

# Monopolistisk konkurranse, oligopol og spillteori

Pensum: Mankiw & Taylor, kapittel 16, 17

Arne Rogde Gramstad

Universitetet i Oslo

*a.r.gramstad@econ.uio.no*

31. oktober, 2013

# Innledning

- Dere har nå kjennskap til to ekstreme markedsformer:
  - ▶ Fullkommen konkurranse: Mange små produsenter uten individuell markedsrett
  - ▶ Monopol: En produsent som er helt fri til å sette pris.
- Fordel med FK og monopol-modell: Enkle modeller med håndfaste resultater.
  - ▶ Kan i mange tilfeller gi en forståelse av hvordan markeder fungerer selv om alle antakelser for FK/monopol sjelden holder 100%.

# Innledning

- De fleste markeder ligger et sted mellom fullkommen konkurranse og monopol.
- Mye brukt verktøy for å analysere slike markedet: spillteori
  - ▶ Min bedrifts pris/kvantum avhenger av prisen/kvantum andre bedrifter setter
    - ★ Og andre bedrifters pris/kvantum avhenger av min pris/kvantum.

# Ulike markedsformer

- En tilbyder:
  - ▶ Monopol
- Flere tilbydere av lignende, men ulike (differensierte) produkter:
  - ▶ Monopolistisk konkurranse
- Få tilbydere av like produkter:
  - ▶ Duopol (To produsenter)
  - ▶ Oligopol (3+ produsenter)
- Mange tilbydere av like produkter:
  - ▶ Fullkommen konkurranse

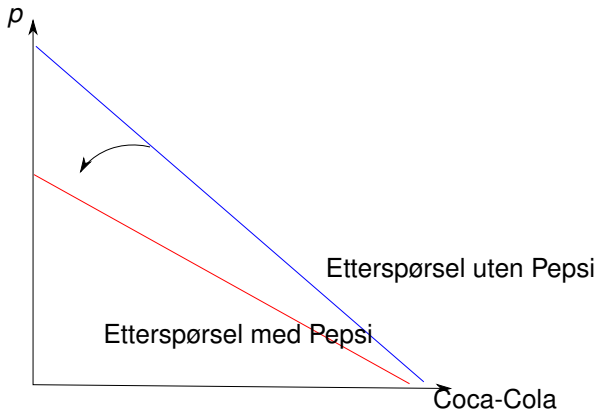
# Monopolistisk konkurranse

- Monopolistisk konkurranse: Flere tilbydere av lignende, men ikke helt like produkter.
- Hver bedrift har monopol på egen merkevare.
- Ikke vanskelig å komme på eksempler av markeder kjennetegnet ved monopolistisk konkurranse.
  - ▶ Brus (Coca-Cola, Pepsi, Solo,...), mobiltelefoner (Apple, Samsung, Nokia,...), klær
- Konkurranse mellom nære (men ikke perfekte) substitutter.

# Monopolistisk konkurranse

- Hver bedrift tilpasser seg på samme måte som en monopolist:  $MR = MC$ .
- Hver bedrift møter en fallende etterspørselkurve (som en monopolist!)
- Elastisiteten på etterspørselkurven hver bedrift møter avhenger av produktene konkurrentene tilbyr.
  - ▶ Større likhet mellom varene konkurrenter tilbyr  $\Rightarrow$  Høyere prisfølsomhet.
  - ▶ Mange konkurrenter tilbyr et identisk produkt  $\Rightarrow$  Etterspørselkurven er uendelig elastisk.
    - ★  $\Rightarrow$  Pristaker!
- Flere konkurrenter  $\Rightarrow$  Etterspørsel for en gitt merkevare lavere for en gitt pris.
  - ▶ Ny konkurrent  $\rightarrow$  Negativt skift i E-kurven til en gitt merkevare.

## Etterspørsel etter Coca-Cola



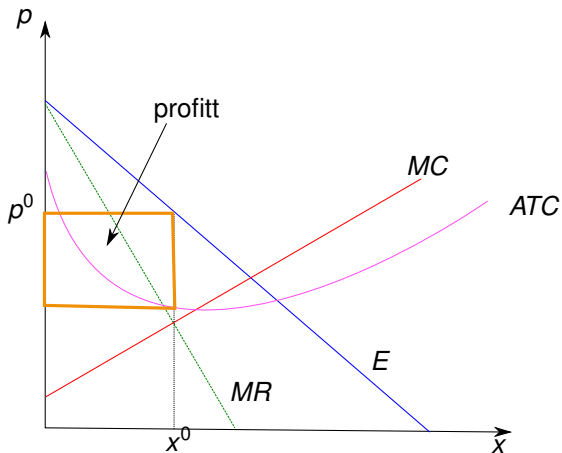
- Til en gitt pris vil man kjøpe mindre Coca-Cola enn før: E-kurven skifter til venstre.
- Flere substitutter til Coca-Cola: Etterspørsel mer prisfølsom. E-kurven blir slakere.

