NORGES HANDELSHØYSKOLE

Bergen, våren 2012

Netthandel

Litteraturgjennomgang innenfor emnet internetthandel og prissammenligning

Av: Kim Ø. Lea

Veileder: Hans J. Kind

Master i økonomi og administrasjon

Hovedprofil: Økonomisk analyse (ECO)

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Sammendrag

Denne utredningen er en litteraturgjennomgang innenfor emnet netthandel. Oppgaven vil fokusere på modeller og teori innenfor dette emnet, spesielt med fokus på prissammenligningssider. Jeg undersøker tre bestemte modeller som fokuserer på adferden rundt netthandel og forklarer mange av endringene man ser i markedene. Alle tre modeller skiller kundene i to deler, en gruppe med høy og en gruppe med lav betalingsvilje. I modellene ser man på de prissensitive konsumentene som andelen som benytter prissammenligningssider for å finne det beste tilbudet. Alle modellene samt empiri viser at ettersom andelen som benytter prissammenligningssider øker, faller prisen i markedet. Dette prisfallet er monotont fra introduksjonen av prissammenligningssider og gjelder både for de som søker etter priser og alle andre konsumenter.

Et prisfall i hele markedet vil ha en stor påvirkning på velferden i et samfunn. Man vil forvente et mer effektivt marked med større konsumentoverskudd. Selv om lave priser er gunstig for forbrukerne; vil bedriftene i markedet tape på et prisfall. Bedrifter som opererer i markedene der prissammenligningssider og nettbasert konkurranse vokser frem, opplever høy elastisitet og lave marginer. Bedriftene svarer på denne økningen i konkurranse med praksiser jeg omtaler som informasjonsfordreining. Eksempler på informasjonsfordreining er å skjule fraktkostnader, "gjemme vekk" tilbudene som tilbys på prissammenligningssidene eller å lage et kunstig høyt produktutvalg.

Prissammenligningssider har kjempet mot disse praksisene lenge og har eliminert mange av problemene allerede. Den mest motstandsdyktige og kanskje også den mest konkurransehemmende formen for informasjonsfordreining kalles "add on". "Add ons" er tillegg til produktet som selges som en slags oppgradering. Praksisen har potensialet til å snu pristrenden man tidligere har sett og vil være en stor utfordring fremover.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG **2**

INNHOLDSFORTEGNELSE **3**

FORORD **6**

1. INNLEDNING **7**

1.1 BAKGRUNN OG PROBLEMSTILLING 7

1.2 AVGRENSNING 7

2. MODELLENE **8**

2.1 ADD ON MODELLEN 8

2.1.1 Antagelser og notasjon *8*

2.1.2 Resultater *10*

2.2 "CLEARINGHOUSE"-MODELLEN 18

2.2.1 Antagelser og notasjon *18*

2.2.2 Resultater *19*

2.3 SØKEMODELLEN (STØTTE) 20

2.3.1 Antagelser og notasjon *20*

2.3.2 Utdrag fra resultater *20*

3. KONKURRANSE PÅ INTERNETT **22**

3.1 INFRASTRUKTUR OG BRUKSOMRÅDER 22

3.2 ANTAGELSER OM FORBRUKERES ADFERD 22

3.3 ANTAGELSER OM BRANSJENS ADFERD 22

3.4 PRIS 32

3.5 PRODUKTUTVALG 42

4. DISKUSJON **49**

4.1 MODELLENE 49

4.2 PRISSAMMENLIGNINGSSIDER 53

5. KONKLUSJON 55

LITTERATURLISTE 56

APPENDIKS 57

Liste over figurer

Figur 1: Standardpris og "add on" spillet (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Ellison (2005) side 51) 10

Figur 2: Det endogene annonseringsspillet (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Ellison (2005) side 52) 15

Figur 3: Tabell over marginer (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Ellison (2009) side 449) 26

Figur 4: Tabell som sammenligner predicted og faktisk markup 27

Figur 5: Parvise tester mellom forskjellige fraktbehandlinger(figuren er en modifisert versjon av figuren fra Brown, Hossain og Morgan (2010) Table 2) 29

Figur 6: Regresjon "shrouding vs disclosing" (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Brown, Hossain og Morgan (2010) Table 4) 30

Figur 7: Prisspredning som forutsett av modellen (figuren er hentet fra Baye og Morgan (2004) side 487) 33

Figur 8: Faktisk prisspredning(figuren er hentet fra Baye og Morgan (2004) side 479) 33

Figur 9: Regresjon over prisspredning (med tidstrend) (figuren er en modifisert versjon fra Baye og Morgan (2004) side 484-485) 34

Figur 10: gjennomsnittlig pris som forutsett av modellene(figuren er hentet fra Baye og Morgan (2004) side 489) 36

Figur 11: Regresjon som viser hvordan pris påvirkes av antall firmaer(figuren er en modifisert versjon fra Baye og Morgan (2004) side 488) 37

Figur 12: term vs whole regresjon(figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 20) 38

Figur 13: Regresjon over forskjellige grupper (figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 21) 39

Figur 14: Regresjon over forskjellige grupper med “percentage use” figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 22) 40
Figur 15: Regresjon over research effekten figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 23) 41
Figur 16: Regresjon over prisspredning ift research figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 24) 42
Figur 17: estimatet for log rank (figuren er hentet fra Brynjolsson, Hu og Smith (2003) side 1588) 46
Figur 18: Andel av salg som er over en viss rank (figuren er hentet fra Brynjolsson, Hu og Smith (2003) side 1588) 47
Figur 19: Tabell som sammenligner modellene 49

Forord

Denne utredningen er skrevet som en obligatorisk og avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges handelshøyskole.

Formålet med utredningen er å undersøke litteraturen rundt emnet netthandel og prissammenligningssider og gjøre rede for teorien innenfor disse temaene. Motivasjonen for å velge dette temaet kommer fra min interesse innenfor næringsøkonomi samt andre analytiske fag, kombinert med min interesse for IT. Å kunne benytte det jeg har lært gjennom masterstudiet mer selvstendig har vært både lærerikt og interessant.

Jeg vil takke min veileder Hans Jarle Kind for god veiledning og grundige tilbakemeldinger. Jeg vil også takke familie, venner og medstudenter for oppmuntring og gode diskusjoner omkring oppgaveskrivingen.

Bergen vårsemesteret 2012

Kim Ø. Lea

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og problemstilling

Spredningen av internetthandel holder potensialet til å endre det tradisjonelle markedet drastisk. Netthandel har mulighet til å gjøre søk lettere, gjøre markedet mer transparent, tilby mer til flere og øke konkurransen til et punkt der man får tilnærmet fri konkurranse. Løftet om friksjonsfri handel, effektivisering av markedene og priser som går nedover mot en felles likevektspris nær marginalkostnaden har store implikasjoner for velferd. Min utredning handler om å se på hvordan markedet har utviklet seg etter netthandelens inntog og hvorfor.

1.2 Avgrensning

Netthandel foregår på en annen måte enn den tradisjonelle distribusjonsmetoden; man har et stort sentralt lager i stedet for mange små lagre i hver enkelt butikk. Man har ikke lenger behov for mange ansatte til å betjene alle butikkene og man kan lettere annonsere endrede priser eller tilbud. Den endrede måten å distribuere på har potensialet til å effektivisere driften og redusere kostnadene til en bedrift. Lavere kostnader kan potensielt bringe lavere priser. Det bør også nevnes at lavere kostnader fremmer velferd i seg selv. Selv om dette er viktig, vil min utredning se vekk fra denne delen, og være mer sentrert rundt konkurransesituasjonen. Jeg velger dette fokuset fordi jeg tror en effektivisering av markedet vil være viktigere enn en effektivisering av distrubusjonsleddet, både for bedrifter og for samfunnet. Jeg velger også å ikke fokusere på horisontal differensiering/kvalitet.

2. Modellene

2.1 Add on modellen

En vanlig praksis er å annonsere en pris for et produkt og deretter forsøke å selge «add ons» som tillegg til produktet. «Add ons» er alt fra forsikring, til et lignende produkt av høyere kvalitet eller tilleggsutstyr. Praksisen med “add ons” er veldig aktuell for netthandel. Nettbutikker opplever et mer gjennomsiktig marked, høyere elastisitet og mer intensiv konkurranse; men ved bruk av “add ons” kan bedriftene henge med i den intensive konkurransen og likevel oppnå profitt. Det tradisjonelle synet på “add on”-praksisen er at den har liten eller ingen påvirkning på profitten. Tanken bak er at selv om “add on”-produktet ikke utsettes for konkurranse og bedriftene kan oppnå høy profitt på “add on”-produktet, overføres konkurransen til baseproduktet, og insentivet for å kutte i pris er like høyt. “Add on”-modellen jeg benytter er hentet fra Ellison (2005). Denne modellen er velkjent og brukes mye innenfor litteraturen om dette temaet. Modellen viser at “add on”-praksisen kan utgjøre en positiv forskjell for profitten under bestemte betingelser.

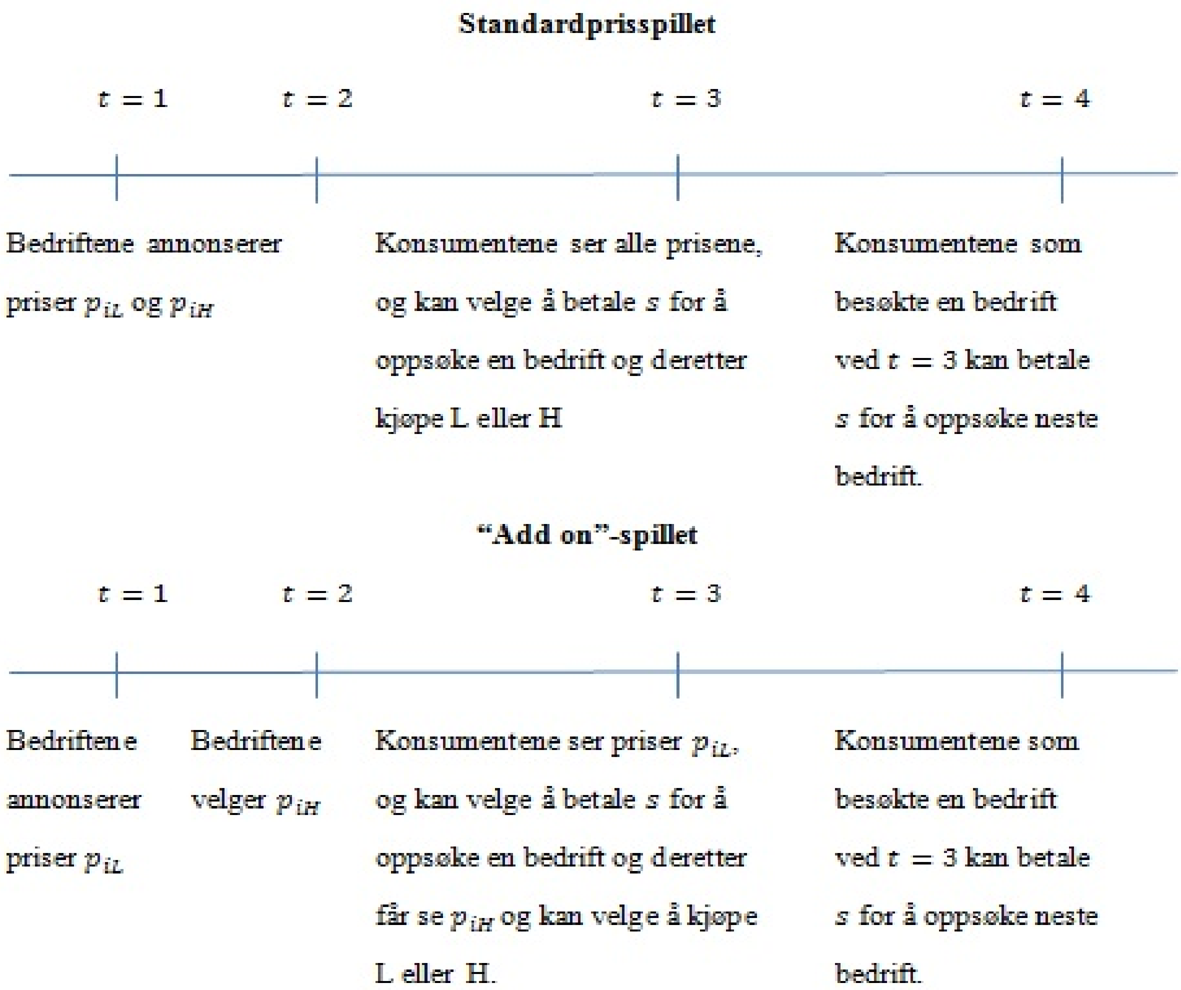
2.1.1 Antagelser og notasjon.

Modellen har to bedrifter, $i \in \{1,2\}$. Begge bedrifter selger vertikalt differensierte produkter L og H til priser p_{iL}og p_{iH}, der L er et produkt med lavere kvalitet enn H og forskjellen er gitt ved w. Marginalkostnaden er gitt ved c, og det antas at denne er lik uavhengig av hvem som produserer hvilket produkt[1]. Konsumenter antas å ha ulik marginal nytte av inntekt α, der det antas at man har en masseenhet konsumenter med $\alpha = \alpha_l$ og en masseenhet med $\alpha = \alpha_h$. Modellen går ut i fra at $\alpha_h < \alpha_l$ og kaller konsumenter med α_l for veldig prissensitive og konsumenter med α_h for lite prissensitive. Modellen bruker notasjonen $\overline{\alpha}$ for $\frac{\alpha_h+\alpha_l}{2}$, som er gjennomsnittlig marginal nytte av inntekt. Begge grupper er i tillegg differensierte ved parameter $\theta \sim U[0,1]$, som er en smaksparameter som reflekterer hvor godt en bedrifts produkt samsvarer med kundens smak. Hver kunde kjøper maks en enhet av de to produktene og har null nytte av å ikke konsumere. Konsumentens nytte ved kjøp er gitt ved:

[1] I modellen brukes en felles c, som vil si at marginalkostnaden er lik, dette gjøres for å forenkle modellen, og Ellison (2005) argumenterer for at modellen er like gjeldende enten c er lik eller ikke.

$$u(q_{1L}, q_{1H}, q_{2L}, q_{2H}; \alpha, \theta) \begin{cases} v - \theta - \alpha p_{1H} & if\ q_{1H} = 1 \\ v - (1-\theta) - \alpha p_{2H} & if\ q_{2H} = 1 \\ v - w - \theta - \alpha p_{1L} & if\ q_{1L} = 1 \\ v - w - (1-\theta) - \alpha p_{2L} & if\ q_{2L} = 1 \end{cases}$$

Konsumentene med høyere betalingsvilje vil både være villige til å betale mer for produktene og mindre sensitive til prisforskjeller mellom bedriftene. Ellison (2005) understreker at selv om modellen benytter marginal nytte av inntekt for å skille de to gruppene, så kan skillet ses på som hva som helst som skiller to forskjellige typer konsumenter i forhold til betalingsvilje. For eksempel dersom en gruppe er flinkere til å søke fordi de kjenner markedet eller benytter prissammenligningssider. Ellison (2005) definerer tre forskjellige spill som undersøkes og sammenlignes. I standardprisspillet annonserer bedriftene prisene for både produkt L og H ved $t = 1$, der t står for tid. Konsumenter kan observere begge priser før de velger en butikk. I "add on"-spillet annonseres kun prisen for L ved $t = 1$, ved $t = 2$ bestemmer butikkene p_{iH} men denne prisen holdes skjult frem til kunden oppsøker butikken ved $t = 3$. Det tredje spillet tas ikke i bruk før resultat 4 og vil presenteres der i stedet. s er betegnelsen for søkekostnaden som gruppene betale for å oppsøke en bedrift.



Figur 1: Standardpris og "add on" spillet (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Ellison (2005) side 51)

2.1.2 Resultater

Denne delen av oppgaven går inn i de viktigste funnene i artikkelen som beskriver modellen. Disse resultatene er viktige for min problemstilling fordi de rasjonaliserer adferd som blir observert og spår hva som kan forventes ved de forskjellige parameterene i modellen. Modellen har mye algebra i seg, derfor har jeg et appendiks som følger resultatene og gir utdypning og utregning. Mitt appendiks følger i grove trekk appendikset til Ellison (2005), men viser litt mer utregninger og intuisjon på delene som brukes mye i utredningen min.

Resultat 1 (a) Anta at $\alpha_l/\alpha_h \leq 1{,}6$ og v er stor nok vil man i standardprisspillet ha en symmetrisk likevekt i rene strategier hvor alle konsumenter kjøper produkt H fra bedriften som passer best med deres smaksparameter til $p_H^* = c + \frac{1}{\alpha}$

(b) Anta at $\alpha_l/\alpha_h \leq 1{,}6$ og v er stor nok vil man i “Add on”-spillet ha en symmetrisk likevekt i rene strategier hvor alle konsumenter kjøper produkt H fra bedriften som passer best med deres smaksparameter til $p_H^* = c + \frac{1}{\bar{\alpha}}$

Resultat 1 (a) og (b) er nøyaktig like, begge gruppene med konsumenter kjøper H og betaler samme beløp. Resultat 1 brukes som en benchmark til “Lal-Matutes irrelevance result”, Lal-Matutes (1994) undersøkte bedrifter som benyttet “loss-leader”-strategien. Denne strategien innebærer at en bedrift annonserer et baseprodukt til en lav pris for så å forsøke å selge “add ons”. “Irrelevance”-resultatet fra artikkelen viser til at konsumentene kjøpte samme produkter og betalte samme pris uavhengig av praksisen. Mens Lal-Matutes (1994) antok at alle konsumenter hadde lik betalingsvilje ($\alpha_h = \alpha_l$); viser Ellison (2005) at resultatet holder også for betalingsvilje som er nesten lik.

Prisen i (a) utgjør et lokalt optimum der et lokalt avvik ikke er lønnsomt og jeg må sammenligne likevekten med andre mulige ikke-lokale avvik. To av de alternative løsningene kan intuitivt ikke være optimale. Å selge L til begge typer konsumenter kan ikke være optimalt fordi et avvik som tilbyr H og setter p_{iH} marginalt større enn p_{iL}, vil være lønnsomt. Å selge L til konsumenter i den minst prissensitive gruppen og H til den mest prissensitive gruppen er ikke mulig, dersom en konsument i den mest prissensitive gruppen er villig til å betale p_{iH} for et bedre produkt vil en konsument i den minst prissensitive gruppen være enda mer villig til å betale for H. Det tredje alternativet vil være å diskriminere ved å selge produkt H til konsumenter i den minst prissensitive gruppen og produkt L til konsumenter i den mest prissensitive gruppen. Dette er en mulig løsning som testes. Gitt antagelsen om at $\alpha_l/\alpha_h \leq 1{,}6$ så vil denne likevekten gi en lavere profitt enn likevektene der alle kjøper produkt H. Den intuitive forklaringen er at det er liten forskjell mellom forbrukernes betalingsvilje. Da er det mer lønnsomt å sette p_{iH} lavere og selge H til alle konsumenter fremfor å sette p_{iH} høyt og kun selge H til den minst prissensitive konsumentgruppen.

Del (b) av resultatet viser at for en tilstrekkelig lav forskjell mellom konsumentene vil “add on” spillet ende opp i samme likevekt som standardprisningspillet. I dette spillet annonseres en pris p_{iL} ved $t = 1$ for produkt L og i $t = 2$ velges en oppgraderingspris, $p_{iU} \equiv p_{iH} - p_{iL}$. Den optimale p_{iU}, også kalt kontinuasjonsprisen, dersom man ønsker å selge H til alle er $p_{iU} = w/\alpha_l$. Denne kan tolkes intuitivt som den høyeste prisen konsumenter fra den mest prissensitive gruppen er villige til å betale for den ekstra verdien knyttet til produkt H. Som vist i appendiks vil $p_L^* = c + \frac{1}{\bar{\alpha}} - \frac{w}{\alpha_l}$, og med $p_{iU} = w/\alpha_l$ vil alle konsumenter kjøpe produkt H til $p_{iH} = p_L^* + p_{iU} = c + \frac{1}{\bar{\alpha}}$. Med andre ord finnes det ingen gevinst ved å benytte en "add on"-strategi dersom kundegruppene har "lik nok" betalingsvilje. Dette støtter det mer tradisjonale synet om "add ons" i at profitten ikke påvirkes fordi konkurransen overføres til baseproduktet.

Resultat 2 (a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\,, 10]$. Definer $\underline{w} = \alpha_h\left(\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}\right)$ og $\overline{w} = 4\left(\frac{\bar{\alpha}}{\sqrt{\alpha_l\alpha_h}} - 1\right)$. $\overline{w} > \underline{w}$ og gå ut i fra at $w \in \left(\underline{w}, \overline{w}\right)$. Standardprisspillet har en diskriminerende likevekt der de mest prissenstive konsumentene kjøper L og de minst prissensitive kjøper H fra bedriften som passer best med deres smaksparameter til priser $p_{iL} = c + 1/\alpha_l$ og $p_{iH} = c + 1/\alpha_h$.

(b) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 6{,}4$, da har standardprisspillet også en likevekt der alle konsumenter kjøper produkt H fra bedriften som passer best med deres smaksparameter til en pris på $p_{iH} = c + \frac{1}{\bar{\alpha}}$.

Resultat 2 viser to forskjellige likevekter som er mulige i standardprisspillet. 2 (a) er den diskriminerende likevekten i standardprisspillet, ordet diskriminering blir brukt for å vise til at bedriftene selger produkt L til kundene med lav betalingsvilje, selv om de ikke har ekstra kostnader med å gi dem H. De velger med andre ord å diskriminere gruppen med lav betalingsvilje for å hente ut mer profitt fra gruppen med høy betalingsvilje. I denne likevekten kjøper halvparten av forbrukerne produkt H og halvparten produkt L til $p_{iH} = c + \frac{1}{\alpha_h}$ og $p_{iL} = c + \frac{1}{\alpha_l}$. Profitten til hver bedrift i denne likevekten blir $\pi^{s,d} = \frac{1}{2}(\frac{1}{\alpha_l} + \frac{1}{\alpha_h})$. Antagelsen om at $w < \overline{w}$ er nødvendig for likevektene. Dersom w er for høy vil den lave konsumentgruppen være villig til å betale såpass mye for produkt H, at man ikke vil ha en likevekt med diskriminering. I resultat 2 (b) finner man den ikke-diskriminerende likevekten til standardspillet. Her kjøper alle konsumentene produkt H til $p_{iH} = c + \frac{1}{\bar{\alpha}}$ og man ender med profitt $\pi^{s,nd} = \frac{1}{\bar{\alpha}}$.

Resultat 3 (a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\,, 10]$ og $w \in (\underline{w}, \overline{w})$ (samme parametere som i resultat 2). I "add on"-spillet har man en likevekt der bedriftene setter $p_{iL} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}} - w/2\overline{\alpha}$ når $t = 1$ og $p_{iU} = w/\alpha_h$ som optimal kontinuasjon i $t = 2$.