# Monopol og monopolistisk konkurranse

- Et monopol lever sjelden lenge.
- Hvis andre bedrifter observerer at et monopol har høy profitt, vil man ønske å produsere i det samme markedet for å få deler av profitten selv.
- Bedrifter kommer inn på markedet så lenge man får positiv profitt.
  - ▶ Apple får stor profitt av å produsere smart-telefoner → Samsung begynner å produsere smarttelefoner for å ta deler av profitten → Andre bedrifter ser at både Samsung og Apple har stor profitt på smarttelefoner → Nokia, HTC, LG, Sony, Huawei produserer smarttelefoner...
- Potensielle konkurrenter (f.eks. Dell) ser at det ikke lenger er noen profitt å hente på smarttelefoner. → Dell velger *ikke* å produsere smarttelefoner. (ev. slutte å produsere smarttelefoner)
- Antall bedrifter bestemmes av *nullprofitt-betingelsen*.

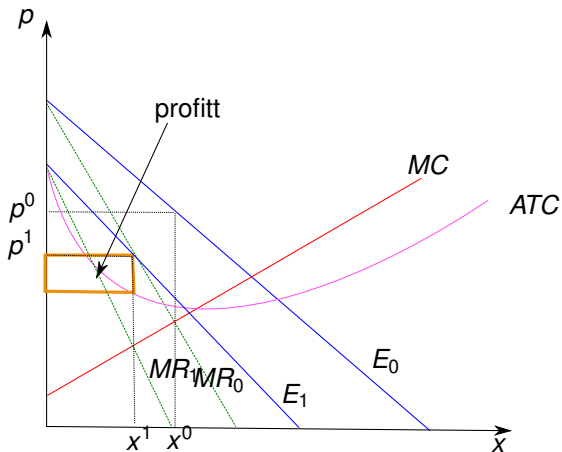


# Monopol og monopolistisk konkurranse



- Monopol tilpasser seg  $MR = MC$
- Profitt gitt ved  $px - ATC \cdot x$

# Monopol og monopolistisk konkurranse

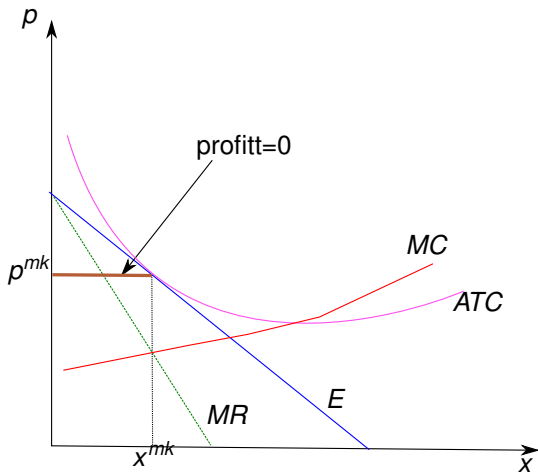


- Konkurranse fører til negativt skift i E-kurven. Fra  $E_0$  til  $E_1$
- MR-kurven skifter når E-kurven skifter. Profitt redusert.

# Monopolistisk konkurranse

- Bedrifter vil slutte seg til markedet så lenge det er profitt å hente. Får ytterligere negative skift i E-kurven.
- Når siste bedrift har sluttet seg til markedet har alle bedrifter null profitt.
- Profitt =  $px - TC = px - ATC \cdot x$
- Profitt = 0  $\Leftrightarrow px - ATC \cdot x = 0$   
 $p = ATC$
- Nullprofitt-betingelsen gir at pris er lik gjennomsnittskostnad til bedriften.
- Grafisk vises dette ved at ATC-kurven *tangerer* etterspørselkurven bedrifter møter.

# Monopolistisk konkurranse – nullprofitt-betingelsen



- Når profitten til bedriftene er 0, vil ingen ytterligere bedrifter produsere i markedet.

# Monopolistisk konkurranse

- Resultatet ved den grunnleggende modellen for monopolistisk konkurranse er at alle bedrifter får null profitt på lang sikt.
- Forutsetning: Ved to bedrifter tar bedriftene halvparten av markedet hver. Ved tre bedrifter, en tredjedel av markedet hver.
- Ikke nødvendigvis realistisk.
  - ▶ Mange eksempler av bedrifter som opererer i markeder med monopolistisk konkurranse med stor profitt.
  - ▶ Holder relativt store markedsandeler og/eller selger til høye priser til tross for eksisterende substitutter.
  - ▶ Ikke nødvendigvis fri etablering til markedet.
- Men vi trenger ikke forkaste teorien helt. Alternative versjoner av modellen:
  - ▶ Siste bedrift som slutter seg til markedet tjener null profitt.
  - ▶ Første bedrift som forlot markedet hadde underskudd.
  - ▶ Første bedrift som *ikke* slutter seg til markedet ville gått med underskudd.

# Velferdsvirkninger ved monopolistisk konkurranse

- Til tross for null profitt selger bedriftene til pris over marginalkostnad  $p > MC$ .
  - ▶ Ikke samfunnsøkonomisk effektivt da verdien til konsumentene ved økt produksjon overstiger kostadene ved å øke produksjonen ( $MBV > MC$ )
- Vi kan få ”for mange” eller ”for få” bedrifter.

# Velferdsvirkninger ved monopolistisk konkurranse

- Negativ effekt ved en ny bedrift på markedet:
  - ▶ Negativ eksternalitet til andre bedrifter (tar profitt fra andre).
  - ▶ Økte faste kostnader som er uavhengig av produksjon.
- Positiv effekt av ny bedrift:
  - ▶ Mer variasjon til forbrukerne. Noen konsumenter vil kunne kjøpe produkter som er nærmere deres foretrukne produkt.
- Rom for offentlig regulering? Lite sannsynlig.
  - ▶ Kan ikke tvinge bedrifter med null profitt til å sette ned prisen.
  - ▶ Vanskelig å vite om vi i utgangspunktet har "for få" eller "for mange" produktvariasjoner.
  - ▶ Offentlig produksjon? Nei!

# Spillteori

- Spillteori: Studiet av strategiske beslutninger.
- Relevans for samfunnsøkonomi: En bedrifts beslutninger avhenger av hva andre bedrifter gjør.
  - ▶ Og andre bedrifters beslutninger avhenger av hva min bedrift gjør.
- Fokuserer her på statiske spill: Aktørene gjør valg samtidig.
  - ▶ Et senere semester: Dynamiske spill. Aktørene gjør valg sekvensielt.
- Noen problemstillinger der man anvender spillteori.
  - ▶ Prisdannelse ved få bedrifter (oligopol)
  - ▶ Kartelldannelse (prissamarbeid)
  - ▶ "Predatory pricing" og annen konkurransehemmende atferd
- Nash-likevekt: "Markedslikevekten" ved imperfekt konkurranse. En situasjon der alle spillere velger sin "beste respons" til andre spilleres strategi.



# Fangens dilemma

- Fangens dilemma er et klassisk spill som illustrerer hvor vanskelig samarbeid er selv om alle parter vil være tjent med det.
  - ▶ Relevant til f.eks. å forklare hvorfor prissamarbeid mellom bedrifter er vanskelig.
- *Historien*: Økokrim har fakkert to hvitsnippkriminelle, Preben og Carl, for skattesnusk, og har dem i hvert sitt avhørsrom.
- Økokrim mistenker også at Preben og Carl har bedrevet ulovlig prissamarbeid, noe som har en veldig stor strafferamme.
- På grunn av manglende bevis trenger Økokrim at enten Preben eller Carl innrømmer prissamarbeid.

# Fangens dilemma

- Økokrim inngår følgende avtale med de to kriminelle:
  - ▶ Hvis Preben innrømmer prissamarbeid (og dermed angir Carl), *samtidig* som Carl tier stille, får Preben full amnesti (ingen straff) mens Carl får 10 år i fengsel for skattesnusk, prissamarbeid og manglende samarbeidsvilje med politiet.
    - ★ Nøyaktig samme tilbud til Carl.
  - ▶ Hvis Preben innrømmer prissamarbeid *samtidig* som Carl også innrømmer prissamarbeid er ikke lenger informasjonen de gir til politiet uvurderlig. Da får begge 5 år i fengsel (for skattesnusk og prissamarbeid)
  - ▶ Hvis derimot ingen innrømmer prissamarbeid har politiet ikke tilstrekkelig bevis, og begge får 1 år fengsel for skattesnusk.

# Spillmatrise

- Mulige utfall gitt hver spiller sin strategi kan oppsummeres i en spillmatrise. Spillerne får  $-1$  i "gevinst" for hvert år i fengsel.