(b) Likevekten beskrevet i (a) er den eneste som spilles ved $t = 2$ som alltid er optimal for bedriftene. "Add on"-spillet har flere andre likevekter (lokale optimum), blant annet en likevekt der produkt H selges til alle konsumenter for samme pris som i 2 (b), $p_{iH} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}}$.

For å sammenligne likevektene i resultat 2 og 3 bør man merke seg at likevektene er symmetriske og bedriftene betjener hele markedet. Det vil si at den eneste forskjellen mellom likevektene er prisen og hvor stor andel som kjøper produkt H. Resultatet fra 3 (a) er en diskriminerende likevekt der $p_{iL} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{2\overline{\alpha}}$ og kun den minst prissensitive gruppen konsumenter kjøper oppgraderingen for $p_{iU} = w/\alpha_h$.

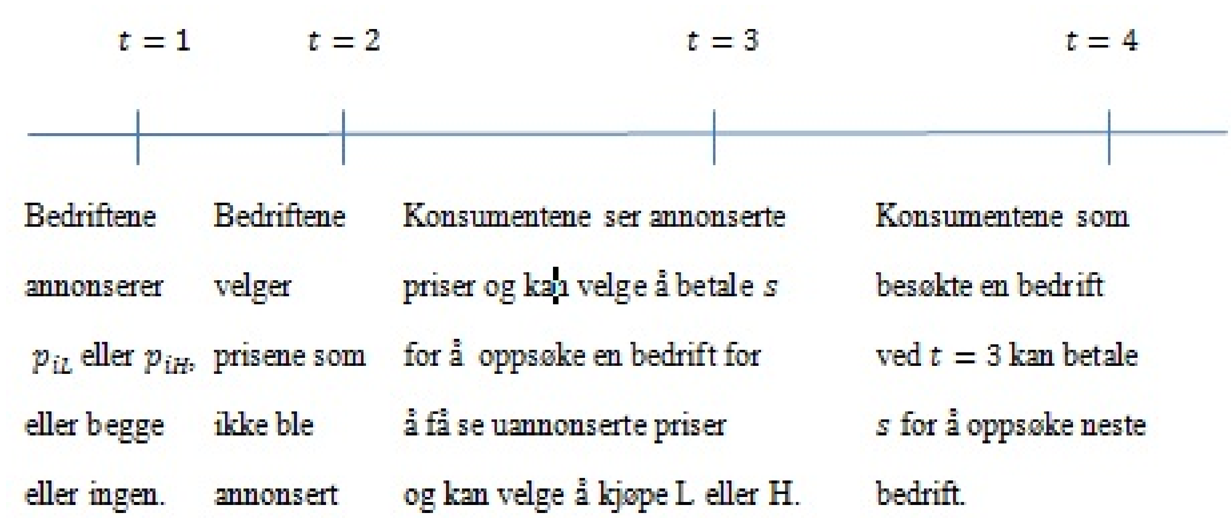
$$\pi^a = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{2\overline{\alpha}}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{2\overline{\alpha}} + \frac{w}{\alpha_h}\right) = \frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{2\overline{\alpha}} + \frac{w}{2\alpha_h}$$

I appendikset vises det at $\pi^a > \pi^{s,d} > \pi^{s,nd}$. Resultat 2 og 3 er de viktigste i artikkelen, Ellison (2005) beviser i resultat 2 at i standardprisspillet vil det være gunstig for bedriftene å prise slik at konsumentene med høy betalingsvilje kjøper H, mens de med lav betalingsvilje kjøper L. Dette til tross for at kostnaden på L og H er lik, som gjør en "damaged good"-strategi til et lønnsomt alternativ. "Damaged good"-strategien går ut på å faktisk skade noen av produktene for å skape en forskjell i kvalitet, dersom kvalitetsøkning er upraktisk/umulig. I resultat 3 viser han at under rimelige parametere forventes "add on"-praksisen å øke profitten i markedet.

Legg merke til at både i den diskriminerende likevekten (resultat 2 (a)) og i "add on"-likevekten (resultat 3 (a)) selger bedriftene H til de minst prissensitive konsumentene og L til de mest prissensitive kundene. Det er derfor interessant å undersøke hvorfor bedriftene tjener mer i "add on"-spillet. Ellison (2005) sier at forskjellen i profitt skyldes en "adverse selection"-effekt. "Adverse selection" blir i dette tilfellet at bedriftene ikke vet hvor prissensitiv en enkelt kunde er, men at en kunde kan være enten veldig eller lite prissenstiv. Dersom man i "add on"-spillet setter ned prisen tiltrekker man flere konsumenter som er veldig prissensitive enn konsumenter som er lite prissensitive. Dette gjør at forskjellen i profitt mellom den marginale kunden og den gjennomsnittlige kunden er mye større i "add on”-spillet enn i standardprisspillet. Når marginale inntekter er like i de to forskjellige spillene er gjennomsnittlige inntekter høyere i “add on”-spillet. Det er dette som fører til høyere profitter i likevekten for “add on”-spillet.

Profitten er lik mellom de to praksisene i resultat 1 fordi under parametrene i dette spillet er det ikke optimalt å diskriminere. Alle konsumentene i likevekten til resultat 1 blir behandlet likt, som reflektert i p_{iH}. Hvis bedriftene da bytter til “add on”-praksisen vil kundene fremdeles behandles likt, andelen som kjøper oppgraderingen vil ikke påvirkes av en ujevn andel som tiltrekkes av et priskutt. Man får da at “adverse selection”-effekten uteblir og endringen til “add on”- praksisen vil ikke ha noen effekt. I resultat 2 finner man derimot at konsumentene er såpass forskjellige i betalingsvilje at diskriminering er optimalt. Dette gjør at dersom man endrer til “add on”-praksisen vil man oppleve “adverse selection”-effekten fordi en endring i andelen av prissensitive konsumenter endrer andelen som kjøper oppgraderingen. Ved parameterne som brukes i resultat 2 og 3 finner man at “add on”-praksisen er mer lønnsom. Dette går imot det tradisjonelle synet om at ved “add on”-praksis overføres konkurransen til baseproduktet og profitten ikke påvirkes. Merk også at likevekten i 3 (b) har samme pris ($p_{iH} = c + \frac{1}{\alpha}$) som i resultat 1 og 2 (b). Prisen er lik fordi likevekten er uten diskriminering av kundegruppene og støtter mitt tidligere argument om at «add on»-praksisen kun påvirker profitt dersom man diskriminerer.

I resultat 4 brukes det tredje spillet, kalt det endogene annonseringsspillet. Til forskjell fra standardprisning- og “add on”-spillet er det nå mulig å annonsere hvilke priser man ønsker å vise i $t = 1$, og resten av prisene forblir uannonsert og bestemmes ved $t = 2$. Dersom man bestemmer seg for å annonsere p_{iL} ved $t = 1$ og p_{iH} ved $t = 2$ er spillet det samme som “add on”-spillet. Resultat 4 brukes i hovedsak for å se om det finnes en likevekt, der man spiller som i “add on”-spillet selv om reglene til spillet fjernes.



Figur 2: Det endogene annonseringsspillet (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Ellison (2005) side 52)

Resultat 4 Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\ , 10]$ og $w \in (\underline{w}, \overline{w})$. Da har det endogene annonseringsspillet ikke en likevekt der de først annonserer p_{iL} ved $t = 1$ og $p_{iU} = \frac{w}{\alpha_h}$ ved $t = 2$.

Dette resultatet viser at "add on"-likevekten man finner i resultat 3 ikke er en likevekt man ender i naturlig dersom man fjerner begrensningene "add on"-spillet medbringer. Likevekten i "add on"-spillet er ikke en likevekt fordi "add on"-prisingen fungerer som en betingelse som hindrer begge spillerne samtidig. Dersom betingelsen fjernes er det ikke lenger individuelt rasjonelt å spille som i "add on"-spillet. Det vil si at for en enkelt bedrift vil det lønne seg å avvike fra praksisen. Resultat 4 viser at "add on"-praksisen ikke inntreffer naturlig med parameterne som brukes, modellen til Ellison (2005) bygger på flere antagelser som ikke nødvendigvis holder for alle situasjoner. Selv om modellen spår at "add on"-likevekten ikke skal inntreffe naturlig, observeres praksisen ofte og Ellison (2005) nevner flere grunner til at "add on"-praksisen kan være rasjonell.

Reklamekostnader per produkt. Modellen utelater annonseringskostnader og med det bygger på en antagelse om at disse er null. I noen tilfeller kan disse kostnadene være høye nok til at de burde inkluderes. Ved høye reklamekostnader kan kostnaden ved å avvike fra "add on"-praksisen og annonsere oppgraderingen være høyere enn den potensielle gevinsten ved å vise at du har et billig "add on"-produkt. Dette vil gjøre det individuelt rasjonelt å kun annonsere prisen for baseproduktet.

Reklamekostnader og mange produkter. Modellen inkluderer som sagt ikke annonseringskostnader og går ut i fra at det kun eksisterer to produkter (L og H). I virkeligheten har de fleste bedrifter flere produkter enn to og det vil ofte eksistere mer enn et alternativ for oppgradering. Noen bedrifter har så mange "add on"-produkter at det blir for dyrt å annonsere alle. Ettersom "add on"-prisene som oftest representerer betalingsviljen for oppgraderingen vil "add on"-prisene ofte være relativt like mellom bedrifter. Ellison (2005) argumenterer for at dersom det ikke forventes en spredning i prisen på oppgraderingen vil det være fullstendig rasjonelt at konsumenter kun søker etter prisen for base produktet og antar at add on prisene er relativt like mellom de forskjellige bedriftene. Dette gjør "add on"-praksisen individuelt rasjonell.

Utnytte kunder med begrenset rasjonalitet. Ellison (2005) argumenterer for at kundegruppen som han representerer som minst prissensitive, ofte kan være lite prissensitive fordi de har mindre forståelse for produktet. De kan for eksempel være mindre avanserte brukere som både er dårligere til å prissammenligne og å forstå forskjellene mellom produkter/fordelene med en oppgradering. Det at denne gruppen har mindre forståelse for produktet kan alene være grunn til å praktisere "add on"-prising og "pushe" oppgraderingen når kunden kommer til kassen (ved $t = 2$ i modellen). Målet her er at disse konsumentene ikke skal få mulighet til å tenke seg om eller undersøke oppgraderingen. I modellen kunne dette være representert ved at dersom H annonseres ved $t = 1$ så vil færre kunder kjøpe oppgraderingen og det vil ikke lenger være individuelt rasjonelt å avvike fra "add on"-praksisen.

Stilltiende samarbeid. Til forskjell fra de andre årsakene som presenteres, handler denne årsaken ikke om individuell rasjonalitet; men i stedet om samtidig rasjonalitet. Ellison (2005) argumenterer for at selv om det i modellen ikke er individuelt rasjonelt å følge "add on"-praksisen vil bedriftene være tjent dersom begge følger denne praksisen. Dersom begge bedrifter følger praksisen, vil dette være en type stilltiende samarbeid. Stilltiende samarbeid kjennetegnes ved at bedriftene holder en høyere pris enn det som er individuelt rasjonelt og tradisjonelt knyttes et slikt samarbeid til kartell-løsningen. Selv om kartell-løsningen uten tvil er mer lønnsom enn "add on"-prising, vil et kartell også være vanskeligere å opprettholde. En forskjell på løsningene er at under "add on"-prising er det lettere å oppdage dersom konkurrenten avviker fra løsningen. Under kartell kan det ta lang tid å oppdage et avvik og det kan være usikkert om avviket kun er midlertidig (kampanje eller lignende). Det er også problematisk å reagere, fordi man da kan være den som avviker og ødelegger et lønnsomt samarbeid. Ved “add on”-praksisen vil et avvik være lett å oppdage og det vil ikke være usikkerhet knyttet til dette, dersom man observerer at konkurrenten annonserer prisen for produkt H vil det være et avvik fra praksisen. Et kartell kan i tillegg være lettere for konkurransemyndigheter å oppdage, som kan føre til inngripen i samarbeidet.

For resultat 5 omformes modellen til det Ellison (2005) refererer til som “the cheapskate model”. Jeg bytter ut masseenheten med prissensitive kunder mot en masse ϵ. Den omformede modellen skal i hovedsak brukes til å forstå effekten en endring i andelen prissensitive kunder har på “add on”-spillet.

Resultat 5 (a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 2$, og definer $\overline{\alpha}_\epsilon \equiv (\alpha_h + \epsilon\alpha_l)/(1+\epsilon)$. I modellen med kun et base produkt, som oppnås ved å sette $w = 0$, er likevektprisen $p^* = c + \frac{1}{\overline{\alpha}_\epsilon}$ dersom ϵ er tilstrekkelig liten. Pris og profitt er synkende i ϵ.

5 (b) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 2$, og definer $\overline{\alpha}_\epsilon \equiv (\alpha_h + \epsilon\alpha_l)/(1+\epsilon)$. Dersom $w > \overline{w}$, for en tilstrekkelig lav ϵ, finner man en likevekt i “add on”-spillet der $p_H^* = c + \frac{1}{\alpha_h} + (\frac{w}{\alpha_h} - (\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}))\,\frac{\epsilon\alpha_l}{\alpha_h+\epsilon\alpha_l}$, og profitt samt p_H^* øker i ϵ.

Resultat 5 (a) representerer det tradisjonelle synet om at en økning i prissensitive kunder øker insentivet til å underkutte hverandre. Konkurransen øker og bedriftene sitter igjen med lavere profitt. Dette resultatet brukes mer som en “benchmark” som viser hva som skjer i en vanlig konkurransesituasjon. Tradisjonellt vil prissensitive kunder redusere profitten i et marked, bedriftene konkurrerer om disse kundene og senker prisene sine som fører til hardere konkurranse i markedet. Resultat 5 (a) viser denne effekten godt, selv om antallet kunder øker, synker profitten i markedet.

Resultat 5 (b) viser hvordan “add on”-praksisen er forskjellig fra den tradisjonelle situasjonen der man vil tape penger på en økning i prissensitive kunder. “One can think of add on pricing as a clever competitive strategy that firms can use to turn the presence of cheapskates from a curse to a blessing”. (Ellison (2005) side 27)

Grunnen til at profitt er økende i ϵ er at “adverse selection”-effekten øker. Man kan se på det som at når andelen prissensitive (ϵ) øker vil bedriftene ha insentiv til å øke prisen for å skyve over prissensitive konsumenter til konkurrenten. Bedrifter som forsøker å underkutte vil ikke lenger bare tiltrekke kunder som har høy betalingsvilje, men også kunder med lav betalingsvilje. I et tilfelle der w er høy nok til at $p_{iL} < c$, vil kundene med lav betalingsvilje faktisk medføre et tap for bedriften.

2.2 "Clearinghouse"-modellen

I litteraturen rundt internetthandel benyttes ofte "clearinghouse"-modeller for å beskrive situasjonen rundt en prissammenligningsside. Navnet til modellen kommer fra konseptet med å "cleare" et marked, der "clearinghouse" ses på som en hub som muliggjør "market clearing". "Market clearing" er når et markeds tilbud og etterspørsel møtes i likevekten, det vil si at man finner en likevektspris der bedrifter tilbyr et kvantum likt det som ønskes kjøpt til samme likevektspris.

Prissammenligningssider kan ses på som "clearinghouses" fordi de har informasjon om prising fra bedriftene og konsumenter kan velge leverandør fra siden.

"Clearinghouse"-modellen jeg benytter er fra Baye og Morgan (2004).

2.2.1 Antagelser og notasjon

Baye og Morgan (2004) modellerer et "clearinghouse" der $n > 1$ bedrifter har valget mellom å liste produktet i "clearinghouse" eller ikke. For å liste produktet må de betale $\varphi \geq 0$. p_i er prisen fra bedrift i, $m \geq 0$ er marginalkostnaden. Alle konsumenter har en enhetsetterspørsel og en maksimal villighet til å betale $r > m$. Konsumentene deles inn i en andel $S > 0$ prissensitive "shoppere" og $L \geq 0$ lojale konsumenter per bedrift. Lojale konsumenter vil kjøpe fra bedriften de er lojale mot dersom prisen er lavere enn r, ellers ikke kjøpe i det hele tatt. Denne adferden representerer de som kjøper produkt fra en fysisk butikk. De prissensitive "shopperne" besøker clearinghouse og kjøper fra den billigste bedriften gitt at prisen ikke overstiger r, dersom ingen i clearinghouse tilbyr en pris under r, vil de oppsøke en tilfeldig butikk. Modellen undersøker prisforskjeller og benytter G som gapet mellom de to laveste prisene.

2.2.2 Resultater

Resultat 1 Anta at $0 \leq \varphi < \frac{n-1}{n}(r-m)S.$ [2]

1. Det forventede gapet mellom de to laveste prisene er positivt. ($E[G] > 0$).
2. Fordelingen over priser som er listet i “clearinghouse” er gitt ved:

$$F(p) = \frac{1}{\alpha}(1 - \left(\frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L}{(p-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}})$$

Som er en kumulativ fordelingsfunksjon fordelt på $[p_0, r]$.

$$p_0 = \frac{\frac{n}{n-1}\varphi + Lr + Sm}{L+S}$$

$$\alpha = 1 - \left(\frac{n\varphi}{(n-1)(r-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

p_0 er en slags minstepris, der ingen bedrifter som annonserer prisene i henhold til $F(p)$ vil velge en pris lavere enn p_0. α er sannsynligheten for at en bedrift lister produktet i “clearinghouse”, når bedriften har besluttet å liste produktet, velges prisen tilfeldig fra fordelingen $F(p)$. Dersom bedriften ikke lister produktet tar de en pris lik r.

Resultat 2 Prisspredningen er synkende i antall bedrifter. I artikkelen til Baye og Morgan (2004) viser de at dette resultatet finnes i Varian (1980), Rosenthal (1980), Shilony (1977) i tillegg til sin egen modell. I appendikset inkluderer jeg kun beviset for den modellen jeg benytter i oppgaven (Baye-Morgan modellen).

Modellen viser at man kan oppnå en likevekt i en “clearinghouse” situasjon der noen bedrifter lister mens andre ikke gjør det. Det forventes også prisspredning i likevekten, men at spredningen, målt ved forskjellen i de to laveste prisene, er synkende ettersom antallet bedrifter øker.

---

[2] Antagelsen $0 \leq \varphi < \frac{n-1}{n}(r-m)S$ er den korrekte antagelsen, i artikkelen er denne ukorrekt skrevet som $0 \leq \varphi < \frac{n}{n-1}(r-m)S$

2.3 Søkemodellen (støtte)

En av de modellene jeg inkluderer for å svare på problemstillingen er en søkemodell. I Brown (2002) brukes en søkemodell i sammenheng med empiriske resultater for å spå og forklare prisfenomener. Modellen som brukes i denne artikkelen er basert på den velkjente søkemodellen fra Stahl (1989). Denne modellen er ikke presentert i sin helhet, men heller i utdrag fra resultatene for å sammenligne med "clearinghouse"-modellen. Grunnen til at jeg velger å ikke presentere modellen i helhet er at mange av resultatene ikke er interessante for min utredning. Jeg presenterer heller ikke bevisene for resultatene som brukes fordi modellen er såpass lik "clearing-house"-modellen at det ville vært meningløs repetisjon og mange mellomresultater som er overflødige.

2.3.1 Antagelser og notasjon

Søkemodellen begynner med en andel (μ) konsumenter som kan søke priser og sammenligne gratis. I tilfellet med netthandel ses dette på som den andelen som benytter prissammenligningssider. Mens den gjenværende andelen ($1-\mu$) påløper en kostnad for hver butikk de besøker. Andelen uten søkekostnader (μ) søker gjennom alle tilgjengelige priser og velger den billigste. Andelen med søkekostnader ($1-\mu$) har en reservasjonspris og søker fra butikk til butikk, til de finner en som tilbyr en pris under reservasjonsprisen. Til felles med "clearinghouse"-modellen finnes likevekten i en kumulativ fordelingfunksjon $F(p)$, men bedrifter har ikke muligheten til å ikke annonsere priser i "clearinghouse". Dette vil si at absolutt alle bedrifter i søkemodellen priser i henhold til $F(p)$.

2.3.2 Utdrag fra resultater

Til forskjell fra de to andre modellene benytter jeg kun noen av resultatene i denne modellen.

Resultat 1 Dersom man har forskjell i konsumentenes søkekostnader (som i dette tilfelle, der noen kunder har null søkekostnader, mens andre har positive søkekostnader), vil bedrifter trekke priser fra en tilfeldig fordeling $F(p)$. Dette resultatet støtter resultat 1.1 fra "clearinghouse" modellen i at man forventer en prisspredning i likevekt.

Resultat 2 Når andelen som kan søke gratis (μ) øker, synker prisfordelingen. Dette betyr at forventet pris går nedover, som driver ned gjennomsnittlig pris. Dette resultatet støttes av både "add on" og "clearinghouse"-modellen og vil drøftes mer i detalj senere i utredningen.

Resultat 3 I modellen benyttes to berømte likevekter som utgjør to spesielle tilfeller av søkemodellen. Den første er Bertrand (1883) sitt resultat som spår at prisene havner på marginalkostnaden. Denne modellen ser Stahl på som det utfallet man får dersom $\mu = 1$, og alle konsumenter har perfekt informasjon. Den andre er Diamond (1971) sitt resultat som tilsier at prisene i likevekt vil være lik monopolprisen. Denne modellen ses på som resultatet man får dersom $\mu = 0$, ingen konsumenter kan søke gratis og har en kostnad ved å søke videre fra første butikk som er besøkt. Når andelen (μ) går fra null til en beveger prisen seg monotont nedover fra monopolpris til marginalkostnad. Videre har man også at prisspredningen først øker, og deretter synker ettersom μ øker. I empiriske artikler vil ofte prisspredning synke dersom μ øker, dette forklares ved at de starter med en tilstrekkelig høy μ.

Resultat 4 Forventet pris er økende i antall firmaer, som følge av redusert konkurranse. Dette resultatet kan virke litt mot intuitivt, det forventes vanligvis at konkurransen går opp og priser går ned desto flere firmaer som entrer et marked. Stahl (1989) forklarer resultatet ved at desto flere firmaer som entrer markedet, desto lavere sannsynlighet er det for at et bestemt firma har lavest pris. Dette gjør at firmaene får mindre insentiv til å kutte pris for å tiltrekke seg andelen (μ) og heller vil sette prisen høyere for å få høyere margin fra den delen av kundegruppen med andel $(1 - \mu)$ som oppsøker bedriften. Til tross for at søkemodellen er nesten lik "clearinghouse"-modellen, går dette resultatet stikk imot resultat 2 fra "clearinghouse"-modellen.

3. Konkurranse på internett

Dette kapitlet handler i hovedsak om hvordan konkurranse på internett er forskjellig fra tradisjonell konkurranse.

3.1 Infrastruktur og bruksområder

De fleste nettbutikker er formet som en hjemmeside, med produktsøk, kategorier, anbefalinger, produktanmeldelser og lignende for å gjøre shoppingopplevelsen lettere. Nettsidene er designet for at kunden lettere skal kunne finne produkter, ekstrautstyr og sammenligne forskjellige modeller av produktet. Det finnes også sider som er laget for å kunne sammenligne prisene i de forskjellige butikkene lettere og raskere. Nettsidene fungerer ved at butikker som selger relevante produkt kan legge ut produkt og pris på siden, slik at forbrukere kan søke på et produkt og få en komplett liste over priser fra butikker som selger produktet.

3.2 Antagelser om forbrukeres adferd

Det finnes flere modeller som forsøker å forklare forbrukeres adferd og gjør flere antagelser om hvordan forbrukere tenker og handler i forhold til netthandel. De tre modellene som brukes i oppgaven deler forbrukerne opp i to grupper. "Clearinghouse"-modellen (Baye og Morgan (2004)) skiller mellom forbrukere som er enten lojale (L) eller "shoppere" (S). De lojale kundene har en fast butikk mens shopperne er gruppen som søker etter det beste tilbudet. Søkemodellen er nesten lik, der en andel $(\mu > 0)$ kunder er såkalte søkere og kan søke gratis mellom butikkene, mens de resterende kundene må betale for å søke fra butikk til butikk. "Add on"-modellen klassifiserer de to gruppene som veldig eller lite prissensitive, der den prissensitive gruppen har høyere marginalnytte av inntekt.

3.3 Antagelser om bransjens adferd

Alle modeller og artikler innenfor dette temaet opererer med antagelser om hvordan bransjen oppfører seg. Den mest sentrale antagelsen er at bedrifter er profittmaksimerende, de opptrer på en måte de tror vil maksimere overskuddet, og likevektene som finnes i modellene vil alltid inneholde denne antagelsen. Det at kundene skilles i to grupper er i stor grad forklaringen på prisforskjellene i nettbutikker. Noen butikker forsøker å være blant de billigste og få solgt ut et stort kvantum til en lavere margin, mens andre vil ha en høyere pris og aksepterer lavere salgsvolum. Prissammenligningssider er en sentral del av konkurransen, og bedriftene vet at kundene som søker i disse listene er veldig prissensitive. Disse prissammenligningssidene gjør markedene mer transparente, som igjen øker konkurransen. Etterspørselselastisiteten som oppleves i denne situasjonen er ofte ekstremt høy, i Ellison (2009) finner de empiriske resultat som indikerer at elastisiteten kan være på over -20 for relativt homogene produkter. En så ekstrem elastisitet putter bedriftene i en situasjon der insentivet til å kutte i pris er ekstremt høyt og bedriftene vil ha vansker med å oppnå marginer høye nok til å dekke faste kostnader.

Samme artikkel omtaler også praksiser kalt "obfuscation" eller informasjonsfordreining. Målet med adferden er at kundene skal ha vanskeligere for å sammenligne produkter og dermed basere valget på andre ting enn kun pris, som vil redusere konkurransen. I søkemodellen ses informasjonsfordreining på som en praksis som reduserer andelen (μ) som kan søke gratis og/eller øker søkekostnaden for den resterende andelen $(1-\mu)$. Begge deler vil føre til økte priser i likevekt. Praksisen med "Add ons" blir sett på som en spesiell type informasjonsfordreining som kan føre til økte priser selv om kundene har korrekte forventninger til alle prisene[3]. Årsaken er at praksisen åpner for et "adverse selection" problem der pris-kutting tiltrekker mer av den "dårlige" typen kunder enn den "gode" typen. I "Add on"-modellens resultat 5 (b) ser man at profitten faktisk øker når gruppen med lav betalingsvilje øker. Dette skjer fordi når gruppen med lav betalingsvilje øker, øker også "adverse selection"-effekten, og økningen i den dårlige andelen kunder ved priskutting blir større.

Pricewatch.com er en av de største prissammenligningssidene i verden. Denne siden har sett mange forskjellige metoder som bedrifter bruker for å fordreie informasjonen i markedet. En av de vanligste formene for informasjonsfordreining er "Bait and switch/Loss leader"-strategiene. Bedriftene lister en lav pris for å lokke inn kunden og etterpå forsøker å selge ekstrautstyr, bytte til et dyrere produkt eller binde kunden til en ugunstig (og langvarig) avtale. Dette fungerer best dersom kunden trenger ekstrautstyr til produktet, eller produktet typisk er et produkt som kjøpes sammen med andre ting. "Loss leader" er tradisjonelt

[3] Ellison(2005)

assosiert med negativ margin dersom kunden kun kjøper base produktet, selv om dette ikke nødvendigvis må stemme. “Bait-and-switch”-strategien skiller seg fra “loss leader” ved at bedriftene ikke har planer om å hedre tilbudet kunden får. En type “Bait-and-switch”-strategi som bedrifter drev med gjennom Pricewatch var å “gjemme bort” tilbudet som var listet på siden for i stedet å vise dyrere alternativ når kunden søkte på siden. Noen bedrifter valgte alternativt å kreve at kunden måtte ringe inn for å få tilbudet. Når kunden da ringte inn havnet man ofte i en lang telefonkø og de som kom gjennom måtte høre på en selger som vil ha dem til å kjøpe et dyrere produkt.

Bedrifter lager også mange versjoner av et produkt, for at produktet skal oppfattes som minst mulig homogent. “Multi-versjon”-strategien er veldig utbredt og kunder som ikke har teknisk forståelse for forskjellen vil ofte ha problemer med å skille produktene fra hverandre. Denne typen informasjonsfordreining blir typisk forbundet med å øke søkekostnadene for den minst prissensitive kunden.

Ellison (2009) finner i sin artikkel empiriske resultater som støtter påstanden om at informasjonsfordreining øker profitten. De lager en enkel generell modell som viser hvordan profitten påvirkes av at man har en situasjon med “Add ons”. Gå ut i fra at man har to bedrifter $i = 1,2$,som produserer to produkter, L og H, til konstant marginalkostnad c_L og c_H. De lister pris p_{iL} på en prissammenligningsside og velger p_{iH} (som ikke listes). Forbrukerne velger så å besøke en butikk for tidskostnad s for å se p_{iH} og velger så om de vil kjøpe oppgraderingen eller ikke. De kan også påløpe en tidskostnad s for å besøke den andre butikken.

Jeg definerer $c_U = c_H - c_L$ og $p_{iU} \equiv p_{iH} - p_{iL}$ der den optimale kontinuasjonsprisen p_{iU}^* er som i Diamond (1971) det samme som monopol prisen. ($p_{iU}^* = p_{iU}^m$, se appendikset til “Add on”-modellen). Jeg definerer $x(p_{iU}, p_{iL}, p_{-iL})$ som andelen kunder som velger å oppgradere og skriver $x^*(p_{1L}, p_{2L}^*)$ som en forkortelse for $x(p_{iU}^*(p_{iL}, p_{-iL}), p_{iL}, p_{-iL})$. Jeg har en etterspørselsfunksjon $D_1(p_1, p_2)$, som representerer besøkende til bedrift 1. Profitten til bedrift 1 (når bedrift 2 opptrer optimalt) er gitt ved:

$$\pi_1(p_{1L}, p_{2L}^*) = \left(p_{1L} - c_L + x^*(p_{1L}, p_{2L}^*)(p_{1U}^m(p_{1L}, p_{2L}^*) - c_U)\right) * D_1(p_{1L}, p_{2L}^*)$$

Jeg deriverer for å finne førsteordensbetingelsen

$$\frac{d\pi_1}{dp_{1L}} = \left(p_{1L} - c_L + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)(p_{1U}^m - c_U)\right) * \frac{\partial D_1}{\partial p_{1L}} + D_1 * \left(1 + (p_{1U}^m - c_U)\frac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} + x^* \frac{\partial p_{iU}^m}{\partial p_{iL}}\right)$$

Omformer til:

$$\left(p_{1L} - c_L + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)(p_{1U}^m - c_U)\right) = -D_1 * \frac{\left(1 + (p_{1U}^m - c_U)\dfrac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)\dfrac{\partial p_{iU}^m}{\partial p_{iL}}\right)}{\dfrac{\partial D_1}{\partial p_{1L}}}$$

Jeg definerer etterspørselselastisiteten som:

$$\varepsilon = \frac{\partial D_1}{\partial p_{1L}} \frac{p_{1L}^* + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)p_{1U}^m}{D_1(p_{1L}^*, p_{2L}^*)}$$

Finner den inverse:

$$\frac{1}{\varepsilon} = \frac{D_1(p_{1L}^*, p_{2L}^*)}{p_{1L}^* + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)p_{1U}^m} / \frac{\partial D_1}{\partial p_{1L}}$$

Jeg deler begge sider av førsteordensbetingelsen på $p_{1L}^* + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)p_{1U}^m$ og ender opp med at prisene i likevekt oppfyller:

$$\frac{p_{1L}^* - c_L + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)(p_{1U}^m - c_U)}{p_{1L}^* + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)p_{1U}^m} = -\frac{1}{\varepsilon} * \left(1 + (p_{1U}^m - c_U)\frac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)\frac{\partial p_{iU}^m}{\partial p_{iL}}\right)$$

Venstre siden av uttrykket er marginen. Høyre siden er den inverse elastisiteten ganget med en multiplikator. Dersom de to siste leddene i ligningen til høyre er lik null vil marginen være lik $-\frac{1}{\varepsilon}$ og oppfylle regelen om invers elastisitet. Regelen om invers elastisitet, også kalt Lerner indeksen, er gitt ved $L = \frac{P-MC}{P} = -\frac{1}{\varepsilon}$ (Tirole, 1988, s.66)

Selv om flere artikler har brukt antagelsen om at de to siste leddene er null, argumenterer Ellison (2005) for at dette sjelden er tilfelle i virkeligheten. "Add on"-modellen opererer med to forskjellige grupper konsumenter med forskjellig betalingsvillighet. Denne forskjellen i betalingsvilje fører til at man tiltrekker seg en uproporsjonal andel med prissensitive kunder dersom en setter ned prisen. Dette betyr at både andel som kjøper oppgraderingen og prisen på oppgraderingen vil kunne påvirkes av prisendringer på base produktet. Det er med andre ord mer sannsynlig at $\frac{\partial p_{1U}^m}{\partial p_{1L}} > 0$ og $\frac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} > 0$. Dersom dette stemmer betyr det at multiplikatoren er over 1, og man forventer å få høyere margin.

$$\left(1 + (p_{1U}^m - c_U)\frac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)\frac{\partial p_{iU}^m}{\partial p_{iL}}\right) > 1$$

Det er dette som ligger til grunn for at forskjellige produkter og kunder skaper en “adverse selection”-effekt. Dersom $\frac{\partial p_{1U}^m}{\partial p_{1L}} > 0$ og/eller $\frac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} > 0$ vil man ha denne effekten, og det er tilstrekkelig å observere at andelen som kjøper oppgraderingen øker i pris for at denne effekten er til stede. Ellison (2009) har empiriske resultater som viser at den absolutte elastisiteten for baseproduktet er høyere enn den absolutte elastisiteten for produktene med middels og høy kvalitet, de viser også direkte at andelen som kun kjøper baseproduktet påvirkes av prisen. Disse resultatene beviser at de har denne “adverse selection”-effekten. Ellison (2009) forsøker også å anslå størrelsen på denne effekten. I tabellen under sammenligner de elastisitet, invers elastisitet (forventet margin dersom man ikke hadde hatt “adverse selection”-effekten). Videre estimeres en multiplikator som ganges med den inverse elastisiteten for å tippe hvordan marginen ser ut og deretter sammenligne dette med den faktiske marginen. Den faktiske marginen er et vektet gjennomsnitt av marginen til de forskjellige typene produkter. Der skillet i produkter er mellom den billigste, den mellomdyre og den dyreste versjonen av en rambrikke.

	Produkt kategori			
	128MB RAM		256MB RAM	
	PC100	PC133	PC100	PC133
Faktisk margin på den billigste versjonen	-0,7 %	-2,5 %	4,3 %	2,9 %
Faktisk margin på den mellomdyre versjonen	17,3 %	15,6 %	16,2 %	19,9 %
Faktisk margin på den dyreste versjonen	27,3 %	26,9 %	24,3 %	24,9 %
Vektet gjennomsnittlig margin	7,7 %	11,5 %	12,7 %	15,8 %
Vektet gjennomsnittlig elastisitet (Ɛ)	-23,9	-27,7	-16,0	-21,2
1/Ɛ	4,2 %	3,6 %	6,3 %	4,7 %
"Adverse selection" multiplikator	2,0	3,5	1,7	2,4
Forventet margin	8,3 %	12,8 %	10,9 %	11,4 %

Figur 3: Tabell over marginer (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Ellison (2009) side 449)

“Forventet margin” er beregnet slik:

$$\frac{p_{1L}^* - c_L + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)(p_{1U}^m - c_U)}{p_{1L}^* + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)p_{1U}^m} = -\frac{1}{\varepsilon} * \left(1 + (p_{1U}^m - c_U)\frac{\partial x^*}{\partial p_{1L}} + x^*(p_{1L}^*, p_{2L}^*)\frac{\partial p_{iU}^m}{\partial p_{iL}}\right)$$

$$Forventet\ margin = -\frac{1}{\varepsilon} * ("adverse\ selection"\ multiplikatoren)$$

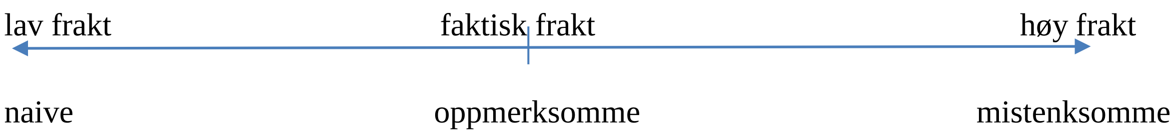
	128MB/ 100MHz	128MB/ 133MHz	256MB/ 100MHz	256MB/ 133MHz
Vektet gjennomsnittlig margin	7,7%	11,5%	12,7%	15,8%
Forventet margin	8,3%	12,8%	10,9%	11,4%
$1/\varepsilon$ (margin dersom man følger Lerner indeksen)	4,2%	3,6%	6,3%	4,7%

Figur 4: Tabell som sammenligner predicted og faktisk markup

Modellen som brukes for å estimere marginen til produktene treffer veldig nær den virkelige marginen. Marginen er i tillegg veldig høy med tanke på hvor stor elastisiteten er, noe som er en klar indikasjon på at "adverse selection"-effekten kan øke marginer. Informasjonsfordreining kan også fungere ved å redusere elastisiteten, elastisiteten som brukes i denne artikkelen er nok lavere enn hva den kunne vært uten tilstedeværelse av informasjonsfordreining. Disse to effektene ser ut til å øke marginene ganske betraktelig, uten dem ville man forventet en margin på under 3,6% for RAM-brikken på 128MB med klokkefrekvens på 133 MHz. Med en så lav margin vil en bedrift slite med å oppnå profitt. Legg også merke til at den spådde marginen opptrer som både høyere og lavere enn den virkelige, dette indikerer at den kan være forventningsrett.

Pricewatch.com hadde også problemer med at bedrifter drev med en praksis kalt "shrouding" eller informasjonsskjuling, som går ut på å skjule tilleggsavgifter slik som frakt og lignende. Forskjellen på disse tilleggsavgiftene ("surcharges") og "Add ons" er at tilleggsavgiftene ikke kan velges bort og må betales for i det hele tatt å få produktet. Den vanligste typen informasjonsskjuling er å skjule fraktkostnadene. Det bedriftene gjorde var å senke prisen på produktet for så å kreve en høy "shipping/handling"-kostnad. Ellison (2009) skriver at denne typen praksis gikk så langt at det ikke var uvanlig at bedrifter listet RAM-brikker på Pricewatch til 1$ for så å kreve 40$ i "shipping/handling"[4].

I Brown, Hossain og Morgan (2010) undersøker de effekten informasjonsskjuling har på profitt. De utfører sine egne eksperiment ved å auksjonere bort ipods og benytter sekundærdata over auksjoner som selger gull og sølv mynter. Auksjoner passer godt til denne problemstillingen, fordi salgsformen effektivt gjenspeiler betalingsvilje. De benytter primærdataene (om ipod salget) til å undersøke hva som er mest lønnsomt av å ha høy eller lav frakt og det å vise eller å skjule frakten. Undersøkelsen viser at dersom frakten er lav lønner det seg å vise frakten, og omvendt, dersom frakten er høy lønner det seg å skjule den. Forfatterne lager en enkel modell som forklarer resultatene. De går ut i fra at forbrukerne er forskjellige i forventning til hva fraktkostnaden er og skiller de inn i tre grupper: naive, som tror frakten er lavere enn hva den faktisk er, oppmerksomme som vet hva frakten er og mistenksomme som tror frakten er høyere enn den er. Dersom fraktkostnaden vises vil den naive kundegruppen se at frakten er dyrere enn forventet og betalingsviljen for produktet vil gå ned. Den oppmerksomme gruppen påvirkes ikke av at frakten vises fordi de allerede vet hva den er. Mens den mistenksomme gruppen vil få økt betalingsvilje når de oppdager at frakten er billigere enn forventet.



Poenget med den enkle fremstillingen er at dersom en bedrift har frakt som er lavere enn kundegruppens gjennomsnittlige forventning til frakten så vil det lønne seg å vise hva frakten er mens dersom frakten er høyere er det mest lønnsomt å skjule den før kunden når kassen. Auksjonene der det ble solgt ipods ble utført først gjennom Yahoo i Taiwan og deretter Ebay i Irland. Forfatterne tilbød forskjellige tilbud for forskjellige uker. I Taiwan brukte de Dx eller Sx om frakten ble vist ("Disclosed") eller holdt skjult ("Shrouded"). De brukte xL, xH og xR om produktet hadde lav ("Low") frakt, høy ("High") frakt eller om frakten var høy men åpningsbudet var senket med samme forskjell som ved de to fraktprisene ("Reserve"). Etter undersøkelsen i Taiwan droppet de xR behandlingen før de gjennomførte eksperimentet i Irland, grunnen var at det ikke var signifikant forskjell fra xH

[4] Begge disse prisene er helt virkelighetsfjerne med tanke på kostnadene.

og åpningsbudet hadde ikke en stor påvirkning på vinnerbudet. Forfatterne testet også for effektene åpningsbud og frakt kan ha på antall som byr på produktet. De fant ingen effekt fra antall som byr på omsetning og jeg velger derfor presentere resultatene med den delen utelatt.

	# observasjoner	Gjennomsnittlig forskjell	t-test
DL vs SL	10	2,763	2,578
DH vs SH	10	1,422	0,807
DL vs DH	16	-1,126	0,853
SL vs SH	16	-3,254	3,043
DH vs DR	6	-1,605	0,793
SH va SR	6	1,008	0,488
DL vs DR	6	-2,389	2,200
SL vs SR	6	-5,376	4,997

Figur 5: Parvise tester mellom forskjellige fraktbehandlinger(figuren er en modifisert versjon av figuren fra Brown, Hossain og Morgan (2010) Table 2)

Tabellen over viser forskjellen mellom de forskjellige behandlingene og selv om flere av sammenligningene er insignifikante kan jeg se noen klare forskjeller. DL vs SL, dette resultatet vil si at man forventer å tjene mer dersom man viser en lav frakt kostnad i stedet for å skjule den. SL vs SH, vil si at man forventer å tjene mindre på å ha en lav enn en høy fraktkostnad dersom denne er skjult. Dette vil også bety at dersom frakten er skjult vil det lønne seg å øke frakten. DL vs DR og SL vs SR gir en klar indikasjon på at høy frakt er lønnsomt uavhengig av om den skjules eller vises. Selv om DL vs DH ikke er signifikant før man aksepterer et signifikansnivå på 80% vil resultatet fra DL vs DR også være en indikasjon på at høyere frakt er mer lønnsomt uansett. Videre benytter forskerne en mer komplisert økonometrisk modell med mange flere observasjoner. Regresjonen de bruker er:

$$revenue = \beta_0 + \beta_1 shipping + \beta_2 opening + \beta_3 disclosed + \beta_4 disclosed * shipping + \beta_5 disclosed * opening + \gamma X + \varepsilon$$

Hvor $shipping$ er fraktkostnaden, $opening$ er åpningsbudet, $disclosed$ er en dummyvariabel som tar verdien 1 dersom frakten vises (0 ellers), X er en matrise med kontrollvariabler og ε er feiltermen. Dersom frakten skjules blir regresjonen:

$$revenue = \beta_0 + \beta_1 shipping + \beta_2 opening + \gamma X + \varepsilon$$

Ved at de tre leddene med $disclosed$ blir til 0.

Regresjonen brukes til å finne ut hvordan frakt og skjuling av frakt påvirker profitten. Den økonometriske modellen blir utviklet som følge av et naturlig eksperiment. Et naturlig eksperiment kjennetegnes ved at man har to grupper observasjoner, en gruppe som får en "behandling" og en kontrollgruppe. Behandlingen blir i dette tilfellet en endring gjennomført av Ebay i begynnelsen av november 2004, der de tvinger alle selgere til å vise frakten. Observasjoner før november 2004 ses på som kontrollgruppen, mens observasjoner etter endringen ses på som gruppen som mottar behandling.

Dependent variable: Revenue(final price+shipping price)

Coefficient estimates		iPods	Gull mynter	Sølv mynter
Shipping charge (β1)		1.130 (0,32)	2.031 (0,569)	0.888 (0,178)
Opening price (β2)		-0.101 (0,378)	0.013 (0,046)	0.079 (0,015)
Disclosed (β3)		6.991 (8,634)	4.053 (4,941)	4.261 (1,392)
Disclosed*Shipping charge (β4)		-0.470 (0,266)	-0.359 (1,218)	-0.290 (0,253)
Disclosed*Opening price (β5)		-0.140 (0,446)	0.048 (0,075)	-0,013(0,021)
F-tester				
β3=β4=β5=0		Reject (at 1%)	Reject (at 10%)	Reject (at 1%)
β1=β2		Reject (at 5%	Reject (at 1%)	Reject (at 1%)
β1+β4=β2+β5		Can't reject	Can't reject	Reject (at 1%)
# of observations		76	286	518

Standard deviatons in parentheses

Figur 6: Regresjon "shrouding vs disclosing" (figuren er en modifisert versjon av figuren fra Brown, Hossain og Morgan (2010) Table 4)

F-testene (inkludert i figuren) tester tre forskjellige hypoteser:

$$H_0: \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

Tester om alle dummyer for "disclosed" er insignifikante. Dersom nullhypotesen stemmer, kan man ikke påstå at skjuling eller vising av frakt påvirker profitt. Argumentet bak denne hypotesen er at kundene får fremdeles vite hva frakten koster og betalingsviljen vil ikke øke selv om frakten holdes skjult til kunden kommer til kassen. Hypotesen blir som forventet forkastet og man kan konkludere med at det betyr noe for profitten om man viser eller skjuler frakt.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2$$

Denne hypotesen sier at koeffisientene for frakt og åpningsbud er like når frakt er skjult. Denne hypotesen blir også kastet. Man kan umiddelbart se på koeffisienten til "shipping" at økt frakt er lønnsomt dersom den er skjult.

$$H_0: \beta_1 + \beta_4 = \beta_2 + \beta_5$$

Denne hypotesen sier at koeffisientene til frakt og åpningsbud er like dersom alt blir vist. Koeffisientene for åpningsbudet er små og insignifikante, utenom for sølvmynter. For shipping har man at den positive koeffisienten for frakt blir motvirket av en negativ koeffisient når frakt blir vist. Hypotesen blir beholdt for gull og ipods, men forkastet for sølv. Det vil si at for gull og ipods kan ikke forskerne påstå at en fraktkostnad som blir vist påvirker profitten mer enn et åpningsbud.