Preben/Carl	Tilstå	Ikke tilstå
Tiltså	-5, -5	0, -10
Ikke tilstå	-10, 0	-1, -1

- Hvilken strategi bør Preben og Carl velge?
- Hva er sannsynlig utfall?

## Beste respons

- Hvis Carl tilstår hva bør Preben velge?

		Carl	
		Tilstå	
Preben	Tilstå	<b>-5</b>	
	Ikke tilstå	-10	

- Hvis Carl ikke tilstår, hva bør Preben velge?

		Carl	
		Ikke tilstå	
Preben	Tilstå	<b>0</b>	
	Ikke tilstå	-1	

- Strategien *tilstå* er *beste respons* for Preben uavhengig av Carls strategi.

## Beste respons

- Hvis Preben tilstår, hva bør Carl velge?

		Carl	
		Tilstå	Ikke tilstå
Preben	Tilstå	<b>-5</b>	-10

- Hvis Preben ikke tilstår, hva bør Carl velge?

		Carl	
		Tilstå	Ikke tilstå
Preben	Ikke tilstå	<b>0</b>	-1

- Strategien *tilstå* er *beste respons* for Carl uavhengig av Prebens strategi.

# Nash-likevekt

Preben/Carl	Tilstå	Ikke tilstå
Tiltså	-5, -5	0, -10
Ikke tilstå	-10, 0	-1, -1

- **Rød**: Prebens beste respons gitt Carls strategi
- **Blå**: Carls beste respons gitt Prebens strategi
- Strategien *tilstå* er beste respons uavhengig av hva den andre spilleren velger.
  - ▶ Siden *tilstå* alltid er strengt bedre enn å *ikke tilstå* er dette en *dominant* strategi.
- Et utfall hvor alle spiller beste respons gitt andre spilleres strategi kalles en *Nash-likevekt*
  - ▶ I en Nash-likevekt vil ingen spillere ønske å bytte strategi.
- Nash-likevekt i fangens dilemma: {Tiltså, Tilstå }

# John Forbes Nash



- Konseptet *Nash-likevekt* fra matematikeren John Nash
- Arbeidet han skrev som 22-åring i 1950 ble belønnet med Nobels minnepris i 1994.
  - ▶ To viktigste artiklene på hhv. 1 side og 10 sider.
  - ▶ Doktoravhandlingen på 27 sider.
- Nash selv anvendte teorien hovedsakelig på faktiske spill som poker.
- Likevel kanskje bedre kjent fra filmen "A Beautiful Mind"

## Eksempel: OPEC

- OPEC: "Organization of the Petroleum Exporting Countries"
  - ▶ En organisasjon bestående av oljeproduserende land i Midtøsten, Afrika og Sør-Amerika.
- Har kontroll over en stor andel av verdens oljeproduksjon, og dermed også kontroll over oljeprisen.
- Ønsker å maksimere profitt. Hvordan? Kontrollere oljeproduksjon (tilbudet) for å opprettholde høy pris.



# OPEC: To land

- Analyse med forenklende antakelser.
- Antar at OPEC består av to land: Saudi-Arabia og Venezuela.
- Begge land har to valg: Høy oljeproduksjon (100 fat) eller lav oljeproduksjon (50 fat).
- Verdensmarkedspris:
  - ▶ Totalproduksjon: 100 fat – pris 100 dollar per fat
  - ▶ Totalproduksjon: 150 fat – pris 60 dollar per fat
  - ▶ Totalproduksjon: 200 fat – pris 40 dollar per fat

## OPEC

- Hvis begge land har lav produksjon (50 fat) vil hvert land tjene 100 dollar x 50 = 5000 dollar hver.
- Hvis begge land har høy produksjon (100 fat) vil hvert land tjene 40 dollar x 100 = 4000 dollar hver.
- Hvis et land har lav produksjon (50 fat) og et land høy produksjon (100 fat). Vil landet med høy produksjon tjene 60 dollar x 100 = 6000 dollar, og landet med lav produksjon tjene 60 dollar x 50 = 3000 dollar.

		Saudi-Arabia	
		Høy	Lav
Venezuela	Høy	4000, 4000	6000, 3000
	Lav	3000, 6000	5000, 5000

		Saudi-Arabia	
		Høy	Lav
Venezuela	Høy	4000, 4000	6000, 3000
	Lav	3000, 6000	5000, 5000

- Begge land vil være tjent med at begge har lav produksjon, relativt til at begge har høy produksjon.
- Men hvis Saudi-Arabia har lav produksjon, vil Venezuela tjene 1000 dollar til ved å øke til høy produksjon.
- Hvis Venezuela øker produksjonen sin til *høy*, tjener Saudi-Arabia bare 3000 dollar. Deres optimale strategi blir å øke produksjonen til *høy*.
- Sannsynlig utfall er at begge velger høy produksjon, selv om begge vil være tjent med lav produksjon.