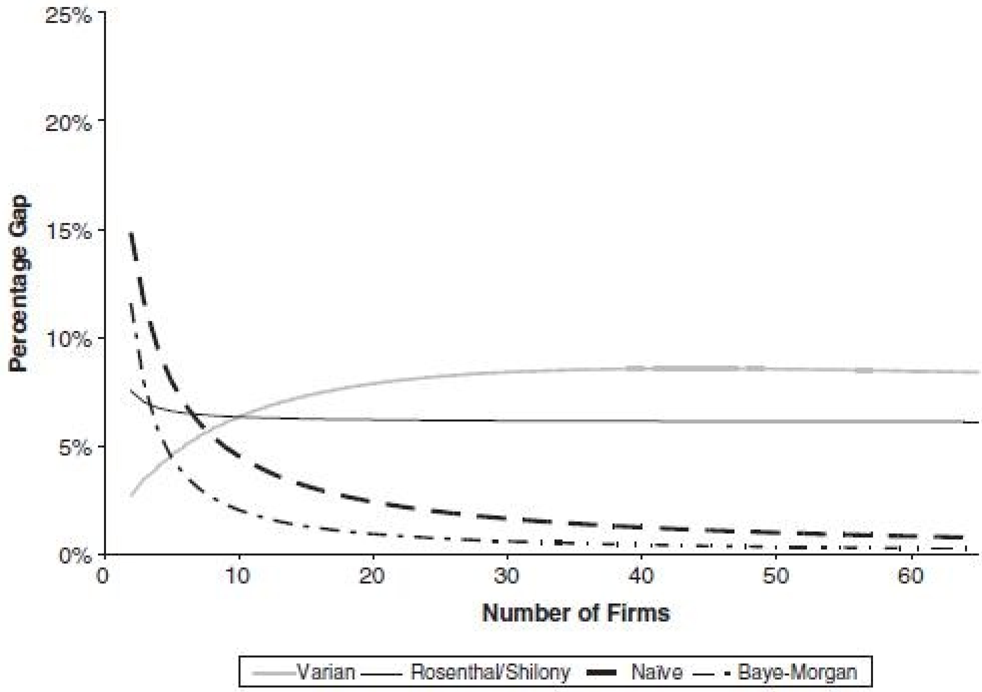
$$H_0: \beta_3 + \beta_4 * avg.opening\ price + \beta_5 * avg.shipping = 0$$

Denne hypotesen tester om den gjennomsnittlige selgeren tjener på å vise frakten etter endringen på Ebay fant sted. Hypotesen sier at den gjennomsnittlige selgeren er upåvirket av at frakten må vises. Hypotesen forkastes, den gjennomsnittlige selgeren er tjent med å vise frakten etter endringen. Denne testen gir oss ny innsikt, dersom det tidligere hadde vært lønnsomt for den gjennomsnittlige selgeren å vise frakt ville mange flere vist frakten og endringen i policy ville ikke påvirket så mye. Men før endringen var det ikke lønnsomt for den gjennomsnittlige selgeren å vise frakt. Endringen i policy har nok hatt en adferdsmessig effekt der flere selgere har satt frakten lavere etter endringen. Adferden er ikke uventet ettersom dyr, skjult frakt har vært veldig lønnsomt men når bedriftene må vise frakt blir det mer lønnsomt å ha lavere frakt enn tidligere. Koeffisientene for shipping når den er skjult er ikke signifikant forskjellige fra 1. Noe som betyr at en økning i frakten kan tilsvare en lik økning i profitten. Merk at koeffisienten kan være lineær i utvalget, men en veldig stor økning ikke vil oppleve samme effekt.

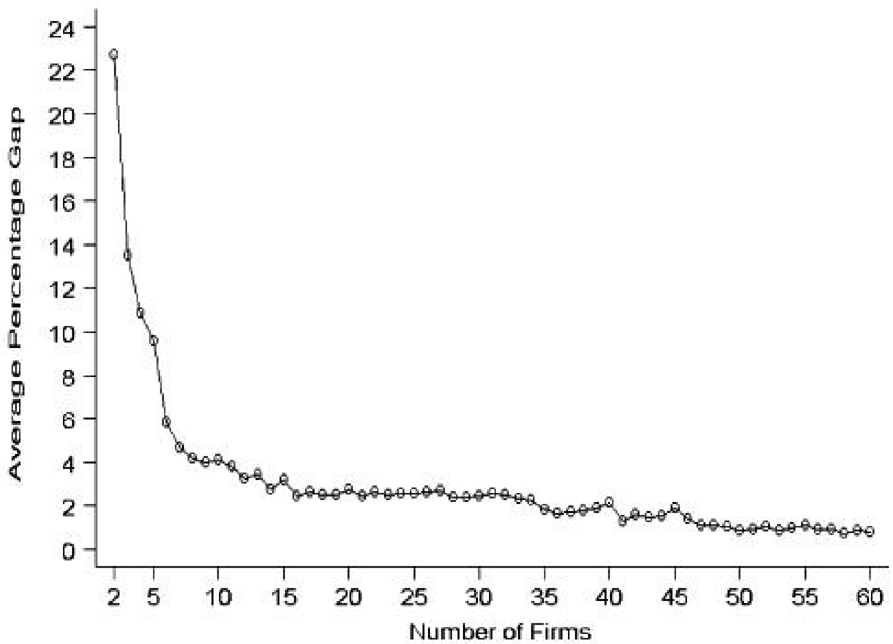
3.4 Pris

Internetthandelens vekst gir muligheter for en mer friksjonsfri handel, lavere priser og minimal prisspredning som følge av et mer transparent marked. Videre ble det mer utbredt med prissammenligningssider som vil kunne gjøre markedet enda mer transparent. Til tross for teknologiens nye muligheter finnes det lite som tyder på at prisspredning er i ferd med å reduseres. I Baye og Morgan (2004) presenteres "clearinghouse"-modellen som spår prisspredning i likevekt. Forfatterne argumenterer at insentivet for priskutting i situasjonen som modelleres er så enormt, likevekten kan kun finnes som en trinnløs fordeling. Dette insentivet til å kutte i pris stammer fra at den med lavest pris vil selge til alle "shopperne" i modellen. Dersom noen setter en bestemt pris vil konkurrenten alltid ønske å sette litt lavere og de ville ende i en likevekt i tråd med hva Bertrand (1883) spådde. I likevekten Bertrand (1883) spådde settes $p = mc$ som betyr at marginen i denne situasjonen vil tilsvare null. I "clearinghouse"-modellen kan bedriftene oppnå positiv profitt ved å selge kun til "lojale" kunder, dermed vil ikke $p = mc$ lenger være en likevekt. Likevekten blir at bedrifter lister prisen etter fordelingen $F(p)$ med sannsynlighet α. Dette resultatet tilsier at situasjonen og transparensen som oppleves i internettmarkedet faktisk kan bidra til å øke prisspredningen i stedet for å motvirke den. Søkemodellen støtter også påstanden om prisspredning i likevekt og argumenterer for at spredning i pris påvirkes av hvor stor andel (μ) av befolkningen som kan søke gratis. I følge modellen vil man forvente prisspredning så lenge $0 < \mu < 1$, og dersom andelen beveger seg fra 0 til 1 vil spredning først være økende i μ, og synkende når μ har nådd en viss størrelse.

Baye og Morgan (2004) utfører en empirisk undersøkelse for å sammenligne med hva modellen deres spår. Dataene de benytter er samlet gjennom Shopper.com, en stor prissammenligningsside og utgjør 4 millioner observasjoner over de tusen mest populære produktene over en åtte måneders periode. Produktene som listes sammen ses på som identiske/fullstendig homogene og gis en "rank" basert på relativ popularitet der de mest populære produktene har en lavere "ranking". En av tingene de undersøker er spredning i forhold til antall bedrifter, modellen spår at spredning skal være synkende i antall bedrifter.



Figur 7: Prisspredning som forutsett av modellen (figuren er hentet fra Baye og Morgan (2004) side 487)



Figur 8: Faktisk prisspredning(figuren er hentet fra Baye og Morgan (2004) side 479)

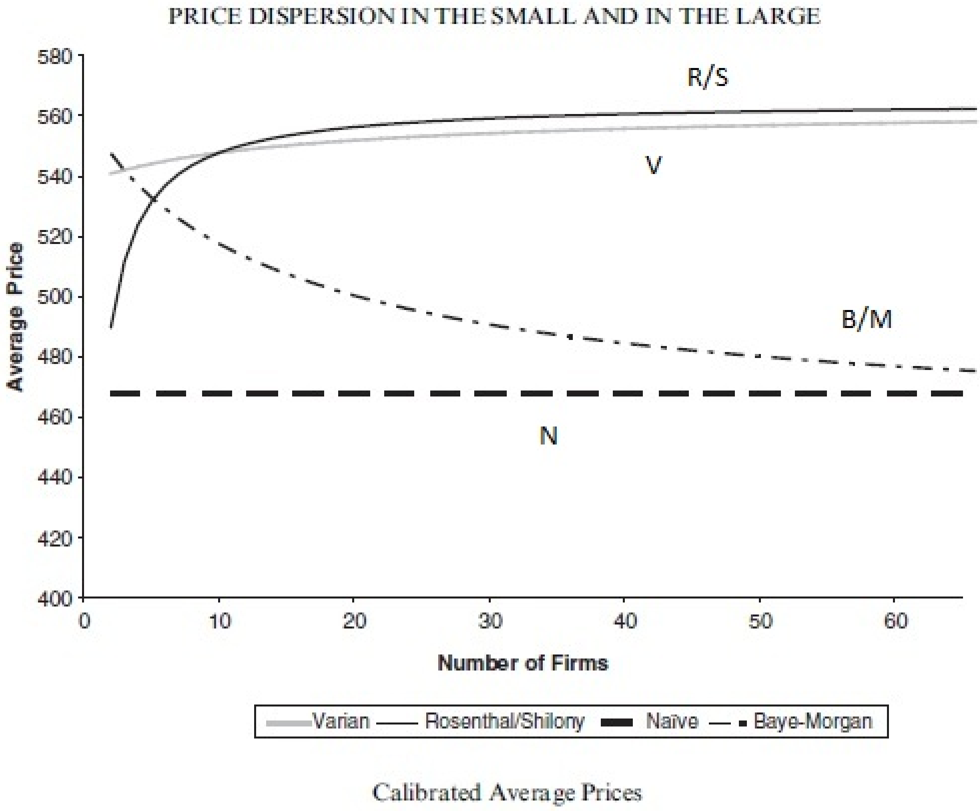
Over ser man to grafer der den første viser hva modellene predikerer og den andre viser hva empiri sier. Grafen til Baye-Morgan modellen og de faktiske observasjonene er ganske like. Dette gir en god indikasjon på at modellen spår ganske godt hvordan prisspredningen vil oppføre seg med tanke på antall bedrifter. Videre gir det en indikasjon på at de har rett i at prisspredning er et likevektsfenomen.

Forfatterne bruker også økonometriske modeller for å kunne si noe mer sikkert om hvordan prisspredning henger sammen med antall bedrifter. I figuren under vises resultatet fra regresjonen med modell 5 (denne er et utklipp fra en større tabell fra artikkelen med flere andre spesifikasjoner). De andre økonometriske modellene er utelatte, fordi de har omtrent samme spesifikasjon og sier nøyaktig det samme. Det blir overflødig å presentere alle, derfor velger jeg kun modell 5, som er den mest velspesifiserte og som tillater testing av tidstrenden.

	Modell 5			Modell 5	
	koeffisient	t-stat		koeffisient	t-stat
Dummy variabler			24	0,0024	0,5
Antall firmaer			25	0,0076	1,9
2	0,1459	10,7	26	0,0077	2,0
3	0,0836	7,4	27	0,0042	1,6
4	0,1318	9,0	28	0,0022	0,9
5	0,0175	2,2	29	0,0041	1,8
6	0,0063	0,9	30	-0,0058	3,0
7	-0,0171	3,1	Produkt "rank"		
8	-0,0082	1,6	11-20	0,0007	0,4
9	-0,0094	1,8	21-30	0,0073	3,0
10	0,0132	2,0	31-40	0,0132	4,6
11	0,0216	4,7	41-50	0,0113	3,3
12	0,0210	4,4	51-60	0,0130	3,7
13	0,0092	2,2	61-70	0,0101	2,6
14	0,0068	1,9	71-80	-0,0035	0,9
15	-0,0010	0,2	81-90	-0,0162	3,9
16	-0,0001	0,0	91-100	-0,0073	1,4
17	0,0052	1,3	Andre variabler		
18	0,0035	1,0	Konstant	-1,5894	10,4
19	-0,0006	0,2	**Tidstrend**	**0,0001**	**10,4**
20	0,0048	1,3	Product spesifikke	Kontroll	
21	-0,0009	0,2	# observasjoner	9457	
22	-0,0034	1,0	R-squared	0,51	
23	0,0063	1,9			

Figur 9: Regresjon over prisspredning (med tidstrend) (figuren er en modifisert versjon fra Baye og Morgan (2004) side 484-485)

Forskerne regresserer prisspredning på antall bedrifter, produkt-“rank”, datospesifikke effekter og produktspesifikke effekter. Modell 5 inkluderer alle disse variablene og det er derfor denne som er mest interessant å se på. Modell 5 inkluderer en tidstrend i stedet for å kun kontrollere for tid, denne tidstrenden kan testes for å se om prisspredning er et fenomen som rettes over tid. Man observerer flere ting som kan være nyttig i denne regresjonen. Koeffisientene for antall bedrifter blir lavere desto høyere antallet bedrifter er, som betyr at desto flere bedrifter som lister et produkt, desto mindre vil spredningen være. Man kan og se at prisspredningen er mindre for produkt som er rangert høyere (lavere tall). Koeffisienten til “rank” er mye lavere enn for antall bedrifter, dette kan henge sammen med at de to variablene er korrelerte og man opplever multikollinearitet. Multikollinearitet inntreffer når man har mange uavhengige variabler som er korrelerte med hverandre, man vil da få vansker med å finne ut hvilke variabler som “bidrar” med hvilke effekter. I dette tilfellet er det egentlig ikke et problem ettersom den uavhengige variabelen jeg er opptatt av, tidstrenden, ikke har denne korrelasjonen. Det viktigste funnet i regresjonen er at koeffisienten for tidstrenden er positiv og signifikant. Denne koeffisienten må være negativ for å kunne påstå at prisspredning ikke er et likevektsfenomen. Selv om koeffisienten er veldig liten har jeg grunnlag for å si at prisspredning er et likevektsfenomen. Videre er artikkelen også interessert i hva som skjer med den gjennomsnittlige prisen når antallet bedrifter øker. Tradisjonelt vil prisen gå nedover ettersom antallet konkurrenter øker, men forskjellige “clearinghouse”-modeller har spådd et resultat som tenderer i motsatt retning.



Figur 10: gjennomsnittlig pris som forutsett av modellene(figuren er hentet fra Baye og Morgan (2004) side 489)

Figuren over viser forskjellige spådommer for hvordan pris endres når antallet bedrifter øker. Rosenthal (1980), Shilony (1977) og Varian (1980) spår en oppgang i pris, mens Baye og Morgan (2004) spår en nedgang. Baye og Morgan (2004) gjennomfører en regresjon for å se hva som skjer med prisen når antallet bedrifter øker. Regresjonen blir gjennomført med to forskjellige spesifikasjoner:

Modell 1: $Average\ price = \beta_0 + \beta_1 * number\ of\ firms + \varepsilon$

Modell 2: $\ln(Average\ price) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(number\ of\ firms) + \varepsilon$

Modell 3 og 4 benytter samme spesifikasjoner men benytter 2SLS, med “Rank” som instrument for antall bedrifter. Grunnen til at de benytter en IV teknikk er at antallet bedrifter forventes å være endogen i forhold til prisen. Den endogene naturen stammer mest sannsynligvis fra at pris og antall bedrifter har kausalitet som går begge veier. Pris påvirker antall bedrifter som er interesserte, samtidig som antall bedrifter påvirker pris. “Rank” er et fint instrument, man forventer ikke at “rank” er endogen og jeg vet fra før av at den er korrelert med antall bedrifter. Figuren under viser at uavhengig av spesifikasjon og estimeringsteknikk er $\beta_1 < 0$. Dette betyr at gjennomsnittlig pris er synkende i antall bedrifter, slik som Baye-Morgan modellen sier.

	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
avhengig variabel	Gj. Snittlig pris		ln(Gj. Snittlig pris)		Gj. Snittlig pris		ln(Gj. Snittlig pris)	
	Koeffisient	t-stat	Koeffisient	t-stat	Koeffisient	t-stat	Koeffisient	t-stat
Antall bedrifter	-0,3695	2,7			-1,0026	3,5		
ln(Antall bedrifter)			-0,0137	2,5			-0,0245	1,9
Konstant	1167,4	11,1			204,45	19,1	5,35	169,1
Tidstrend	Kontrollert for		Kontrollert for		Kontrollert for		Kontrollert for	
Produktspesifikke effekter	Kontrollert for		Kontrollert for		Kontrollert for		Kontrollert for	
Antall observasjoner	9741		9741		9741		9741	
R-squared	0,98		0,99		0,98		0,99	

Figur 11: Regresjon som viser hvordan pris påvirkes av antall firmaer(figuren er en modifisert versjon fra Baye og Morgan (2004) side 488)

Modell 3 over er rettet på ettersom den har feil avhengig variabel i artikkelen, der den står som “ln(gjennomsnittlig pris)”, mens rett spesifikasjon må være “gjennomsnittlig pris”.

Brown (2002) sammenligner søkemodellen med empiri. Forfatterne har data fra en unik situasjon, i 1996 innførte livsforsikringsbransjen prissammenligningssider. Forfatterne har data fra både før og etter denne endringen. I forhold til søkemodellen ses prissammenligningssidene på som teknologi som muliggjør gratis søking etter pris. Andelen som bruker den slags teknologi blir sett på som andelen (μ) som kan søke gratis. Andelen (μ) før sidene ble innført i 1996 er null, mens andelen i ettertid er anslått på bakgrunn av markedsundersøkelser og lignende. Undersøkelsene tillater å kontrollere for forskjellige karakteristika og undersøke forskjeller i søkemønster for forskjellige grupper. Figuren under viser to regresjoner, begge har samme uavhengige variabler og spesifikasjon, men ulike avhengige variabler.

Dependent variable: ln(price of the insurance)		
Type	Term	Whole
D93	0,0609	-0,0597
	0,0133	0,0134
D94	-0,0146	-0,0533
	0,0124	0,0111
D95	-0,0677	-0,0674
	0,0128	0,0119
D96	-0,1874	0,0111
	0,0133	0,0148
D97	-0,2702	-0,0031
	0,0131	0,0145
Non-smoker	-0,4596	-0,1573
	0,0098	0,0079
Male	0,1867	0,1035
	0,0095	0,0095
R-squared	0,837	0,764
# of observations	10812	29917
Standard deviations listed under the coefficient		
Many control variables omitted in this table		

Figur 12: term vs whole regresjon(figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 20)

Kolonne 1 er for "term"-forsikringer som er en forsikring for en begrenset periode[5]. Denne typen forsikring er relativt homogen og er den typen forsikring som ble listet i prissammenligningssider. Kolonne 2 er for "whole"-livsforsikringer, dette er en livsforsikring som varer hele livet uten å endres. Denne forsikringen er mindre homogen og listes ikke i prissammenligningssidene. Målet med regresjonene er i første omgang å sammenligne de to typene forsikringer, der kun en av dem listes. Begge regresjoner er av typen log-level, der den avhengige variabelen er log (annual premium). Dette gjør at man kan lese rett ut hvilken endring i prisen man forventer ved forskjellige variabler. For eksempel vil en ikke-røyker betale rundt 46% mindre for en "term"-forsikring og rundt 16% mindre for en "whole"-forsikring. Det mest interessante resultatet er dummy variablene for år. Dummyene for år 93 og 94 er små og ubetydelige, i 95 går alle prisene ned med rundt 7%. Årene 1996 og 1997, er årene etter prissammenligningssidene ble innført. For "term insurance" falt prisene med 19% og 27% som er en betydelig nedgang. I samme periode kan

[5] Typisk 10, 15 eller 20 år

man ikke påstå at prisen på "whole"-forsikringene falt. I begge år er koeffisientene insignifikante. Forskjellen i pris er en sterk indikasjon på at prissammenligningssidene har gjort "term"-forsikringene billigere.

Videre har forfatterne ambisjoner om å vise at det grupper med ulik bruk av prissammenligningssider har forskjellig pris. Dersom gruppene har forskjellig andel (μ) som kan søke gratis, vil modellen spå at gruppene med minst andel (μ) må forvente en betydelig høyere pris. For å beregne hvilke grupper som har høyest andel (μ) bruker forfatterne statistikk om hvor stor andel av gruppene som benytter internett, som de argumenterer for at må være sterkt korrelert med andelen (μ).

Dependent variable: ln(Term price)						
	State CA,WA, VA	State AL, LA, KY, AR	Occ High skill	Occ Low skill	Age <30	Age >45
D93	0,0801	0,1580	0,0439	0,0697	0,0857	0,1239
	0,0395	0,0555	0,0229	0,0359	0,0257	0,0325
D94	0,0262	-0,0399	-0,0221	-0,0195	-0,0426	0,0379
	0,0377	0,0454	0,0215	0,0359	0,0257	0,0325
D95	-0,0605	-0,0788	-0,1029	-0,0171	-0,1127	-0,0095
	0,0354	0,0589	0,0220	0,0331	0,0290	0,0338
D96	-0,1932	-0,9200	-0,2030	-0,1484	-0,2530	-0,0996
	0,0377	0,0503	0,0227	0,0384	0,0276	0,0328
D97	-0,3203	-0,1254	-0,3311	-0,2293	-0,3496	-0,1411
	0,0411	0,0526	0,0218	0,0413	0,0260	0,0344
R-squared	0,839	0,828	0,811	0,866	0,741	0,82
# of observations	1451	623	3347	1297	2248	205
Control variables omitted in this table						
Standard deviation listed under the coefficients						

Figur 13: Regresjon over forskjellige grupper (figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 21)

I figuren viser de forskjellene mellom grupper fra forskjellige stater i USA, med forskjellige yrker og forskjellige aldre. Denne har også en log-level spesifikasjon, som gjør at tallene leses som andelsvis endring. Kolonne 1 og 2 sammenligner prisene for statene California (CA), Virginia (VA) og Washington (WA) med statene Alabama (AL), Louisiana (LA), Kentucky (KY) og Arkansas (AR). De tre første statene er statene i USA som hadde størst andel som benyttet internett (over 40% i 1997), mens de fire siste statene hadde lavest andel (rundt 25% i 1997). Koeffisientene for 96 viser at de tre første statene betaler 19% mindre for forsikringen mens de fire siste opplever en reduksjon på kun 9%. I 1997 øker forskjellen enda mer, mens de tre første statene opplever over 32% nedgang i pris, opplever de fire siste statene kun 12% nedgang. Koeffisientene til gruppe 2 er i tillegg på grensen til insignifikans. Kollonne 3 og 4 sammenligner jobbkoder som brukes til å klassifisere om yrket blir sett på som "high skill" eller "low skill". Disse to gruppene hadde store forskjeller i andel internettbrukere, i "high skill" yrkene brukte 49% internett, mens i "low skill" yrkene brukte kun 22% internett. Igjen ser manstore forskjeller mellom prisnedgangen gruppene betaler der "high skill" gruppen har større koeffisienter for 96 og 97. De to siste kolonnene sammenligner to grupper med forskjellige aldere. I gruppen under 30 år benyttet rundt 46% internett, mens i gruppen over 45 år brukte kun 34% internett. Kolonne 5 og 6 viser som forventet en betydelig forskjell i hvilken prisreduksjon gruppen opplever. Disse resultatene indikerer som forventet at det er en negativ korrelasjon mellom forventet pris og bruk av internett, men resultatene har fremdeles problemer med å vise til et kausalt forhold.

Videre forsøker forskerne å kontrollere for effekten som andel av internettbrukere har ved å inkludere en andel av brukere som en egen variabel.

Dependent variable: ln(price of term policies)				
	Age x State	Age x Occupation	Age x income	Occupation x State
%use internet	-0,5109	-0,2269	-0,3454	-0,1819
	0,1189	0,0955	0,1078	0,86
D93	0,0606	0,06	0,0118	0,0605
	0,0143	0,011	0,017	0,0133
D94	-0,01	-0,0142	-0,0301	-0,0142
	0,0149	0,016	0,0135	0,0121
D95	-0,0681	-0,0669	-0,0394	-0,0672
	0,013	0,0146	0,0151	0,0129
D96	-0,0515	-0,124	-0,0955	-0,1409
	0,0333	0,0289	0,0341	0,0269
D97	-0,0663	-0,1757	-0,1401	-0,2005
	0,0499	0,0403	0,0454	0,0379
R-squared	0,838	0,837	0,0829	0,838
# of observations	10812	10812	8676	10806
Standard deviations are listed under the coefficients				
Control variables omitted				

Figur 14: Regresjon over forskjellige grupper med "percentage use" figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 22)

I figuren over vises resultatene fra forskjellige log-level regresjoner. Selv om forskjellene i regresjonene er store, viser de lignende resultat. Koeffisientene for “%Use Internet” sier at dersom andelen internettbrukere går opp, vil prisen for gruppen gå ned. Koeffisientene for årene 96 og 97 går også betydelig ned ettersom effekten fra andelen internettbrukere blir kontrollert for. I spesifikasjonen med “age x state” er årskoeffisientene til og med insignifikante.

Dependent variable: ln(price)		
	coefficient	standard deviation
%Research	-2,536	0,3701
D93	0,06	0,0161
D94	-0,0143	0,0128
D95	-0,0677	0,0129
D96	-0,1164	0,0161
D97	-0,1625	0,0214
R-squared	0,838	
# of observations	10812	
Control variables omitted		

Figur 15: Regresjon over research effekten figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 23)

I figuren over, gjennomfører forfatterne en regresjon der de benytter den faktiske andelen som bruker prissammenligningssider. Koeffisienten på -2,536 betyr at en økning i antall søkere på ett prosentpoeng vil føre til en 2,5% reduksjon i prisen, en størrelse i reduksjonen på over 1% vil være forventet ettersom teori og modeller spår at hele utvalget opplever en prisnedgang. Funnene i regresjonene støtter helt klart søkemodellen i at når andelen søkere øker så går pris ned.

Brown (2002) undersøker også hva som skjer med prisspredning når andelen søkere (μ) øker. Dataene over prisspredning kommer fra regresjonen i **Figur 12: term vs whole regresjon**, der forfatterne bruker residualene til å beregne standardavvikene innenfor “age-state” grupperingene. Dette ses på som den spredningen som ikke kan forklares av person eller policy spesifikke effekter.

	Standard deviation	Standard deviation
% Research	3,871	3,477
	0,971	0,981
% Research^2	-68,503	-50,555
	29,503	30,017
% Research^3	307,002	187,001
	203,984	205,37
Constant	0,264	--
	0,005	
Control dummies	No	Yes
R-squared	0,028	0,086
# of observations	1248	1391
Standard deviations are listed under the coefficients		

Figur 16: Regresjon over prisspredning ift research figuren er en modifisert versjon fra Brown (2002) side 24)

I figuren over vises regresjonen av denne spredningen på forskjeller i andel søkere. I teorien bør andel søkere kunne forklare en del av denne spredningen. Søkemodellen spår at dette forholdet er ikke-monotont, som vil si at man forventer en økning for enkelte verdier og en nedgang for andre verdier. Mer spesifikt forventer man at spredningen øker for lave verdier av "%research" (μ) og synker for høye verdier. Regresjonene i begge kolonnene viser tegn til at andel "%research" både er signifikant og ikke-lineær. Det første momentet er positivt, som vil si at spredningen vil øke for lave verdier av "%research". Det andre momentet er negativt, ettersom andelen øker vil denne effekten "ta igjen" det første momentet og føre til at prisspredning går nedover. Funnene i denne regresjonen støtter søkemodellen i at prisspredning ikke er monotont i antall søkere og at spredningen vil først øke, deretter avta ettersom andelen (μ) øker.

3.5 Produktutvalg

Tidligere i utredningen har fokuset vært rettet mot pris og effektivitetsgevinster som kilde til velferd, men i følge Brynjolfsson, Hu og Smith (2003) kan en økning i produktutvalg være en enda større kilde til velferd. Forskerne bruker mikroøkonomisk teori sammen med empiri for å anslå velferdsgevinsten i bokmarkedet. En nettbutikk har mulighet til å ha flere unike titler enn en tradisjonell butikk. De bruker store sentrale lagre, har mulighet til å liste produkter som ikke er på lageret men som kan bestilles og benytter anbefalingssystemer slik at mindre populære titler kan bli brakt fram til kundene som kan være interesserte i dem.

Antall unike boktitler som er tilgjengelig på Amazon.com er 23 ganger så stort som i en typisk “Barnes & Noble”-butikk, som er blant de største fysiske bokhandlene man finner.

Forfatterne bruker velferdsmålet CV (compensating variation) for å fremstille velferdsgevinsten monetært. “Compensating variation” referer til beløpet en person må motta for å oppnå samme nytte som før en bestemt endring. Endringen i dette tilfelle er økningen i utvalg, som er muliggjort ved å handle på internett fremfor en fysisk butikk. Hausman (1997) viste at velferdseffekten ved å introdusere et nytt produkt er den samme som effekten fra et prisfall fra produktets “virtuelle pris” til den nåværende prisen. Den “virtuelle prisen” er prisen som setter produktets etterspørsel lik null. En økning i utvalg ses på som en introduksjon av mange produkter og benytter samme fremgangsmetode. CV for nye produkter regnes ut ved å bruke utgiftsfunksjonene før og etter endringene, målt ved nytten man oppnår etter introduksjonen. En utgiftsfunksjon er en funksjon som forteller hvor mye man må betale for å oppnå en viss nytte.

I Brynjolfsson, Hu og Smith (2003) defineres totaleffekten av en introduksjon av internettbutikker som:

$$CV = e(p_{e0}, p_{n0}, u_1) - e(p_{e1}, p_{n1}, u_1) \tag{1}$$

$e(.,.,.)$ er utgiftsfunksjonen, $u_1$er nytten etter introduksjonen, p_{e0} og p_{e1} er prisene på eksisterende produkter før og etter introduksjonen, mens p_{n0} og p_{n1} er prisene på de nye produktene før og etter introduksjon. Som tidligere nevnt er prisen på det nye produktet før introduksjonen (p_{n0}) lik den “virtuelle prisen”. Ligning (1) viser hvor mye en kunde må kompenseres for å oppnå den samme nytten etter nettbutikken har blitt introdusert som han hadde før introduksjonen.

Videre følger forfatterne Hausman og Leonard (2002) for å dele CV opp i to effekter.

$$CV = [e(p_{e1}, p_{n0}, u_1) - e(p_{e1}, p_{n1}, u_1)] + [e(p_{e0}, p_{n0}, u_1) - e(p_{e1}, p_{n0}, u_1)] \tag{2}$$

Den første delen av (2) er effekten fra en økning i utvalget mens den andre delen er effekten av endring i priser for produktene som allerede eksisterte i de fysiske butikkene. Videre går jeg ut i fra at eksisterende priser ikke endrer seg[6].

$$p_{e0} = p_{e1} = p_e$$

Den andre delen av ligning (2) blir til $e(p_e, p_{n0}, u_1) - e(p_e, p_{n0}, u_1) = 0$ og faller da bort. Jeg sitter kun igjen med effekten fra en økning i utvalget. Jeg definerer $e(p_e, ., .) \equiv e'(., .)$ og får:

$$CV = e'(p_{n0}, u_1) - e'(p_{n1}, u_1) \tag{3}$$

For å faktisk kunne bruke ligning (3) trenger jeg å finne en utgiftsfunksjon. Jeg benytter en standard log-lineær etterspørselsfunksjon:

$$x(p, y) = Ap^{\alpha} y^{\delta} \tag{4}$$

p er prisen, y er inntekten, α er priselastisiteten og δ er inntektselastisiteten. Jeg benytter Roy's identitet og finner:

$$x(p, y) = -\frac{\partial v(p,y)/\partial p}{\partial v(p,y)/\partial y} \tag{5}$$

$v(p, y)$ er den indirekte nyttefunksjonen, som er en funksjon som maksimerer nytte gitt prisnivå og inntekt. Ved integrering finner jeg $v(p, y)$ og $e(p, u)$.

$$v(p, y) = -A\frac{p^{1+\alpha}}{1+\alpha} + \frac{y^{1-\delta}}{1-\delta} \tag{6}$$

$$e(p, u) = \left[(1 - \delta)\left(u + \frac{Ap^{1+\alpha}}{1 + \alpha}\right)\right]^{\frac{1}{1-\delta}} \tag{7}$$

Ved å sette ligning (7) inn i (3) finner jeg et uttrykk for CV.

$$CV = \left[\frac{1 - \delta}{1 + \alpha} y^{-\delta}(p_{n0}x_0 - p_{n1}x_1) + y^{1-\delta}\right]^{\frac{1}{1-\delta}} - y \tag{8}$$

[6] Denne antagelsen stemmer i grove trekk med empiri som viser at prisene i de fysiske butikkene ikke endrer seg etter nettbutikker introduseres. Om antagelsen ikke skulle holde ville man forvente at $p_{e0} > p_{e1}$, som vil bety at velferdseffekten undervurderes.

Uttrykket jeg sitter igjen med er et håndterbart, om noe komplisert, uttrykk som representerer velferdsgevinsten ved å introdusere en internettbutikk. $p_{n0}x_0$ er den "virtuelle prisen" og tilhørende kvantum, som per definisjon er null ($p_{n0}x_0 = 0$). Forfatterne bruker også en antagelse om at $\delta = 0$[7]. Ved å sette disse verdiene inn i (8) sitter jeg igjen med et enklere uttrykk.

$$CV = -\frac{p_{n1}x_1}{1+\alpha} \tag{9}$$

Videre vil Brynjolfsson, Hu og Smith (2003) estimere verdiene α og $p_{n1}x_1$ ved å benytte empiri fra bokmarkedet. For å estimere α, benyttes Lerner indeksen:

$$\frac{p_i - C_i'}{p_i} = -\frac{1}{\alpha_{ii}} \tag{10}$$

Indeksen blir som oftest brukt til å estimere marginer, men i dette tilfellet blir den brukt i motsatt retning, for å finne elastisiteter. Forlagene bruker listepriser og selger bøker til en bestemt prosent under denne, typisk er denne prosenten mellom 43%-51%. Dette gjør at marginene er relativt like for alle butikker, enten de er på nett eller fysisk. Forskerne fant ut via diskusjoner med forlagene at mindre populære bøker (som typisk ikke føres i fysiske butikker) har marginer mellom 56%-64%. Ved bruk av Lerner indeksen (10) finner jeg elastisiteter (α) mellom -1,56 og -1,79.

For å finne ut hvilke inntekter som genereres fra salg av mindre populære titler benytter jeg sammenhengen $p_{n1}x_1 = (\overline{PQ}) * r(x, N)$, der $(\overline{PQ})$ er estimerte salgsinntekter for internettbutikkene mens $r(x, N)$ er et estimat over hvor stor andel av salget som er mindre populære bøker. x er bokens rangering (rank) i butikken mens N er antall bøker som tilbys. Dataene som brukes til å finne $r(x, N)$ kommer fra Amazon.com med tillatelse fra et forlag. Amazon.com er en veldig god side å hente data fra til dette formålet fordi de daglig oppdaterer et produkts rank[8] og har en markedsandel på rundt 70% for bokmarkedet på internett. Forfatterne gjennomfører en regresjon:

$$\log(Quantity) = \beta_1 + \beta_2 \log(Rank) + \varepsilon \tag{11}$$

[7] Antagelsen om at inntektselastisiteten er null er vanlig for produkter som er nødvendige og/eller utgjør en veldig liten del av en konsuments inntekt. Dersom antagelsen ikke holder ($\delta > 0$), vil den kun undervurdere velferden.

[8] De oppdateres til og med per time for de 10.000 mest populære produktene.

Regresjonen er blitt brukt med suksess før og gir et estimat på hvordan kvantum oppfører seg. I tabellen under ser man koeffisientene som ble funnet med standardfeil i parentes. Legg merke til både lave standardfeil og høy R^2, som indikerer at de har en bra spesifikasjon med høy forklaringsgrad.

Estimatene fra Amazon salgs-"rank"-regresjonen	
Variabel	Koeffisient
Konstant	10,526
	0,156
Log(Rank)	-0,871
	0,017
R-squared	0,8008

Figur 17: estimatet for log rank (figuren er hentet fra Brynjolsson, Hu og Smith (2003) side 1588)

De sitter nå med et godt estimat om hvordan kvantitet ser ut i forhold til rank. For eksempel for et produkt med rank 10 eller 100.000 vil man forvente kvantaene 5000 og 1,6 per uke.

$$\log(\widehat{Quantity}) = 10{,}526 - 0{,}871 * \log(10) \rightarrow \log(\widehat{Quantity}) = 8{,}52$$
$$\rightarrow Quantity \cong 5016$$

$$\log(\widehat{Quantity}) = 10{,}526 - 0{,}871 * \log(100') \rightarrow \log(\widehat{Quantity}) = 0{,}498$$
$$\rightarrow Quantity = 1{,}645$$

For å gjøre om disse tallene til andelen $r(x, N)$ følger Brynjolfsson, Hu og Smith (2003) Pareto (1896).

$$r(x, N) = \frac{\int_x^N e^{\beta_1} t^{\beta_2} dt}{\int_1^N e^{\beta_1} t^{\beta_2} dt} = \frac{N^{(\beta_2+1)} - x^{(\beta_2+1)}}{N^{(\beta_2+1)} - 1} \qquad (12)$$

Kjernen i uttrykket $(e^{\beta_1} t^{\beta_2})$[9] utgjør kvantum for en viss "rank" (t), som gir meg integralet for produkter med "rank" over x delt på hele integralet. Dette gir meg den andelen av totalt

[9] Dette er en rettelse fra artikkelen der de bruker $Q = \beta_1 t^{\beta_2}$ som kjerne i integralene. Når denne log-transformeres får jeg at $\log(Q) = \log(\beta_1) + \beta_2 \log(t) + \varepsilon$, som ikke er det samme som regresjonen de bruker. Den korrekte kjernen må være en som tilsvarer regresjonen når jeg log-transformerer. $\log(Q) = \beta_1 + \beta_2 \log(t)$ => $Q = e^{\beta_1} t^{\beta_2}$. Merk også at når formelen brukes videre utgjør det ingen forskjell ettersom den er lik over og under brøkstreken.

kvantum som titler med “rank” fra x og oppover utgjør. Det som avgjør verdiene for x og N er henholdsvis antall bøker tilgjengelige i fysiske butikker og på internett. Siden Amazon.com er verdens største nettbutikk på bøker bruker jeg $N \cong 2{,}3m$ som er utvalget tilgjengelig i denne butikken. Hvilken x som skal brukes kan diskuteres. Mindre bokhandler holder typisk 20.000 eller mindre unike titler, større uavhengige bokhandler kan ofte holde opptil 40.000, Barnes & Noble og lignende holder opptil 100.000. Verdens største fysiske bokhandel, Barnes & Noble i New York holder hele 250.000 unike titler. I tabellen under viser forfatterne estimater på forskjellige verdier for “rank” (x).

Produkt "rank"	Andel av totale salg	Standardavvik
>40.000	47,9 %	2,7 %
>100.000	39,2 %	2,5 %
>250.000	29,3 %	2,0 %

Figur 18: Andel av salg som er over en viss rank (figuren er hentet fra Brynjolsson, Hu og Smith (2003) side 1588)

Å bruke 250.000, som er det laveste estimatet for $r(x, N)$ som er mulig er intuitivt lite fornuftig, for å bruke dette tallet må man anta at alle konsumenter er i nærhet til New York. Selv med 100.000 som rank vil man ha en antagelse om at konsumenter er i nærhet til en relativt stor fysisk bokhandel, som ikke er tilfelle. Forfatterne velger å bruke 100.000 som rank, dette for å være forsiktige i påstander og heller peke på at den virkelige velferdsgevinsten er undervurdert[10]. Internetthandel utgjorde i 2000 kun 6% av totale bokkjøp, men dette tilsvarer fremdeles hele 1,475 milliarder USD.

$$p_{n1}x_1 = \left(\overline{PQ}\right) * r(x, N) = \$1{,}475'' * 0{,}392 = \$578{,}2'$$

Jeg har nå et estimat både for elastisitet og salgstall for de mindre populære bøkene på nettet, og kan sette disse inn i ligning (9).

$$CV = -\frac{p_{n1}x_1}{1+\alpha} \tag{9}$$

[10] Merk også at det ikke nødvendigvis er de samme 100.000 som er tilgjengelige og at dette også vil undervurdere velferdseffekten.

$$CV = -\frac{\$578,2}{1 + (-1,56)} = -\frac{\$578,2}{-,56} = \$1032,5\ million$$

$$CV = -\frac{\$578,2}{1 + (-1,79)} = -\frac{\$578,2}{-,79} = \$731,9\ million$$

Jeg benytter grensene for elastisitet og finner at velferdseffekten ligger mellom \$731,9 og \$1032,5 millioner. For å kunne forstå hvor stor denne effekten er sammenlignes den med effekten man vil få av lavere pris. I en tidligere artikkel fant Brynjolfsson og Smith (2000) at bokmarkedet opplevde gjennomsnittlig 6% lavere priser på internett. En andelsvis endring i pris φ vil føre til en endring $\alpha * \varphi$ i kvantum. Jeg benytter formel (13) sammen med tallene jeg fant tidligere og $\varphi = 0,06$ for å anslå velferdseffekten av den lavere prisen man finner på nettet.

$$CV = -\frac{p_1x_1 - p_0x_0}{1+\alpha} = -\frac{p_1x_1 - (1+\varphi)p_1(1+\varphi*\alpha)x_1}{1+\alpha} \tag{13}$$

$$CV = -\frac{\$1475 - \$1475 * 1,06 * (1 - 0,06 * 1,56)}{1 - 1,56} = \$103,29$$

$$CV = -\frac{\$1475 - \$1475 * 1,06 * (1 - 0,06 * 1,79)}{1 - 1,79} = \$100,53$$

Velferdsgevinsten fra den lavere prisen er på rundt \$100 millioner som igjen er mellom 7 og 10 ganger lavere enn utvalgseffekten. Velferdseffekten estimert ved bruk av CV er kun konsumentoverskudd, i tilfellet med en prisreduksjon vil konsumentoverskuddet øke; men på bekostning av produsentoverskuddet. Dette gjør at effekten fra det økte utvalget blir stor sammenlignet med effekten fra lavere priser. Dersom jeg løser formelen ved å putte inn konsumentoverskuddet fra utvalgseffekten og φ som ukjent finner jeg at jeg må opp i et prisfall på rundt 35% ($\varphi \cong 0,35$) for å kunne matche konsumentoverskuddet. Ved et så stort prisfall vil man alvorlig skade produsentoverskuddet og det kan godt være at fallet er så stort at det gjør markedet mindre effektivt. Dersom prisfallet er så stort at det tipper over og gjør markedet mindre effektivt, vil man fra og med markedet blir mindre effektivt ha synkende velferd ettersom prisen faller ytterligere. Dette kan bety at et prisfall, uansett størrelse ikke klarer å matche velferdsgevinsten til et økt utvalg.

4. Diskusjon

I diskusjonsdelen av utredningen vil jeg gå gjennom de forskjellige modellene og sammenligne dem med hverandre og teori. Videre vil jeg også kommentere modellene og teori i sammenheng med prissammenligningssider.

4.1 Modellene

I tabellen under viser jeg en sammenligning av de forskjellige modellene.

	"Add on"-modellen	Søkemodellen	"Clearinghouse"-modellen
Kunder med høy prissensitivitet	En masseenhet med α_l	Andel μ	Andel S $(= 1 - \frac{L}{n})$
Kunder med lav prissensitivitet	En masseenhet med α_h	Andel $1 - \mu$	Andel L $(= \frac{1-S}{n})$
Prisspredning i likevekt?	Nei, benytter kun to bedrifter og finner symmetriske likevekter	Ja (så lenge $0 < \mu < 1$)	Ja (E[G] er synkende i antall bedrifter men blir aldri 0)
Forventet pris ift antall firmaer	Antall firmaer er konstant (N=2)	$\frac{\partial E(p)}{\partial N} > 0$ Forventet pris øker i N.	$\frac{\partial E(p)}{\partial n} < 0$ Forventet pris synker i n.
Forventet pris ift den sensitive kundegruppen	5(a) Standardprisning $\frac{\partial p_H^*}{\partial \epsilon \alpha_l} < 0$ 5(b) "Add on" $\frac{\partial p_H^*}{\partial \epsilon \alpha_l} > 0$	$\frac{\partial E(p)}{\partial \mu} < 0$ Forventet pris synker i μ	$\frac{\partial E(p)}{\partial S} < 0$ Forventet pris synker i S

Figur 19: Tabell som sammenligner modellene

Gruppene med høy og lav prissensitivitet er direkte sammenlignbare i "clearinghouse"-modellen og i søkemodellen. Gruppen som er veldig prissensitiv (representert ved andel μ og S) oppfører seg likt, de velger alltid den laveste prisen tilgjengelig. I likevekt vil bedriften med lavest pris selge til hele den prissensitive gruppen. Gruppen som er lite prissensitiv ($(1-\mu)$ og L) vil velge basert på lojalitet ("clearinghouse") eller helt tilfeldig (søkemodellen). I likevektene vil avgjørelsene til de lite prissensitive gruppene være lik, selv om de har forskjellig rasjonalitet bak. Den forventede delen gruppen som besøker en bedrift vil være $\frac{L}{n}$ og $\frac{1-\mu}{N}$, som er ekvivalente.