		Saudi-Arabia	
		Høy	Lav
Venezuela	Høy	4000, 4000	6000, 3000
	Lav	3000, 6000	5000, 5000

- For begge land er det optimalt å velge høy produksjon *uavhengig* av hva den andre velger å gjøre.
- Strategien *høy* er dermed en *dominant strategi* for begge spillere.
- Strategien *høy* er også *beste respons* til det andre landets strategi.
  - ▶ **Rød**: Venezuelas beste respons gitt Saudi-Arabias strategi.
  - ▶ **Blå**: Saudi-Arabias beste respons gitt Venezuelas strategi.
- Nash-likevekt: {Høy, Høy}

# Dynamiske spill

- OPEC-spillet forutsier at land (og bedrifter) ikke vil være i stand til å samarbeide om pris siden beste respons tilsier at de alltid vil ønske å øke produksjonen/sette ned prisen.
- Men hva hvis dette spillet ble gjentatt over tid.
  - ▶ Avveining mellom kortsiktig og langsiktig profitt.
  - ▶ Tit-for-tat strategi: Saudi-Arabia til Venezuela (og omvendt): Hvis dere har høy produksjon en gang, vil vi ha høy produksjon for alltid.
- Venezuela og Saudi-Arabia kan underskrive en bindende kontrakt:
  - ▶ Hvis Venezuela (Saudi-Arabia) produserer mer enn avtalt, må de betale en bot på 3000 dollar til Saudi-Arabia (Venezuela).
  - ▶ Kan en kontrakt være bindende over landegrenser?
  - ▶ Også vanskelig med kontrakt mellom bedrifter i et land. Prissamarbeid vanligvis ulovlig.

## Andre spill: Battle of the sexes

- "Battle of the sexes":
  - ▶ En gutt og en jente ønsker å gjøre en aktivitet sammen.
  - ▶ Gutten vil aller helst gå på fotballkamp med jenta.
  - ▶ Jenta vil aller helst gå på Justin Bieber-konsert med gutten.
  - ▶ Ingen vil gjøre aktiviteten alene. Det er bedre å gjøre noe sammen enn å gjøre noe hver for seg.
  - ▶ Begge to møter enten opp på fotballstadion eller konsertarena.
- Gutten og jentas gevinster ved forskjellige utfall oppsummeres i en spillmatrise:

Gutt/Jente	Fotball	Justin
Fotball	2, 1	0, 0
Justin	0, 0	1, 2

## Battle of the sexes

- Hvis gutten går på fotballkamp er beste respons for jenta å gå på fotballkamp.
  - ▶ Hvis jenta går på fotballkamp er beste respons for gutten å gå på fotballkamp.
- Hvis gutten går på Justin Bieber-konsert er beste respons for jenta å gå på Justin Bieber-konsert.
  - ▶ Hvis jenta går på Justin Bieber-konsert er beste respons for gutten å gå på Justin Bieber-konsert.
- Vi har dermed *to Nash-likevekter*: {Fotball, Fotball} og {Justin, Justin}.

Gutt/Jente	Fotball	Justin
Fotball	2, 1	0, 0
Justin	0, 0	1, 2

- Til tross for motstridende egeninteresser vil man nå enighet i Nash-likevekt!

## Spill uten ren strategi Nash-likevekt

- Spesialversjon av "Battle of the sexes":
- Gutten ønsker å gjøre en aktivitet alene, mens jenta ønsker å gjøre en aktivitet sammen med gutten.
- Beste respons for gutten er å gjøre det motsatte som jenta.
- Beste respons for jenta er å gjøre det samme som gutten.

Gutt/Jente	Fotball	Justin
Fotball	-1, 1	2, 0
Justin	1, -1	-2, 2

- Ingen Nash-likevekt for rene strategier.
  - ▶ Det finnes en Nash-likevekt der spillerne randomiserer (ikke pensum).



# Spill uten ren strategi Nash-likevekt

- I statiske null-sum-spill finnes det aldri en ren Nash-likevekt.
- Null-sum: En spillers gevinst er lik en annen spillers tap.
- Åpenbare eksempler:
  - ▶ Stein-saks-papir
  - ▶ Straffespark
  - ▶ Baseball (batter og pitcher)

## Stag hunt game (hjortejakt-spillet)

- "Stag hunt game". Et spill som beskriver konflikten mellom usikkerhet ved samarbeid og tryggheten ved å ikke være avhengig av andre. ("trust dilemma")
  - ▶ Av den franske filosofen Jean-Jacques Rousseau: *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes* (1755)
- To jegere skal ut å jakte enten hare eller hjort.
- For å fange hjort må man være to. Hare kan man fange på egen hånd. Begge jegere foretrekker å jakte hjort framfor hare.

1/2	Hjort	Hare
Hjort	2, 2	0, 1
Hare	1, 0	1, 1

# Stag hunt

	1/2	Hjort	Hare
Hjort		2, 2	0, 1
Hare		1, 0	1, 1

- To Nash-likevekter: {Hjort, Hjort} og {Hare, Hare}.
- Begge vil være tjent med Nash-likevekten {Hjort, Hjort}. Hvorfor kan {Hare, Hare} likevel bli utfallet?
  - ▶ Jeger 1 frykter at Jeger 2 *kan* velge Hare.
    - ★ Å velge hare er derfor det trygge valget siden dette gir gevinst lik 1 uavhengig av hva den andre velger.
  - ▶ Jeger 1 stoler på Jeger 2, men han mistenker at Jeger 2 ikke stoler på at Jeger 1 velger Hjort.
    - ★ Velger derfor Hare for å være trygg.
    - ★ Forventning om at det andre spilleren ikke stoler på en selv kan derfor bli en selvoppyllende profeti.

## Nash-likevekt

- Nash-likevekt kan være et svakt konsept som spillet under illustrerer:

1/2	Venstre	Høyre
Opp	1, 1	0, 0
Ned	0, 0	0, 0

- To Nash-likevekter: {Opp, Venstre} og {Ned, Høyre}.
- Intuisjon på dårlig Nash-likevekt? Hvis spiller 1 er 100% sikker på at spiller to velger Høyre, er det ingenting å tjene på å spille Opp, så man kan like godt spille Ned.
- Men helt urealistisk i en reel spillsituasjon at noe annet enn {Opp, Venstre} blir utfallet.
  - ▶ Ingenting å tape for spiller 1 å spille Opp. Ingenting å tape for spiller 2 å spille Venstre.

# Test deg selv

- Finn alle Nash-likevektene i det sju spillmatrisene i kapittel 17 M&T!
- Hva er en dominant strategi?
- Hva betyr beste respons?
- Hva er en Nash-likevekt?

# Nash-likevekt

- På samme måte som markedslikevekten forutsier hva pris og kvantum blir i et marked med fullkommen konkurranse, forutsier Nash-likevekten hva utfall blir i strategiske situasjoner.
  - ▶ Imperfekt konkurranse innebærer vanligvis strategisk konkurranse.
- Er det alltid realistisk at et spill resulterer i en Nash-likevekt?
  - ▶ Spill kan være komplekse. Realistisk at spillerne vet hva som er beste respons?
  - ▶ Nash-likevekt i sjakk? Ca  $10^{123}$  mulige trekk-kombinasjoner. (Til sammenligning ca  $10^{81}$  atomer i universet)
    - ★ Umulig å løse for verdens kraftigste datamaskin.

# Nash-likevekt

- Er alle helt rasjonelle?
  - ▶ Resultater fra eksperimenter med fangens dilemma: Økonomistudenter samarbeider ikke (Nash-likevekt), andre studenter samarbeider.
  - ▶ Fangens dilemma: Med mange spillere nås vanligvis Nash-likevekten etter gjentatte spill i eksperimenter.
- Er folk like egoistiske som modellene tilsier?
  - ▶ Eksempel: Nash-likevekt ikke alltid oppnådd i Paradise Hotel-finalen (beste respons er å slippe kula)
  - ▶ Psykologi: Man vil være grei mot de som er greie mot en selv, slem mot de som er slem mot en selv (resiprositet).

# Oligopol

- Oligopol: Få produsenter, homogene varer.
- Holder oss til det det enkleste tilfellet med to produsenter: Duopol.
- Det er hovedsakelig to duopol-modeller med overraskende forskjellige resultater:
  - ▶ Cournot-konkurransse: Bedriftene bestemmer kvantum,  $x$ . Prisen blir bestemt i markedet.
  - ▶ Bertrand-konkurransse: Bedriftene bestemmer pris,  $p$ . Kvantum blir bestemt i markedet.