Tradisjonelt forventer man at en økning i antall bedrifter fører til lavere priser. Desto flere bedrifter som entrer et marked, desto hardere blir konkurransen og prisene faller. I søkemodellen og i "clearinghouse"-modellen finner jeg to helt motsatte resultat. "Clearinghouse"-modellen mener at forventet pris vil falle ettersom antall bedrifter øker, mens søkemodellen spår det motsatte. Stahl (1989) forklarer resultatet fra søkemodellen ved at en økning i bedrifter tilsvarer en reduksjon i sannsynligheten for å ha lavest pris. I søkemodellen må bedrifter annonsere priser i henhold til $F(p)$ og gruppen (μ) som kan søke gratis vil velge den billigste. Dette gjør at det er mindre sannsynlig at gruppen som kan søke gratis vil oppsøke en bestemt bedrift og insentivet til å underkutte reduseres. Bedrifter vil i stedet fokusere mer på kundene som oppsøker en tilfeldig bedrift og hente ut høyere margin fra denne gruppen. Dette fører til at prisen går mot monopolpris når antall bedrifter øker. I "clearinghouse"-modellen har bedriftene to valg, de kan annonsere priser i henhold til $F(p)$ eller velge å fokusere på sine lojale kunder og ikke delta i "clearinghouse". I denne modellen vil bedriftene som annonserer priser som i $F(p)$ alltid gjøre det med mål om å være billigst, det gir ingen mening å delta i "clearinghouse" uten dette målet. Bedrifter som ikke forsøker å være billigst vil i stedet velge å ikke annonsere i "clearinghouse" og sette pris lik r, som tilsvarer monopolpris. Jeg mener at på dette punktet er "clearinghouse"-modellen en bedre modellering av adferd man ser i virkeligheten. Modellen tillater at bedriftene har forskjellige strategier, noe man observerer i virkeligheten. Den virker også mer rasjonell med tanke på at bedrifter som gir opp å konkurrere på pris vil velge å prise høyt. "Clearinghouse"-modellen finner også støtte i empiri slik som vist i Baye og Morgan (2004).

Når det kommer til hvordan pris oppfører seg i forhold til den prissensitive gruppen sier alle modellene det samme. Resultat 5(a) fra "add on"-modellen er resultatet som må sammenlignes med de to andre modellene. Modellene sier at når den prissensitive gruppen øker, vil prisen falle. Brown (2002) utfører flere regresjoner som bekrefter disse resultatene, han klarer også å anslå størrelsen på prisfallet. I **Figur 15: Regresjon over research effekten** fra Brown (2002) er størrelsen på koeffisienten -2,536, det vil si at for en økning på 1% for den prissensitive gruppen forventer man en reduksjon i pris på hele 2,5%. Den store effekten kommer av at en økning i prissensitive øker konkurransen i markedet og alle konsumenter opplever en lavere pris. Dette resultatet kan bety mye for bedrifter som konkurrerer på nettet. I Brown (2002) argumenterer de for at en økning i bruk av teknologi som prissammenligningssider kan direkte oversettes til en økning i μ. Dette vil si at desto flere som benytter prissammenligningssider desto lavere pris vil kundene oppleve.

Søkemodellen omtaler to spesialtilfeller av μ der $\mu = 0$ fører til monopolpriser, og $\mu = 1$ fører til priser nær marginalkostnad. Baye og Morgan (2004) viser aldri til slike ekstremtilfeller i sin modell, den er ikke lagd for slike ekstreme verdier. Jeg forsøker likevel å komme frem til resultater som ligner på søkemodellen sine ved å sette $S = 0$ og $S = 1$ inn i “clearinghouse”-modellen.

Dersom man har $S = 0$, altså ingen prissensitive “shoppere” vil man også ha $L = \frac{1}{n}$. Alternativet å annonsere prisene i henhold til $F(p)$ gir ikke lenger mening ettersom man ikke har noen som vil være interessert i å oppsøke prissammenligningssidene.

$$\alpha = 1 - \left(\frac{n\varphi}{(n-1)(r-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

α i “clearinghouse”-modellen er sannsynligheten for at en bedrift annonserer priser i henhold til $F(p)$, når $S = 0$ finner jeg at jeg deler på null i kjernen av uttrykket og jeg ender opp med $\alpha = 1 - \infty$, som gir en verdi for α som er for lav til å være en sannsynlighet. Jeg må nøye meg med et intuitivt argument, nemlig at når man ikke har noen som søker gjennom prissammenligningssider så vil α være null. Det finnes ingen grunn til å annonsere priser på en prissammenligningsside dersom ingen besøker siden. Prisen som tas av bedrifter som ikke annonserer i “clearinghouse” er ifølge modellen r. Dette støttes også av den forventede profitten for bedrifter som ikke deltar i “clearinghouse” (Se appendiks).

$$E[\pi(p)] = (r-m)\left(L + \frac{S}{n}(1-\alpha)^{n-1}\right) = (r-m)L = \frac{r-m}{n}$$

Når $S = 0$, sitter man igjen med margin $r - m$ som tilsvarer monopolprisen minus marginalkostnad, ganget med antallet lojale kunder en bedrift har. Forventet profitt blir da, marginen $(r - m)$ delt på antallet bedrifter i markedet. Dette resultatet støtter Stahl (1989) i at dersom man ikke har noen som søker etter priser ender jeg med priser tilsvarende monopolpriser.

Det andre ekstreme tilfellet jeg undersøker er når $S = 1$, det vil si at alle søker etter den beste prisen gjennom en prissammenligningsside. Igjen vil jeg ikke få en meningsfylt sannsynlighet for at en bedrift annonserer (α) og benytter i stedet intuisjon. Dersom $S = 1$ vil det i "clearinghouse"-modellen ikke gi mening å ikke annonsere, dersom en bedrift ikke annonserer prisene i "clearinghouse" vil de ikke tiltrekke seg noen kunder. Dette vil tilsvare en verdi $\alpha = 1$. Fordelingsfunksjonen $F(p)$ er også vanskelig å bruke da denne ikke er laget for ekstreme verdier. Det vil derfor være umulig å finne en forventet pris basert på denne fordelingen. Jeg snur meg derfor til forventet profitt for bedrifter som annonserer sine priser i "clearinghouse" (finnes i appendiks).

$$E[\pi(p)] = (r - m)L + \frac{\varphi}{n - 1}$$

Når $S = 1$, må $L = 0$. Dette betyr at første delen av den forventede profitten forsvinner og jeg sitter igjen med $E[\pi(p)] = \frac{\varphi}{n-1}$. En slik minimal profitt, som kun avhenger av antallet bedrifter og kostnaden for å annonsere produktet φ, knyttes til en situasjon der prisen er svært lik marginalkostnaden. Dette resultatet støtter Stahl (1989), selv om jeg ikke finner at $p = m$, så sitter jeg med en profitt som indikerer at man ikke er så langt fra å sette prisen lik marginal kostnad.

"Clearinghouse"-modellen er ikke lagd for ekstreme verdier for S og L, og selv om jeg finner indikasjoner på at de vil ende opp med lignende resultat som i søkemodellen, tør jeg ikke påstå at de viser nøyaktig det samme. Men i begge modeller finner man at pris er monotont synkende ettersom den prissensitive konsumentgruppen øker. Disse resultatene sammen med empiri gir store implikasjoner for hva som er forventet å skje med pris ettersom flere og flere benytter prissammenligningssider.

Resultat 5(b) i "add on" viser at dersom markedet praktiserer "add on"-prisning forventer man det motsatte resultatet, nemlig at pris øker ettersom den prissensitive gruppen øker. Gitt rammene i spillet virker dette resultatet logisk. Dette resultatet betyr i praksis at selv om en økning i andelen av konsumenter som oppsøker en prissammenligningsside vanligvis ville drevet prisen i markedet nedover vil denne type praksis kunne snu dette og øke prisen.

4.2 Prissammenligningssider

"Add on"-praksisen er en type informasjonsfordreining som prissammenligningssider ser mye av. Dette er en praksis som er ekstremt vanskelig, om ikke umulig å få bukt med. Praksisen er hardlivet blant annet fordi flere produkter er avhengige av å ha forskjellige versjoner, oppgraderingsalternativer eller avtaler, for å kunne tilfredsstille konsumenter med forskjellig smak og/eller betalingsvilje. Produkter som har ulik kvalitet, vil ofte ha ulik kostnad. I et slikt tilfelle kan det tenkes at diskriminering er eneste mulighet for å finne en løsning der konsumenter av alle typer vil kjøpe produktet. Dersom man har fravær av forskjell i kostnader og produktene er relativt like i forhold til preferanser vil "add on" praksisen utelukkende trekke ned konsumentoverskuddet. Dersom man påla et forbud mot å ta ekstra betalt for "add on" produktet ville alle konsumenter kjøpe H til $p_H^* = c + 1/\overline{\alpha}$. For konsumenter med lav betalingsvilje vil dette øke konsumentoverskuddet ved at de nå får et bedre produkt (H i stedet for L) og må betale mindre enn den ekstraverdien de får fra H. Forskjellen i nytte er gitt ved $\frac{w}{\alpha_l} - (\frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{1}{\alpha_l})$ som er positiv for alle verdier av $w \in (\underline{w}, \overline{w})$ (Se appendiks for en mer detaljert forklaring). For konsumenter med høy betalingsvilje vil produktet være det samme men prisen lavere. Dette øker selvfølgelig konsumentoverskuddet også for denne gruppen.

Selv om "add on"-praksisen kan være umulig å kjempe mot fins det mange former for informasjonsfordreining som prissammenligningssider kan bekjempe. Praksisen med å skjule høy frakt kan lett bekjempes på flere måter. En prissammenligningsside kan forlange at frakten vises, de kan forlange at butikkene må tilby en bestemt leveransemetode, gjerne til en fast pris, de kan benytte algoritmer som rangerer de forskjellige tilbudene etter pris +fraktkostnad i stedet for kun pris eller nedprioritere tilbud som ikke oppgir frakt. Dersom siden tvinger bedrifter til å vise fraktkostnadene vil problemet med å skjule frakt praktisk talt forsvinne, selv om noen bedrifter klarer å finne en måte å lure systemet på, vil kundene være mer skeptiske når de ser en bedrift som ikke opplyser frakten. "Bait-and-switch"-strategien kan også hindres, dersom denne strategien ikke stoppes vil konsumentene oppsøke bedrifter for et tilbud de ikke vil få. Dette vil vanskeliggjøre konkurransen og drive opp prisen fordi bedrifter har et insentiv til å annonsere ulegitime tilbud. Denne praksisen kan hindres ved å la kundene kjøpe direkte fra prissammenligningssiden. De vil da slippe å oppsøke hver enkelt bedrift for å se om tilbudet som annonseres faktisk er ekte. Et annet mulig alternativ er å la kunder rangere sin opplevelse av butikken og enten vise denne rangeringen eller nedprioritere bedrifter som har dårlig rangering.

Multiversjon strategien vil også hindre konkurranse, konsumenter vil ha vansker med å forstå forskjellene, spesielt hvis produktene er tekniske av natur. Dersom konsumentene sliter med å forstå forskjellen mellom produktene vil konkurransen på pris lettes. Bedriftene vil ha insentiv til å lage mange forskjellige versjoner av produktene kun for å forvirre konsumentene. Praksisen er ikke bare vanskelig å bekjempe, den er også vanskelig å oppdage. Akkurat som ved "add on" produktene kan man ha mange versjoner av et produkt av helt ærlige grunner. Det kan være store smaksforskjeller, kvalitetsforskjeller eller kostnadsforskjeller. Jeg tror det beste eller kanskje eneste en prissammenligningsside kan gjøre for å kjempe mot den konkurransehemmende formen for multiversjonstrategier er å opplyse kundene om forskjellene, og forklare hvilke fordeler man får ved oppgradering. Jeg tror at de som har størst potensial til å bli bra prissammenligningssider er sider med eksisterende produktvurderinger eller forum som diskuterer produktene. Aller helst interesseorganisasjoner eller offentlige sider som har en særskilt interesse i at konsumentene skal få mest mulig for pengene. Det finnes flere praktiske problemer som kan hindre slike sider. Noen produkter kan være så vanskelige å forstå at det er vanskelig å få tak i kompetanse som klarer å forstå produktene godt nok. Kostnaden ved å anskaffe slik kompetanse kan være såpass høy at det ikke lenger er samfunnsmessig optimalt å gjennomføre dette for enkelte typer produkter.

5. Konklusjon

Internetthandel kan potensielt redusere priser, øke utvalget og øke konsumentoverskuddet betraktelig. Litteraturen finner bevis for at prisene allerede har avtatt betraktelig og i følge modellene vil man se ytterligere reduserte priser. Prisfallet krediteres i stor grad til at teknologien gjør det lettere å søke, noe som både reduserer søkekostnaden og gjør det lettere for flere konsumenter å søke etter det beste tilbudet. Trenden ser ut til å være en økning i prissensitive konsumenter, lettere søking og sammenligning. Dersom trenden forsetter vil man forvente lavere priser, mindre prisspredning og en økt effektivisering av markedene. Men lavere priser for konsumentene vil redusere marginer og profitt for bedriftene som opererer i markedet. Empiriske undersøkelser finner at et marked preget av internettkonkurranse kan oppleve elastisiteter på over -20, som kan redusere marginene så mye at flere bedrifter blir dømt til å gå med underskudd.

Bedriftene vil forvente lavere profitt og vil jobbe for å stoppe trenden. Ved benyttelse av en rekke metoder som jeg i utredningen omtaler som informasjonsfordreining forsøker bedrifter å hindre konkurranse og øke sin egen profitt. I utredningen diskuteres flere av disse metodene og eksempler på hva en prissammenligningsside kan gjøre for å forhindre dette. Den informasjonsfordreinings metoden som jeg diskuterer mest er "add on"-praksisen. Tradisjonelt har "add on" blitt sett på som en praksis som ikke har noen effekt på verken priser eller profitt men i utredningen finner jeg flere beviser for at dette ikke stemmer. Dersom bedriftene velger å diskriminere forskjellige kunder med forskjellig betalingsvilje vil "add on"-praksisen skape en "adverse selection"-effekt som demper konkurransen og driver prisene i markedet oppover. "Adverse selection"-effekten vil også øke ettersom den prissensitive konsumentgruppen øker. Dette gjør at "add on"-praksisen kan snu trenden med priser som synker i andelen prissensitive, til en trend hvor prisene er økende i andelen. Prissammenligningssider og netthandel har mulighet til å ha positive effekter på velferd, men dette vil ikke skje av seg selv.

Litteraturliste

Baye M. R., Morgan J., Scholten P. (2004). Price dispersion in the small and in the large: Evidence from an internet price comparison site. *The journal of industrial economics Vol. LII, No. 4.*

Brown J. R., Austan G. (2002). Does the internet make markets more competitive? Evidence from the life insurance industry. *NBER, Working paper No. 7996.*

Brown J., Hossain T., Morgan J. (2010). Shrouded attributes and information suppression: Evidence from the field. *Quarterly journal of economics*.

Brynjolfsson E., Hu Y. J., Smith M. D. (2003). Consumer surplus in the digital economy: Estimating the value of increased product variety at online booksellers. *Management science, Vol. 49, No. 11*.

Diamond P. A. (1971). A model of price adjustment. *Journal of economic theory 3.*

Ellison G., Ellison S. F. (2009). Search, obfuscation and price elasticities on the internet. *Econometrica, Vol. 77, No. 2.*

Ellison G. (2005). A model of add-on pricing. *Quarterly journal of economics.*

Lal R., Matutes C. (1994). Retail pricing and advertising strategies. *The journal of business Vol. 67, No. 3.*

Stahl D. O. (1989). Oligopolistic pricing with sequential consumer search. *The american economic review, Vol. 79, No. 4.*

Tirole J. The theory of industrial organization. (1988) Cambridge, Massachusetts, London, England.

Appendiks

Modellene:

Jeg følger i grove trekk appendiksene fra artiklene som presenterer modellene. I resultatene som brukes i utredningen viser jeg mer detaljert utregning og en intuitiv forklaring på hva forskerne gjør og hvorfor. Jeg kutter også en stor del av bevisene som jeg synes er mindre interessante og viktige for min utredning. Dette for at appendikset skal henge bedre sammen med utredningen min og for å unngå overflødighet.

"A model of add on pricing"

<u>Generelt om modellen</u>

$\overline{\alpha} \equiv (\alpha_l + \alpha_h)/2$. Denne representerer gjennomsnittlig marginalnytte av inntekt ettersom relativ vekt for de to typene er lik.

Gitt nyttefunksjonen

$$u(q_{1L}, q_{1H}, q_{2L}, q_{2H}; \alpha, \theta) = \begin{cases} v - \theta - \alpha p_{1H} & if\ q_{1H} = 1 \\ v - (1-\theta) - \alpha p_{2H} & if\ q_{2H} = 1 \\ v - w - \theta - \alpha p_{1L} & if\ q_{1L} = 1 \\ v - w - (1-\theta) - \alpha p_{2L} & if\ q_{2L} = 1 \end{cases}$$

Ser man at forskjellen mellom L og H er w og $p_{iU} \equiv p_{iH} - p_{iL}$. Dette betyr at for å selge oppgraderingen (fra L til H) må prisen være lav nok til at H gir forbrukeren mer nytte. Jeg setter

$$u(q_{1H}) - u(q_{1L}) = v - \theta - \alpha p_{1L} - (v - w - \theta - \alpha p_{1H}) \geq 0$$

$$\alpha(p_{iH} - p_{iL}) + w \geq 0$$

$$p_{iU} \leq \frac{w}{\alpha} \qquad \text{(IC)}$$

Dersom (IC) er tilfredsstilt vil konsumentene foretrekke å kjøpe "add on" produktet. I optimum vil denne insentivbetingelsen binde ($p_{iU}^* = \frac{w}{\alpha}$), og avhenge av om man velger å diskriminere eller ikke. Dersom man diskriminerer er $p_{iU}^* = \frac{w}{\alpha_h}$ (IC_h), og kun den lite prissensitive typen konsumenter kjøper oppgraderingen, ellers setter man $p_{iU}^* = \frac{w}{\alpha_l}$ (IC_l) og selger oppgraderingen til alle. p^*_{iU} kalles kontinuasjonsprisen og stammer fra Diamond (1971) der han argumenterer for at når kunden har oppsøkt en butikk sitter butikken med et "spatial monopoly" og prisen på oppgradering ender i monopolprisen. "Spatial monopoly" vil ikke si at de har monopol, men at de kan opptre som monopolist overfor en kunde som allerede har oppsøkt bedriften. Mer formelt er den optimale kontinuasjonsprisen:

$$p^*_{iU}(p_{iL}, p_{-iL}) = p^m_{iU}(p_{iL}, p_{-iL}) \equiv Arg\ max_p (p - c_U) x(p, p_{iL}, p_{-iL})$$

Der argumentet er at dersom prisen er lavere enn monopolprisen, vil bedriftene ha et insentiv til å øke prisen med $\varepsilon < s$, der s er søkekostnaden. Kundene vil ved en slik økning ikke ha insentiv til å søke videre og prisen i likevekten stiger til monopolpris.

Jeg har også en antagelse om at v er stor nok, denne antagelsen sparer meg for en bibetingelse ved at nytten alltid er positiv. Det at nytten alltid er positiv fører til at man alltid vil selge L eller H.

Resultat 1(a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \leq 1{,}6$. Standardprising spillet har en symmetrisk likevekt der alle konsumenter kjøper H fra bedriften som ligger nærmest deres smaksparameter for $p^*_H = c + 1/\overline{\alpha}$.

1(b) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \leq 1{,}6$. "Add on" spillet har en symmetrisk likevekt der alle konsumenter kjøper H fra bedriften som ligger nærmest deres smaksparameter for $p^*_H = c + 1/\overline{\alpha}$.

<u>Bevis for resultat 1 (a)</u> Jeg starter med å beskrive det lokalt optimale alternativet der man selger H til alle konsumenter til prisen p^*_H. Denne likevekten krever at $p_{iL} \geq p^*_H - w/\alpha_l$, denne prisen betyr at ingen konsumenter vil foretrekke å kjøpe L. I denne lokalt optimale løsningen vil et avvik i pris p_{iH} i nærheten av p^*_H gi profitt:

$$\pi_1(p_{1H}) = (1 + \overline{\alpha}(p^*_H - p_{1H}))(p_{1H} - c)$$

Førsteordensbetingelsen blir:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_{1H}} = 1 + \overline{\alpha} p^*_H - 2\overline{\alpha} p_{1H} + \overline{\alpha} c = 0$$

Denne må tilfredsstilles når $p_{1H} = p^*_H$ og jeg får at optimal pris er:

$$p^*_H = c + 1/\overline{\alpha} \qquad \text{(likevekt 1)}$$

Dette beviser at et lokalt avvik ikke er lønnsomt, jeg tester også det ikke-lokale avviket der man kun selger H til de minst prissensitive konsumentene. Avviket må være $p_{1H} > p_H^* + 1/\alpha_l$ for at man ikke skal klare å selge til de minst prissensitive konsumentene. Ved avviket som beskrives vil hver de mest prissensitive konsumentene foretrekke å kjøpe fra motstanderen uavhengig av smak. Profitten for dette avviket er gitt ved:

$$\pi_1(p_{1H}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_H^* - p_{1H})\right)(p_{1H} - c)$$

Førsteordensbetingelsen må være lik 0 når $p_{1H} = p_H^*$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_{1H}} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2} p_H^* - \alpha_h p_{1H} + \alpha_h c = 0$$

Og tilfredsstilles når $p_{1H} = c + \frac{1}{2\alpha_h} + \frac{1}{2\overline{\alpha}}$ (likevekt 2)

Denne løsningen kan kun være optimal dersom prisforskjellen er stor nok til at man ikke kan selge til lave konsumenter. Dersom man fremdeles selger til lave typer, befinner man seg i det lokale optimumet beskrevet tidligere og avviket vil ikke lenger være optimalt.