## Duopol: Cournot-konkurransen

- Markedets etterspørsel  $p$  som funksjon av  $x$ :  $p(x) = a - bx$
- Kvantum blir produsert av to bedrifter:  $x = x_1 + x_2$   
 $x_1$ : Kvantum produsert av bedrift 1.  
 $x_2$ : Kvantum produsert av bedrift 2.
- Markedets etterspørsel kan da skrives som:

$$p(x_1, x_2) = a - b(x_1 + x_2)$$

- Marginalinntekt (MR) for bedrift 1:

$$MR_1 = p + \frac{\Delta p}{\Delta x} x_1$$

- Marginalinntekt (MR) for bedrift 2:

$$MR_2 = p + \frac{\Delta p}{\Delta x} x_2$$

## Duopol: Cournot-konkurranse

- $p = a - b(x_1 + x_2)$

$$MR_1 = p - \frac{\Delta p}{\Delta x} x_1$$

$$\frac{\Delta p}{\Delta x_1} = -b$$

- Kan sette inn for uttrykket for bedrift 1 sin marginalinntekt:

$$MR_1 = a - b(x_1 + x_2) - bx_1$$

$$\Leftrightarrow MR_1 = a - 2bx_1 - bx_2$$

- Merk: Hvis  $x_2 = 0$  er uttrykket for marginalinntekten identisk med marginalinntekten til et monopol!
- Utrykket for marginalinntekten for bedrift 2 er symmetrisk:

$$MR_2 = a - 2bx_2 - bx_1$$

## Duopol: Cournot-konkurransen

- Som i monopoltilfellet bestemmes kvantum der marginalinntekt er lik marginalkostnad:  $MR = MC$
- $MR_1 = MC_1$ ,  $MR_2 = MC_2$ :

$$a - 2bx_1 - bx_2 = MC_1$$

$$a - 2bx_2 - bx_1 = MC_2$$

- To ligninger med to ukjente. Kan løse for kvantum produsert for begge bedrifter.

## Duopol: Cournot-konkurransen

- Anta  $a = 12$  og  $b = 1$ :  
 $\Rightarrow p(x) = 12 - x$
- Antar videre marginalkostnad konstant og lik 0 for begge bedrifter:  
 $MC_1 = MC_2 = 0$
- Løser for bedrift 1:

$$12 - 2x_1 - x_2 = 0$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 6 - \frac{1}{2}x_2$$

- Symmetrisk for bedrift 2:

$$x_2 = 6 - \frac{1}{2}x_1$$

## Duopol: Cournot-konkurranse

$$x_1 = 6 - \frac{1}{2}x_2 \quad (\text{BR1})$$

$$x_2 = 6 - \frac{1}{2}x_1 \quad (\text{BR2})$$

- (BR1) sier hvor mye bedrift 1 vil produsere gitt produksjonen til bedrift 2
- (BR2) sier hvor mye bedrift 2 vil produsere gitt produksjonen til bedrift 1
- (BR1) og (BR2) er dermed bedriftenes *beste respons* gitt strategien (produksjonen) til den andre bedriften.
- Nash-likevekt: Utfall der alle spillere velger beste respons gitt andre spilleres strategi.
- Finner dermed Nash-likevekten ved å sette (BR1) = (BR2)

# Duopol: Cournot-konkurransen

- Setter (BR2) inn for  $x_2$  i (BR1)

$$x_1 = 6 - \frac{1}{2}\left(6 - \frac{1}{2}x_1\right)$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 4$$

- Symmetrisk for  $x_2 \Rightarrow x_2 = 4$
- Total produksjon:  $x = x_1 + x_2 = 8$
- Pris  $p(x_1, x_2) = 12 - x_1 - x_2 = 4$

# Figur (på forelesning)

## Duopol: Cournot-konkurransen

- Sammenligning.  $p = 12 - x$ ,  $MC = 0$
- Samfunnsøkonomisk optimalt,  $MVB = MC$ :  $p = 0$ ,  $x = 12$
- Monopol:  $p = 6$ ,  $x = 6$ , inntekt  $px = 36$
- Duopol:  $p = 4$ ,  $x_1 = x_2 = 4$ ,  $x = 8$  inntekt  $px_i = 16$ ,  $px_1 + px_2 = 32$
- ...
- Duopol produserer ikke samfunnsøkonomisk optimalt kvantum, men det blir mindre tap enn ved monopol.