Som tidligere nevnt må avviket være $p_{1H} > p_H^* + 1/\alpha_l$ som betyr at bedriften fremdeles selger til lave typer dersom:

$$c + \frac{1}{2\alpha_h} + \frac{1}{2\overline{\alpha}} \leq c + \frac{1}{\overline{\overline{\alpha}}} + \frac{1}{\alpha_l}$$

Dette tilfredstilles når:

$$\frac{1}{\alpha_h} + \frac{1}{\overline{\overline{\alpha}}} - \frac{2}{\overline{\overline{\alpha}}} - \frac{2}{\alpha_l} \leq 0$$

$$\overline{\alpha}\alpha_l - \alpha_h\alpha_l - 2\alpha_h\overline{\alpha} \leq 0$$

$$\frac{1}{2}(\alpha_h + \alpha_l)\alpha_l - \alpha_h\alpha_l - \alpha_h(\alpha_h + \alpha_l) \leq 0$$

Det er irrelevant hva α egentlig er, det interessante er forholdet $\frac{\alpha_l}{\alpha_h}$. Derfor normaliserer jeg og setter $\alpha_h = 1$ og løser for polynomet til $\frac{\alpha_l}{\alpha_h}$.

$$\frac{1}{2}\left(1+\frac{\alpha_l}{\alpha_h}\right)\frac{\alpha_l}{\alpha_h}-\frac{\alpha_l}{\alpha_h}-\left(1+\frac{\alpha_l}{\alpha_h}\right)\leq 0$$

Løsningen blir: $\frac{\alpha_l}{\alpha_h}\leq\frac{3+\sqrt{17}}{2}\approx 3{,}562$, som stemmer med antagelsen for resultatet. Det vil si at med prisen som optimerer det andre alternativet vil man fremdeles selge til de lave konsumentene og man ender opp i samme lokale optimum. Dette vil igjen si at avviket ikke lønner seg og man kan ikke oppnå større profitt enn ved å sette pris $p_H^*=c+1/\overline{\alpha}$. (likevekt 1)

Det siste avviket man må undersøke er ved prisdiskriminering der man selger både L og H til de mest og de minst prissensitive kundene.

Uten insentivbetingelsene ville de optimale prisene for de to populasjonene være

$$p_{1H}=c+\frac{1}{2\overline{\alpha}}+\frac{1}{2\alpha_h}\ \text{ og } p_{1L}=c+\frac{1}{2\overline{\alpha}}+\frac{1-w}{2\alpha_l}$$

Forskjellen i nytten mellom de to alternativene (gitt prisene) er:

$\frac{\alpha}{2\alpha_h}$ for H og $\frac{1-w}{2\alpha_l}\alpha+w$ for L

Forskjellen i nytten her er gitt ved hvor mye nytte som trekkes fra v for de to alternativene. Jeg setter inn α for hver av gruppene og undersøker for hvilke verdier for w det vil øke nytten å bytte til produktet som er tiltenkt den andre gruppen konsumenter.

$\frac{\alpha_h}{2\alpha_h}>\frac{1-w}{2\alpha_l}\alpha_h+w$

$\frac{\alpha_l}{2\alpha_l}>\frac{\alpha_h}{2\alpha_l}+w\frac{2\alpha_l-\alpha_h}{2\alpha_l}$

$\frac{\alpha_l-\alpha_h}{2\alpha_l-\alpha_h}>w$

Dette vil si at dersom $w<\frac{\alpha_l-\alpha_h}{2\alpha_l-\alpha_h}$ vil de minst prissensitive konsumentene kjøpe produkt L. Og på samme måte:

$\frac{\alpha_l}{2\alpha_h}<\frac{1-w}{2\alpha_l}\alpha_l+w$

$\frac{\alpha_l}{2\alpha_h}<\frac{\alpha_l}{2\alpha_l}+w(\frac{2\alpha_l-\alpha_l}{2\alpha_l})$

$\frac{2\alpha_l^2}{2\alpha_h} < \alpha_l + w\alpha_l$

$\frac{\alpha_l - \alpha_h}{\alpha_h} < w$

Som betyr at dersom $w > \frac{\alpha_l - \alpha_h}{\alpha_h}$ vil de mest prissensitive konsumentene foretrekke produkt H.

Videre testes den optimale løsningen for tre forskjellige verdier av w, en liten w (der den minst prissensitive gruppens insentivbetingelse (IC_h) binder), en mellomstor w og en stor w (der den mest prissensitive gruppens insentivbetingelse (IC_l) binder).

Når $p_{1H} - p_{1L} \leq \frac{w}{\alpha_h}$ binder (de minst prissensitives insentivbetingelse (IC_h)).

Gitt denne insentivbetingelsen vil profitten gitt et lokalt avvik være gitt ved:

$$\pi_1(p_{1H}, w) \equiv \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_H^* - p_{1H})\right)(p_{1H} - c)$$

$$+(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}\left(p_H^* - \frac{w}{\alpha_l} - \left(p_{1H} - \frac{w}{\alpha_h}\right)\right))(p_{1H} - \frac{w}{\alpha_h} - c)$$

Videre vil denne maksimeres med hensyn på pris og jeg lar:

$$\pi_1^d(w) = max_{p1H}\pi_1(p_{1H}, w)$$

Denne profittfunksjonen er maksimert med hensyn på pris p_H^* og er kun avhengig av w. Jeg maksimerer denne funksjonen for å finne ut hvilken verdi av w som gir den høyest mulige profitten. Jeg ønsker å sjekke dette for å se om det fins noen verdier av w som gir høyere profitt enn tidligere funnet.

$$\frac{d\pi_1^d}{dw} = \frac{\partial\pi_1(p_H^*)}{\partial p_{1H}}\frac{dp_{1H}}{dw} + \frac{\partial\pi_1}{\partial w}$$

I følge omhyllingsteoremet er $\frac{\partial\pi_1(p_H^*)}{\partial p_{1H}} = 0$. Dette betyr at den første delen forsvinner og jeg sitter igjen med:

$$\frac{d\pi_1^d}{dw} = \frac{\partial \pi_1}{\partial w} = \frac{1}{2\alpha_h}\left((2\alpha_l - \alpha_h)(p_{1H}^*(w) - c) - \frac{2w(\alpha_l - \alpha_h)}{\alpha_h} - \frac{\alpha_l}{\overline{\overline{\alpha}}} - 1\right)$$

Dersom $\pi_1^d < 1/\overline{\alpha}$ (profitten fra likevekt 1) for alle verdier av $w \in (0, (\alpha_l - \alpha_h)/(2\alpha_l - \alpha_h)$, vil dette bety at et avvik ikke er lønnsomt uansett hva w er. Jeg omformer uttrykket til:

$$(2\alpha_l - \alpha_h)(p_{1H}^*(w) - c) < \frac{2w(\alpha_l - \alpha_h)}{\alpha_h} + \frac{\alpha_l}{\overline{\overline{\alpha}}} + 1$$

Ser at $\frac{2w(\alpha_l - \alpha_h)}{\alpha_h}$<0 og undersøker uttrykket uten denne delen.

Dersom den høye typens insentivbetingelse ikke var bindende ville bedriftene valgt

$$p_{1H} = c + \frac{1}{2\overline{\overline{\alpha}}} + \frac{1}{2\alpha_h}$$

Jeg putter denne prisen inn som en øvre grense og finner at

$$(2\alpha_l - \alpha_h)\left(c + \frac{1}{2\overline{\overline{\alpha}}} + \frac{1}{2\alpha_h} - c\right) < \frac{\alpha_l}{\overline{\overline{\alpha}}} + 1$$

Som blir til

$$\frac{1}{2}(2\alpha_l - \alpha_h)\left(\frac{\alpha_h + \overline{\alpha}}{\alpha_h\overline{\alpha}}\right) < \frac{\overline{\alpha} + \alpha_l}{\overline{\alpha}}$$

Jeg ganger gjennom, omrokkerer og ender opp med

$$2(2\alpha_l\alpha_h - \alpha_h^2 + 2\alpha_l\overline{\alpha} - \alpha_h\overline{\alpha}) - 4(\overline{\alpha} + \alpha_l)\alpha_h < 0$$

$$2\alpha_l^2 - \alpha_l\alpha_h - 5\alpha_h^2 < 0$$

Jeg bruker samme metode som tidligere og normaliserer $\alpha_h = 1$ og løser polynomet $\frac{\alpha_l}{\alpha_h}$. Som gir meg at ligningen over er tilfredsstilt når $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} < (1 + \sqrt{41})/4 \approx 1{,}8508$

Dette betyr at det ikke vil lønne seg å selge L til de veldig prissensitive kundene og H til de lite prissensitive så lenge $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} < 1{,}8508$

For en mellomstor w, $(\alpha_l - \alpha_h)/(2\alpha_l - \alpha_h) \leq w \leq (\alpha_l - \alpha_h)/\alpha_h$, vil ingen av insentivbetingelse binde. Dette gjør at det optimale avvik er prisen jeg tidligere fant at var optimal.

$$p_{1H} = c + \frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1}{2\alpha_h} \text{ og } p_{1L} = c + \frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1-w}{2\alpha_l}$$

Profitten fra de minst prissensitive er uavhengig av w, mens profitten fra den mest prissensitive gruppen er synkende i w. Dette betyr at jeg må undersøke for den laveste verdien av w som er $(\alpha_l - \alpha_h)/(2\alpha_l - \alpha_h)$ og jeg ender med samme løsning som når insentivbetingelsen binder for de minst prissensitive (IC_h).

Når $w \geq (\alpha_l - \alpha_h)/\alpha_h$, får jeg at $p_{1H} - p_{1l} \leq w/\alpha_l$ binder (den mest prissensitive gruppens insentivbetingelse). I denne løsningen vil de prissensitive konsumentene også være villige til å kjøpe H. Firmaet vil være bedre tjent med å droppe produkt L, for kun å selge H. Da vil man ende opp i likevekten der bedriftene selger H til alle, som betyr at man ikke kan avvike slik.

Disse bevisene sammen viser at man har en likevekt der $p_{1H} = p_{2H} = c + 1/\overline{\alpha}$ og $p_{1L} > c + \frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{\alpha_l}$. (likevekt 1 er optimal)

<u>Bevis for resultat 1(b)</u>. Dersom man ønsker å selge produkt H til alle konsumentene er den optimale oppgraderingsprisen, $p_{iU}^* = w/\alpha_l$ (IC_l). Denne oppgraderingsprisen er den jeg bruker sammen med det lokale avviket. Dersom man har at $p_{1L} = p_{2L} = p_L^*$ så vil et lokalt avvik gi profitt:

$$\pi_1(p_{1L}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}(p_{2L} - p_{1L})\right)\left(p_{1L} + \frac{w}{\alpha_l} - c\right) + (\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_{2L} - p_{1L}))(p_{1L} + \frac{w}{\alpha_l} - c)$$

$$\frac{\partial \pi_1(p_{1L})}{\partial p_{1L}} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}p_{2L} - \alpha_l p_{1L} - \frac{\alpha_l}{2}\frac{w}{\alpha_l} + \frac{\alpha_l}{2}c + \frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}p_{2L} - \alpha_h p_{1L} - \frac{\alpha_h}{2}\frac{w}{\alpha_l} + \frac{\alpha_h}{2}c = 0$$

Jeg løser denne for p_{1L} når $p_{1L} = p_{2L} = p_L^*$

$$p_{1L}^* = \frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{\alpha_l} + c$$

$$p_H^* = p_L^* + p_U^* = \frac{1}{\overline{\alpha}} + c \qquad \text{(likevekt 1)}$$

Med dette viser jeg den optimale prisen og den optimale likevekten fra resultat 1(b). Videre må jeg også vise at det ikke finnes andre lokale optimum som er bedre. For å gjøre dette vil jeg først presentere lemma 1, bevise dette og så bruke det til å vise at det ikke finnes avvik som kan øke profitten.

Lemma 1. Anta at $\alpha_l/\alpha_h \leq 1{,}6$, og at ved $t = 1$ velger bedriftene p_{1L} og p_{2L} hvor $|p_{2L} - p_{1L}| \leq (2\alpha_h - \alpha_l)/\alpha_h^2$ og $c < p_{iL} < (v - w - s - \frac{1}{2})/\alpha_l$. Da er $p_{iU}^* = w/\alpha_l$.

Lemma 1 kan tolkes som at dersom konsumentenes betalingsvilje er nær nok og ingen av bedriftene setter en pris p_{iL} som er mer enn $(2\alpha_h - \alpha_l)/\alpha_H^2$ lavere enn konkurrenten. Vil det lønne seg å prise oppgraderingen slik at alle konsumenter vil kjøpe H. Kravet om lik nok p_{iL} er fordi dersom en bedrift setter ned prisen vil den tiltrekke seg en ujevn andel med konsumenter som har høy og lav betalingsvilje. Hvis forskjellen i prisen er høy nok vil bedriften som ikke avviker sitte igjen med en såpass stor andel lite prissensitive kunder at det vil lønne seg å prise oppgraderingen slik at kun de lite prissensitive kjøper den.

Bevis for lemma 1: Dersom kundene forventer samme pris på oppgraderingen for to bedrifter vil massen med konsumenter av typen j som besøker en bestemt bedrift være

$$\frac{1}{2} + \frac{\alpha_j}{2}(p_{2L} - p_{1L})$$

Der j står for gruppene med lav og høy marginalnytte av inntekt. Profitten blir da:

$$\pi_1\left(\frac{w}{\alpha_l}, \frac{w}{\alpha_h}\right) = \sum_{j=1}^{2}\left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_j}{2}(p_{2L} - p_{1L})\right)\left(p_{1L} - c + \frac{w}{\alpha_l}\right)$$

Å sette p_{iU} lavere enn w/α_l (IC_l) vil ikke øke salget av verken oppgraderingen eller baseproduktet og kan da ikke være optimalt. Dersom p_{iU} settes høyere vil ingen konsumenter med høy prissensitivitet kjøpe oppgraderingen. Effekten av å miste salget av oppgraderingen til den prissensitive gruppen tilsvarer $\left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}(p_{2L} - p_{1L})\right) w/\alpha_l$. Effekten av å selge oppgraderingen dyrere til de mindre prissensitive kundene blir høyest når jeg setter $p_{iU} = w/\alpha_h$ (IC_h), og tar da størrelsen $\left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_{2L} - p_{1L})\right)(\frac{w}{\alpha_h} - \frac{w}{\alpha_l})$

Den maksimale endringen i profitten ved å avvike blir da

$$\left(\frac{1}{2}+\frac{\alpha_h}{2}(p_{2L}-p_{1L})\right)\left(\frac{w}{\alpha_h}-\frac{w}{\alpha_l}\right)-\left(\frac{1}{2}+\frac{\alpha_l}{2}(p_{2L}-p_{1L})\right)w/\alpha_l$$

$$=\frac{w}{2}\left[\left(\frac{1}{\alpha_h}-\frac{2}{\alpha_l}\right)+(p_{2L}-p_{1L})\left(\frac{\alpha_l}{\alpha_h}-\frac{\alpha_h}{\alpha_l}-\frac{\alpha_l}{\alpha_l}\right)\right]$$

$$\leq\frac{w}{2\alpha_h\alpha_l}[\alpha_l-2\alpha_h-(p_{2L}-p_{1L})\alpha_h^2]$$

Begrensningen $|p_{2L}-p_{1L}|\leq(2\alpha_h-\alpha_l)/\alpha_h^2$, gjør at dette uttrykket alltid er negativt og jeg får at å avvike fra $p_{iU}^*=w/\alpha_l$ (IC$_l$) ikke lønner seg under disse antagelsene.

Observasjon 1 om resultat 1(b), bedrift 1 kan ikke øke profitten ved å avvike til en annen verdi av p_{1L}, dersom $|p_{2L}-p_{1L}|<(2\alpha_h-\alpha_l)/\alpha_h^2$. Under lemma 1 vil et avvik fra en bedrift ikke gjøre at oppgraderingsprisen endres for den andre bedriften, som betyr at den optimale prisen ved $t=2$ vil være $p_{2H}=c+1/\overline{\alpha}$, som i likevekt 1. Dette gjør at det ikke vil lønne seg å avvike med mindre enn $(2\alpha_h-\alpha_l)/\alpha_h^2$.

Observasjon 2 om resultat 1(b), bedrift 1 kan ikke tjene mer på å avvike til en pris $p_{1L}\leq p_L^*-(2\alpha_h-\alpha_l)/\alpha_h^2$. I dette tilfellet vil bedrift 1 tiltrekke seg en større andel av gruppen med lav betalingsvilje enn den med høy. Det er optimalt å prise oppgraderingen til $\frac{w}{\alpha_l}$ dersom andelene er like, og nå øker insentivet til å prise $p_{iU}^*=\frac{w}{\alpha_l}$ (IC$_l$). Endringen i profitt er lik eller lavere enn endringen i profitten dersom bedriftene selger produkt H til alle konsumenter i markedet til prisen $p_{1L}+w/\alpha_l$.

$$\pi_1(p_{1L})-\frac{1}{\overline{\alpha}}\leq 2\left(\frac{1}{\overline{\alpha}}-\frac{2\alpha_h-\alpha_l}{\alpha_h^2}\right)-\frac{1}{\overline{\alpha}}$$

Jeg ser på delen av uttrykket til høyre for $\leq$, regner om til felles teller og løser ligningen som et polynom med α_l/α_h som ukjent og α_h normalisert til 1. Denne delen er negativt så lenge $\frac{\alpha_l}{\alpha_h}<(1+\sqrt{5})/2\approx 1{,}618$. Dette vil si at med rammene gitt i resultat 1 vil et avvik nedover i pris ikke lønne seg.

Observasjon 3 om resultat 1(b), bedrift 1 kan ikke tjene på å avvike til en pris $p_{1L}\geq p_L^*+(2\alpha_h-\alpha_l)/\alpha_h^2$. Dersom bedrift 1 setter opp prisen vil bedrift 2 selge til minst like mange prissensitive kunder som lite prissensitive kunder. I følge samme rasjonalitet som i observasjon 2 vil de da ikke endre $p_{2U} = w/\alpha_l$. Som betyr at bedrift 2 setter prisen $p_{2H} = c + 1/\overline{\alpha}$ ved $t = 2$. Jeg har allerede vist i likevekt 1 at dersom konkurrenten setter denne prisen fins det ingen lønnsomme avvik.

Resultat 2 (a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\,, 10]$. Definer $\underline{w} = \alpha_h \left(\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}\right)$ og $\overline{w} = 4\left(\frac{\overline{\alpha}}{\sqrt{\alpha_l \alpha_h}} - 1\right)$. $\overline{w} > \underline{w}$ og gå ut i fra at $w \in (\underline{w}, \overline{w})$. Standardprisspillet har en diskriminerende likevekt der de mest prissensitive konsumentene kjøper L og de minst prissensitive kjøper H fra bedriften som passer best med deres smaksparameter til priser $p_{iL} = c + 1/\alpha_l$ og $p_{iH} = c + 1/\alpha_h$.

(b) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 6{,}4$, da har standardprisspillet også en likevekt der alle konsumenter kjøper produkt H fra bedriften som passer best med deres smaksparameter til en pris på $p_{iH} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}}$.

<u>Bevis for resultat 2</u>. Først vil jeg vise at $\overline{w} > \underline{w}$ for parameterne oppgitt i dette resultatet.

$$4\left(\frac{\overline{\alpha}}{\sqrt{\alpha_l \alpha_h}} - 1\right) > \alpha_h \left(\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}\right)$$

$$\left(\frac{4\overline{\alpha}}{\sqrt{\alpha_l \alpha_h}} - 4\right) > \frac{\alpha_l - \alpha_h}{\alpha_l}$$

Jeg kaster -4 over til høyre siden, opphøyer begge sider i 2 og ganger med $\alpha_l^2 \alpha_h$

$$4(\alpha_l + \alpha_h)^2 \alpha_l^2 > \alpha_l \alpha_h (5\alpha_l - \alpha_h)^2$$

Løser denne ut og stiller alt på samme side, jeg ender da med polynomet:

$$4\alpha_l^3 - 17\alpha_l^2 \alpha_h + 14\alpha_l \alpha_h^2 - \alpha_h^3 < 0$$

Denne tilfredsstilles når $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 3{,}171$

<u>Bevis for resultat 2(a)</u>

Dersom bedrift 1 avviker lokalt fra den gitte strategien i 2(a) vil de oppnå profitt

$$\pi_1(p_{1L}, p_{1H}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)(p_{1L} - c) + \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_H^* - p_{1H})\right)(p_{1H} - c)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_{1L}} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2} p_L^* - \alpha_l p_{1L} + \frac{\alpha_l}{2} c$$

Løses når $p_{1L} = p_L^*$ og jeg får $p_L^* = \frac{1}{\alpha_l} + c$ (likevekt 3)

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_{1H}} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2} p_H^* - \alpha_h p_{1H} + \frac{\alpha_h}{2} c$$

Løses når $p_{1H} = p_H^*$ og jeg får $p_H^* = \frac{1}{\alpha_h} + c$ (likevekt 3)

Dette beviser at det lokalt optimale er å følge strategien som beskrevet i resultat 2(a), jeg tester videre for å finne ut om man har andre ikke-lokale avvik. Intuitivt kan man eliminere flere alternativ. Selge L til alle kunder er ikke optimalt fordi man vil kunne øke profitten ved å tilby H til en pris $p_{iH} = p_{iL} + \varepsilon$. Det å selge L til de minst prissensitive og H til de mest prissensitive er ikke mulig, dersom de mest prissensitive er villige til å kjøpe H vil også de minst sensitive være det. Det eneste avviket som kan være lønnsomt er å selge H til alle konsumenter. Dersom bedrift 1 forsøker å selge H til alle kan den maks oppnå profitt:

$$\pi_1(p_{1H}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_H^* - p_{1H})\right)(p_{1H} - c) + \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}\left(p_L^* - \left(p_{1H} - \frac{w}{\alpha_l}\right)\right)\right)(p_{1H} - c)$$

Jeg deriverer ligningen og finner at den maksimeres når

$$p_{1H} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}} + \frac{w}{4\overline{\alpha}}$$

Denne puttes inn i profittfunksjonen og jeg finner at $\pi_1(p_{1H}) = \left(1 + \frac{w}{4}\right)^2 / \overline{\alpha}$

Jeg sammenligner denne profitten med profitten beskrevet i resultat 2 (a)

$$\frac{\left(1 + \frac{w}{4}\right)^2}{\overline{\alpha}} \leq \frac{1}{2\alpha_l} + \frac{1}{2\alpha_h}$$

Med litt omrokkering finner jeg at denne ligningen tilfredsstilles når $w \leq 4\left(\frac{\overline{\alpha}}{\sqrt{\alpha_l \alpha_h}} - 1\right)$ som tilsvarer antagelsen om at $w < \overline{w}$. Dette beviser at likevekt 3 er optimal.

<u>Bevis for resultat 2(b),</u> Jeg har i likevekt 1 vist at man kan ha en likevekt der alle konsumenter kjøper H til prisen $c + 1/\overline{\alpha}$. Denne likevekten vil fremdeles være optimal dersom ingen firmaer kan tjene mer ved å avvike. I likevekt 1 undersøkte jeg et mulig avvik der bedriftene kun selger H til de minst prissensitive kundene. Der fant jeg at denne strategien ikke er mulig når $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} < \frac{3+\sqrt{17}}{2}$. Ved en høyere $\frac{\alpha_l}{\alpha_h}$ vil man finne at bedriftene har et lokalt optimum der $p_{1H} = c + \frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1}{2\alpha_h}$. Profitten vil da bli $\alpha_h \left(\frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1}{2\alpha_h}\right)^2/2$, dette vil kun bli høyere enn $1/\overline{\alpha}$ dersom $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 5 + \sqrt{32} \approx 10{,}66$.

Det andre mulige avviket er dersom en bedrift velger å selge L til de mest prissensitive og H til de minst prissensitive. De optimale prisene gitt dette avviket er $p_{1L} = c + \frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1-w}{2\alpha_l}$ og $p_{1H} = c + \frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1}{2\alpha_h}$. Profitten i dette tilfellet blir

$$\frac{\alpha_h}{2}\left(\frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1}{2\alpha_h}\right)^2 + \frac{\alpha_l}{2}\left(\frac{1}{2\overline{\alpha}} + \frac{1-w}{2\alpha_l}\right)^2$$

Ved omregning og løsing av polynomet finner jeg at dette avviket ikke er lønnsomt dersom $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 6{,}4$. Dette betyr at dersom $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} < 6{,}4$ så har man også en likevekt der bedriftene selger H til alle konsumenter til pris $c + 1/\overline{\alpha}$. (likevekt 1)

Resultat 3 (a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\,, 10]$ og $w \in \left(\underline{w}, \overline{w}\right)$ (samme parametere som i resultat 2). I "add on" spillet har man en likevekt der bedriftene setter $p_{iL} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}} - w/2\overline{\alpha}$ når $t = 1$ og $p_{iU} = w/\alpha_h$ som optimal kontinuasjon i $t = 2$.

(b) Likevekten beskrevet i (a) er den eneste som spilles ved $t = 2$ som alltid er optimal for bedriftene. "Add on" spillet har flere andre likevekter (lokale optimum), blant annet en likevekt der produkt H selges til alle konsumenter for samme pris som i 2 (b), $p_{iH} = c + \frac{1}{\overline{\alpha}}$.

Bevis for resultat 3, uavhengig av hvilken p_{iL} som spilles ved $t = 1$ vil den optimale p_{iU}^* være w/α_l (IC$_l$) eller w/α_h (IC$_h$), avhengig av om de ønsker å selge oppgraderingen til alle konsumenter eller kun til de minst prissensitive. Prisen som settes ved $t = 1$ er det eneste som endrer antallet konsumenter som oppsøker en bedrift. Dersom bedrift 2 setter $p_{2L} = p_L^*$ og bedrift 1 setter p_{1L} lavere enn p_L^* vil den tiltrekke seg en uproporsjonal andel av de prissensitive konsumentene. I dette tilfellet vil de tiltrekke seg over halvparten og opptil alle de prissensitive kundene, samtidig vil de tiltrekke seg over halvparten av de lite prissensitive kundene. Dette betyr at de vil alltid ha under tre ganger så mange prissensitive konsumenter som lite prissensitive. Dersom de hadde tre ganger så mange ville jeg hatt sammenhengen $\frac{w}{\alpha_h} > \frac{3w}{\alpha_l}$ på grunn av begrensningen i antagelsen ($\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\,, 10]$). Dette vil si at uansett hvilke priser som spilles ved $t = 1$ vil den optimale prisen ved $t = 2$ være $p_{iU}^* = w/\alpha_h$ (IC$_h$).

Dette gjør at jeg kan finne optimal p_L^*. Dersom bedrift 1 setter p_{1L} slik at $|p_{1L} - p_L^*| < 1/\alpha_l$. Vil man ha et lokalt avvik der profitten er gitt ved:

$$\pi_1(p_{1L}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)(p_{1L} - c) + \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)\left(p_{1L} + \frac{w}{\alpha_h} + c\right)$$

$$\frac{d\pi_1}{dp_{1L}} = 1 - 2\overline{\alpha}p_{1L} + \overline{\alpha}p_L^* + \overline{\alpha}c - \frac{w}{2} \qquad \text{(Likevekt 4)}$$

Jeg setter $p_{1L} = p_L^*$, og ender opp med $p_L^* = c + \frac{1}{\overline{\alpha}} - \frac{w}{2\overline{\alpha}}$, som er likevekten jegfinner i resultat 3(a). Videre må jeg bevise at det ikke eksisterer større avvik som kan være mer lønnsomme.

Dersom bedrift 1 avviker med $p_{1L} > p_L^* + \frac{1}{\alpha_l}$ vil man sitte med profitt:

$$\pi_1(p_{1L}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)\left(p_{1L} + \frac{w}{\alpha_h} - c\right)$$

$$\frac{d\pi_1}{dp_{1L}} = \frac{1}{2} - \alpha_h p_{1L} + \frac{\alpha_h}{2}p_L^* + \frac{\alpha_h}{2}c - \frac{w}{2}$$

Den deriverte her er synkende i p_{1L}, som betyr at det optimale avviket gitt disse grensene er $p_L^* + \frac{1}{\alpha_l}$ (med andre ord trekker et stort avvik i retningen til å bli minst mulig). Når jeg evaluerer profitten med denne prisen finner jeg ikke overraskende at den er mindre enn likevekt 4. Avviket $p_{1L} > p_L^* + \frac{1}{\alpha_l}$ er så høyt at bedriften ikke lenger tiltrekker seg en eneste prissensitiv kunde, og får betydelig færre av de lite prissensitive kundene, noe som intuitivt kan virke som en dårlig idè.

Dersom bedrift 1 avviker med $p_{1L} < p_{2L} - \frac{1}{\alpha_h}$, vil de selge til alle konsumentene av begge typer. Dersom bedriften allerede selger til alle kundene finnes det ingen insentiv i denne modellen til å senke pris ytterligere. Dette betyr at den optimale prisen ved et slikt avvik må være $p_{1L} = p_{2L} - \frac{1}{\alpha_h}$. Profitten vil da bli $\left(p_L^* - \frac{1}{\alpha_h} - c\right) + (p_L^* - \frac{1}{\alpha_h} + \frac{w}{\alpha_h} - c)$. Denne profitten er lavere enn profitten fra resultat 3(a) dersom:

$$p_L^* - \frac{1}{\alpha_h} - c + p_L^* - \frac{1}{\alpha_h} + \frac{w}{\alpha_h} - c < p_L^* + \frac{w}{2\alpha_h} - c$$

$$p_L^* - c < \frac{2}{\alpha_h} - \frac{w}{2\alpha_h}$$

$$\frac{2-w}{2\overline{\alpha}} < \frac{4-w}{2\alpha_h}$$

$$w < \frac{4\alpha_l}{\alpha_l - \alpha_h}$$

Gitt begrensningen på $w < \overline{w}$ og $\frac{\alpha_l}{\alpha_H} < 10$ vil dette avviket aldri være lønnsomt.

Det siste avviket som er mulig er $p_{1L} \in (p_L^* - \frac{1}{\alpha_h}, p_L^* - \frac{1}{\alpha_l})$, bedriften vil da selge til alle de mest prissensitive og til mange av de minst prissensitive. Profitten i denne situasjonene er gitt ved:

$$\pi_1(p_{1L}) = (p_{1L} - c) + \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)\left(p_{1L} + \frac{w}{\alpha_h} - c\right)$$

Førsteordensbetingelsen blir da

$$p_{1L} = c + \frac{3}{2\alpha_h} + \frac{1}{2\overline{\alpha}} - \frac{w}{4\overline{\alpha}} - \frac{w}{2\alpha_h}$$

For at løsningen skal være optimal må den være en indre løsning. Jeg har allerede vist at avviket ikke er optimalt for de to grensene av p_{1L}. Jeg finner at en indre løsning ikke er mulig under de parameterne som er definert i spillet.

Man har også et lokalt optimum i resultat 3(b) der bedriftene selger H til alle konsumenter for $c + \frac{1}{\alpha}$. Denne likevekten er den samme som likevekt 1. Merk at profitten i likevekt 1 er lavere enn i likevekt 4.

Resultat 4 Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} \in [3{,}2\,, 10]$ og $w \in (\underline{w}, \overline{w})$. Da har det endogene annonseringsspillet ikke en likevekt der de først annonserer p_{iL} ved $t = 1$ og $p_{iU} = \frac{w}{\alpha_h}$ ved $t = 2$.

I resultat 4 avkreftes det at "add on" praksisen er et naturlig utfall i modellen. Det argumenteres i utredningen for at "add on" praksisen likevel kan være rasjonell gitt at situasjonen er annerledes enn i modellen.

<u>Bevis for resultat 4.</u> Bedrift 1 avviker fra "add on" praksisen og setter prisen $p_{1L} = p_L^* + \varepsilon$, og samtidig setter prisen $p_{1H} = p_L^* + \frac{w}{\alpha_h} - \varepsilon$. Endringen i profitt fra dette avviket blir gitt ved $\Delta\pi_{1L} + \Delta\pi_{1H}$, der

$$\Delta\pi_{1L} = \varepsilon \frac{\partial}{\partial p_{1L}} (p_{1L} - c)\left(\frac{1}{2} + \frac{p_{2L} - p_{1L}}{2}\alpha_l\right) \text{ når } p_{1L} = p_L^*$$

$$\Delta\pi_{1H} = \varepsilon \frac{\partial}{\partial p_{1H}} (p_{1H} - c)\left(\frac{1}{2} + \frac{p_{2H} - p_{1H}}{2}\alpha_h\right) \text{ når } p_{1H} = p_L^* + w/\alpha_h$$

Sammen med antagelsen om at $w > \underline{w}$ ender man med at for en liten nok ε er et avvik lønnsomt. Dette vil bety at likevekten jeg finner i "add on" spillet ikke er optimal når jeg fjerner reglene fra "add on" spillet. Merk at selv om et avvik er lønnsomt vil endringen i profitt være relativt liten.

Resultat 5 (a) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 2$, og definer $\overline{\alpha}_\varepsilon \equiv (\alpha_h + \varepsilon\alpha_l)/(1+\varepsilon)$. I modellen med kun et base produkt, som oppnås ved å sette $w = 0$, er likevektprisen $p^* = c + \frac{1}{\overline{\alpha}_\varepsilon}$ dersom ε er tilstrekkelig liten. Pris og profitt er synkende i ε.

5 (b) Anta at $\frac{\alpha_l}{\alpha_h} > 2$, og definer $\overline{\alpha}_\varepsilon \equiv (\alpha_h + \varepsilon\alpha_l)/(1+\varepsilon)$. Dersom $w > \overline{w}$, for en tilstrekkelig lav ε, finner man en likevekt i “add on” spillet der $p_H^* = c + \frac{1}{\alpha_h} + (\frac{w}{\alpha_h} - (\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}))\frac{\varepsilon\alpha_l}{\alpha_h+\varepsilon\alpha_l}$, og profitt samt p_h^* øker i ε.

<u>Bevis for 5(a),</u> et lokalt avvik fra prisen $p^* = c + \frac{1}{\overline{\alpha}_\epsilon}$ gir profitt:

$$\pi_1(p_1) = \left(\frac{1+\varepsilon}{2} + \frac{\alpha_h + \varepsilon\alpha_l}{2}(p^* - p_1)\right)(p_1 - c)$$

Dette uttrykket er maksimert når $p_1 = c + 1/\overline{\alpha}_\varepsilon$ (likevekt 5). Det eneste mulige avviket er å sette en pris så høy at ingen prissensitive konsumenter er interesserte. Prisen som maksimerer profitten gitt dette avviket er $p_1 = c + \frac{1}{2\overline{\alpha}_\varepsilon} + \frac{1}{2\alpha_h}$. Profitten vil da bli $\alpha_h\left(\frac{1}{\alpha_h} + \frac{1}{\overline{\alpha}_\varepsilon}\right)^2/8$ i avviket og $\frac{(1+\varepsilon)^2}{\alpha_h+\varepsilon\alpha_l}$ i likevekten til resultat 5(a). Ved å sammenligne disse to finner jeg at avviket ikke er lønnsomt. Man kan også finne at profitt er synkende for en liten nok ε, under parameterne.

<u>5(b)</u> Så lenge ε er liten nok vil man ha at den optimale oppgraderingsprisen er $p_{iU}^* = w/\alpha_h$ (IC_h). Som betyr at så lenge p_{1L} er i nærheten av p_L^* vil man ha profitt:

$$\pi_1(p_{1L}) = \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_h}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)\left(p_{1L} + \frac{w}{\alpha_h} - c\right) + \varepsilon\left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_l}{2}(p_L^* - p_{1L})\right)(p_{1L} - c)$$

Jeg maksimerer og finner likevekten fra resultat 5(b), der $p_H^* = p_L^* + \frac{w}{\alpha_h} = c + \frac{1}{\alpha_h} + (\frac{w}{\alpha_h} - (\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}))\frac{\varepsilon\alpha_l}{\alpha_h+\varepsilon\alpha_l}$ (likevekt 6). Den eneste delen av p_H^* som påvirkes av en endring i ε er delen $\frac{\varepsilon\alpha_l}{\alpha_h+\varepsilon\alpha_l}$, den er klart økende i ε. Dette sammen med verdiene for w gjør at p_H^* er økende i ε. En økende likevektpris vil igjen bety at profitten også er økende i ε.

Det eneste som gjenstår i beviset er å vise at ingen ikke-lokale avvik er lønnsomme. Dersom man setter prisen nedover, eller oppover til $p_{1L} \le p_L^* + \frac{1}{\alpha_l}$ vil man sitte i samme lokale optimum som i likevekt 6, der $p_H^* = c + \frac{1}{\alpha_h} + (\frac{w}{\alpha_h} - (\frac{1}{\alpha_h} - \frac{1}{\alpha_l}))\frac{\varepsilon\alpha_l}{\alpha_h+\varepsilon\alpha_l}$. Dersom man setter

$p_{1L} > p_L^* + \frac{1}{\alpha_l}$ vil man oppleve å ikke selge til noen prissensitive. Dette lokale optimumet har jeg maksimert før og tilsvarer likevekt 3, hvor maksimal pris er $p_H^* = c + \frac{1}{\alpha_h}$. Når jeg sammenligner profitten fra dette optimumet med resultat 5(b) finner jeg at avviket ikke er lønnsomt.

"Clearinghouse"-modellen.

Resultat 1, Anta at $0 \leq \varphi < \frac{n-1}{n}(r-m)S$.

1. Det forventede gapet mellom de to laveste prisene er positivt. (E[G]>0).
2. Fordelingen over priser som annonserer i "clearinghouse" er gitt ved:

$F(p) = \frac{1}{\alpha}(1 - \left(\frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L}{(p-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}})$ Som er en kumulativ fordelingsfunksjon fordelt på $[p_0, r]$.

Der $p_0 = \frac{\frac{n}{n-1}\varphi + Lr + Sm}{L+S}$ Som er en slags minstepris

Og $\alpha = 1 - \left(\frac{n\varphi}{(n-1)(r-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}}$ Som er sannsynligheten for å delta i "clearinghouse"

<u>Bevis for resultat 1:</u> $\alpha \in (0,1]$ så lenge

$$\frac{n\varphi}{(n-1)(r-m)S} < 1$$

Denne betingelsen er tilfredsstilt under antagelsen:

$$\varphi < \frac{n-1}{n}(r-m)S$$

For at løsningen skal gi mening må $m < p_0 < r$.

$$p_0 = \frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (Lr + Sm)}{(L+S)} < \frac{(r-m)S + (Lr + SM)}{(L+S)} = r$$

Ulikheten kommer fra antagelsen $\varphi < \frac{n-1}{n}(r-m)S$ som omrokkeres til $\varphi \frac{n}{n-1} < (r-m)S$

$$p_0 = \frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (Lr + Sm)}{(L+S)} \geq \frac{(Lr + Sm)}{(L+S)} > \frac{(L+S)m}{L+S} = m$$

Den svake ulikheten kommer fra at φ ikke kan være negativ og da kan ikke leddet som fjernes være det heller. Den strikte ulikheten kommer fra at $r > m$.

I konstruksjonen av $F(p)$ har man at $F(p_0) = 0.$ Jeg viser at $F(r) = 1$ ved

$$F(r) = \frac{1}{\alpha}\left(1 - \left(\frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-r)L}{(r-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}}\right) = \frac{1}{\alpha}\alpha = 1$$

Jeg har til nå vist at den kumulative distribusjons funksjonen “starter” i p_0 og slutter i r. Det gjenstår å vise at F er økende i p.

$$F(p) = \frac{1}{\alpha}(1 - \left(\frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L}{(p-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}})$$

Kjernen defineres som, $Z = \frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L}{(p-m)S} > 0$

$$\frac{\partial F(p)}{\partial p} = \frac{1}{\alpha} * \frac{1}{n-1} * Z^{\frac{1}{n-1}-1} * \left(\frac{\left(\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L\right)S - (p-m)S * (-L)}{(p-m)^2 S^2}\right)$$

$$= \frac{Z^{\frac{1}{n-1}-1}}{\alpha(n-1)} \frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-m)L}{(p-m)^2 S} > 0$$

For at prissetting i henhold til $F(p)$ skal være optimalt må man bevise at man ikke kan finne en pris som er bedre. Dersom man priser i henhold til $F(p)$ oppnår man forventet profitt:

$$E[\pi(p)] = (p-m)\left(L + \left(\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} \alpha^i (1-\alpha)^{n-1-i} \big(1-F(p)\big)^i\right) S\right) - \varphi$$

$$= (p-m)\left(L + \left(\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} (1-\alpha)^{n-1-i} \big(\alpha-\alpha F(p)\big)^i\right) S\right) - \varphi$$

Jeg benytter binomial teoremet:

$$\sum_{k}^{n} \binom{n}{k} x^k y^{n-k} = (x+y)^n$$

I mitt tilfelle benyttes teoremet slik:

$$\sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} (1-\alpha)^{n-1-i} \big(\alpha-\alpha F(p)\big)^i = (\alpha - \alpha F(p) + 1 - \alpha)^{n-1} = \big(1-\alpha F(p)\big)^{n-1}$$

$$E[\pi(p)] = (p-m)\left(L + \left(\big(1-\alpha F(p)\big)^{n-1}\right) S\right) - \varphi$$

$$= (p-m)(L + \left(1 - \alpha \frac{1}{\alpha}\left(1 - \left(\frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L}{(p-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}}\right)^{n-1}\right) S) - \varphi$$

$$= (p-m)(L + \left(\frac{\frac{n}{n-1}\varphi + (r-p)L}{(p-m)S}\right) S) - \varphi$$

$$= (p-m)L + (r-p)L + \frac{n}{n-1}\varphi - \varphi$$

$$= (r-m)L + \frac{\varphi}{n-1}$$

Dette viser at den forventede profitten dersom man priser i henhold til $F(p)$ er uavhengig av p. Dette vil bety at den er den beste responsen dersom andre bedrifter priser i henhold til $F(p)$. Det gjenstår kun å vise at det også er mulig å ikke annonsere prisene (med sannsynlighet $1-\alpha$). For at det skal være mulig å randomisere må de to strategiene være like lønnsomme.

En bedrift som ikke lister sitter med forventet profitt:

$$E[\pi(p)] = (r-m)(L + \frac{S}{n}(1-\alpha)^{n-1})$$

$$= (r-m)(L + \frac{S}{n}\left(1 - (1 - \left(\frac{n\varphi}{(n-1)(r-m)S}\right)^{\frac{1}{n-1}})\right)^{n-1})$$

$$= (r-m)(L + \frac{\varphi}{(n-1)(r-m)})$$

$$= (r-m)L + \frac{\varphi}{n-1}$$

Som er lik den forventede profitten fra annonsering i henhold til $F(p)$.

Resultat 2 Prisspredningen er synkende i antall bedrifter.

Bevis for resultat 2, I “clearinghouse” modellen skiller man mellom antall bedrifter i markedet (n) og antall bedrifter som deltar i selve “clearinghouse”, antallet som tilhører den siste gruppen betegnes med k.

Merk først at ettersom $F^*(p)$ er trinnløs vil man ha at $E[G] > 0$ for en avgrenset verdi av k. For å vise at det forventede gapet i prisene, som målt i prisforskjell mellom de to laveste prisene, er null når k går mot uendelig, holder det å vise at den nest billigste prisen går mot p_0^* når $k \to \infty$.

$$\lim_{k\to\infty} E\left[p_2^{(k)}\right] = p_0^*$$

For å vise dette resultatet betegner jeg den nest laveste av k priser med $H(t)$. For en kumulativ distribusjonsfunksjon (som i $F(p)$) har man at,

$$H(p) = \left(1 - \left(1 - F(p)\right)^n - nF(p)\left(1 - F(p)\right)^{n-1}\right)$$

Med tetthet $h(p)$. Jeg har da

$$E\left[p_2^{(k)}\right] = \int_{p_0^*}^{r} th(t)dt$$

Jeg definerer en $\varepsilon > 0$, og bruker denne til å dele opp integralet:

$$E\left[p_2^{(k)}\right] = \int_{p_0^*}^{p_0^*+\varepsilon} th(t)dt + \int_{p_0^*+\varepsilon}^{r} th(t)dt < (p_0^* + \varepsilon)H(p_0^* + \varepsilon) + r\big(1 - H(p_0^* + \varepsilon)\big)$$

For å bevise resultatet holder det å vise at $\lim_{k\to\infty} H(p_0^* + \varepsilon) = 1$. Ligningen over blir da $E\left[p_2^{(k)}\right] < (p_0^* + \varepsilon)$

For å vise at $\lim_{k\to\infty} H(p_0^* + \varepsilon) = 1$, benyttes samme ligning som for $H(p)$

$$\lim_{k\to\infty} H(p_0^* + \varepsilon) = \lim_{k\to\infty} \left(1 - \big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big)^k - kF^*(p_0^* + \varepsilon)\big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big)^{k-1}\right)$$

$$= \left(1 - \lim_{k\to\infty}\big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big)^k - \lim_{k\to\infty} kF^*(p_0^* + \varepsilon)\big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big)^{k-1}\right)$$

$$= 1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\lim_{k\to\infty} k\big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big)^{k-1}$$

Siden $(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)) \in (0,1)$ følger det av L'hopital's regel at

$$\lim_{k\to\infty} k\big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big) = 0$$

Jeg setter verdien null inn i formelen og får at

$$\lim_{k\to\infty} H(p_0^* + \varepsilon) = 1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\lim_{k\to\infty} k\big(1 - F^*(p_0^* + \varepsilon)\big)^{k-1} = 1$$

$$\lim_{k\to\infty} E[G] = \lim_{k\to\infty}\left(E\left[p_2^{(k)}\right] - E\left[p_1^{(k)}\right]\right) = 0$$

Kommer fra at $p_0^* \leq \lim_{k\to\infty} E\left[p_1^{(k)}\right] < \lim_{k\to\infty} E\left[p_2^{(k)}\right] = p_0^* + \varepsilon$ for en liten nok $\varepsilon > 0$.