# Prissamarbeid?

- Duopolinntekt: 16
- Monopolinntekt: 36
- Anta ingen faste kostnader slik at profitt = inntekt.
- Hvis de to bedriftene samarbeider om kvantum slik at de produserer 3 enheter hver får de begge profitt= $36/2 = 18$ 
  - ▶ Begge vil være tjent med å samarbeide om å produsere monopolkvantum.  
 $18 > 16$

## Prissamarbeid?

- Hvorfor får de det ikke nødvendigvis til et prissamarbeid? Hvis bedrift 2 produserer  $x_m/2 = 3$  vil bedrift 1 sin beste respons være å produsere 4.5 enheter:

$$x_1 = 6 - \frac{1}{2}3 = 4.5$$

- Hvis bedrift 1 produserer 4.5 enheter vil bedrift 2 sin beste respons være å produsere 3.75 enheter.

$$x_2 = 6 - \frac{1}{2}4.5 = 3.75$$

- Hvis bedrift 2 produserer 3.75 enheter vil bedrift 1 sin beste respons være å produsere 4.125 enheter (vis det selv!)
- ... og slik fortsetter det til vi er i Nash-likevekten:  $x_1 = x_2 = 4$

# Oligopol

- Bedrift 1 sin beste respons med én konkurrent:  $x_1 = 6 - \frac{1}{2}x_2$
- Med to konkurrenter:  $x_1 = 6 - \frac{1}{2}(x_2 + x_3)$
- Med mange konkurrenter  $x_1 = 6 - \frac{1}{2}(x_2 + x_3 + \dots + x_n)$
- Jo flere konkurrenter, jo mindre vil hver bedrift velge å produsere selv.
  - ▶ Kan vises:  $x_i = \frac{12}{n+1}$ . Der  $n$  er antall bedrifter.
- Når det blir veldig mange konkurrenter blir hver enkelts bedrift sin produksjon ubetydelig.
  - ▶ Hver enkelt bedrifts produksjonsbidrag vil ha minimal effekt på prisen.
  - ▶  $\Rightarrow$  Fullkommen konkurranse.

# Bertrand-konkurransen

- Cournot: Hver bedrift bestemmer kvantum, prisen blir bestemt i markedet.
- Bertrand: Hver bedrift bestemmer pris, kvantum blir bestemt i markedet.
- Bedrift 1 setter pris  $p_1$
- Bedrift 2 setter pris  $p_2$
- Laveste pris bedriftene er villig til å sette:  $p_i = MC_i$  ( $i$  er 1 eller 2).

# Bertrand-konkurranse

- Markedets etterspørsel er gitt ved en funksjon  $x(p)$ .
- Hvis begge bedrifter setter samme pris  $p_1 = p_2 = p$  deler de markedet mellom seg.
  - ▶ Bedrift 1 selger  $\frac{1}{2}x(p)$  enheter.
  - ▶ Bedrift 2 selger  $\frac{1}{2}x(p)$  enheter.
- Hvis  $p_1 < p_2$  vil alle kunder kjøpe av bedrift 1.
  - ▶ Bedrift 1 selger  $x(p_1)$  enheter.
  - ▶ Bedrift 2 selger 0 enheter.
- Hvis  $p_1 > p_2$  vil alle kunder kjøpe av bedrift 2.
  - ▶ Bedrift 1 selger 0 enheter.
  - ▶ Bedrift 2 selger  $x(p_2)$  enheter.

# Bertrand-konkurransen

- Hva er beste respons for bedriftene?
- Bedrift 1 vil ønske å sette en pris som er bittelitt lavere enn prisen til bedrift 2.
  - ▶ Hvis  $p_2 = 10$  kr, setter bedrift 1  $p_1 = 9.99$  kr.
  - ▶ Kan ta hele markedet ved en minimal reduksjon i pris.
- Bedrift 2 sin beste respons er lik: Sette prisen bittelitt lavere enn prisen til bedrift 1.
  - ▶ Hvis  $p_1 = 9.99$  kr setter bedrift 2  $p_2 = 9.98$  kr.
- ...og slik fortsetter det.
- Markedsprisen blir til slutt en pris som er bittelitt (1 øre) lavere enn bedriften med den høyeste marginalkostnaden.
- Hvis bedriftene har lik marginalkostnad blir prisen  $p_1 = p_2 = MC$ 
  - ▶ Resultatet fra fullkommen konkurranse!

# Bertrand-konkurransen

- Det at vi kan få  $p = MC$  selv om vi bare har to bedrifter kalles for "Bertrand-paradokset"
- Med unntak av pristakende bedrifter må vi ha samme forutsetninger som i fullkommen konkurranse.
  - ▶ Ingen transaksjonskostnader
  - ▶ Full informasjon (konsumentene vet begge bedrifters priser til en hver tid)
  - ▶ Homogene varer
  - ▶ Helt rasjonelle aktører (1 øre prisforskjell nok til å få konsumenter til å bytte butikk).
- Bertrand-paradokset kan også forklare hvorfor bedrifter ønsker å differensiere seg fra konkurrentene.
  - ▶  $\Rightarrow$  Monopolistisk konkurranse