

# Notater til forelesning 6 – Kvantumskonkurranse og Cournot modell

# Cournot modell

- To bedrifter som selger et identisk produkt
- Etterspørsel for dette produktet er gitt ved:

$$P = A - BQ = A - B(q_1 + q_2)$$

hvor  $q_1$  er produsert mengde for bedrift 1 og  $q_2$  er produsert mengde for bedrift 2

- Marginalkostnad for hver bedrift er constant og lik  $c$  per enhet
- For å finne etterspørselskurven for en av bedriftene betrakter vi produsert mengde for den andre bedriften som konstant
- Så for bedrift 2 er etterspørselen lik:  $P = (A - Bq_1) - Bq_2$

# Cournot modell

$$P = (A - Bq_1) - Bq_2$$

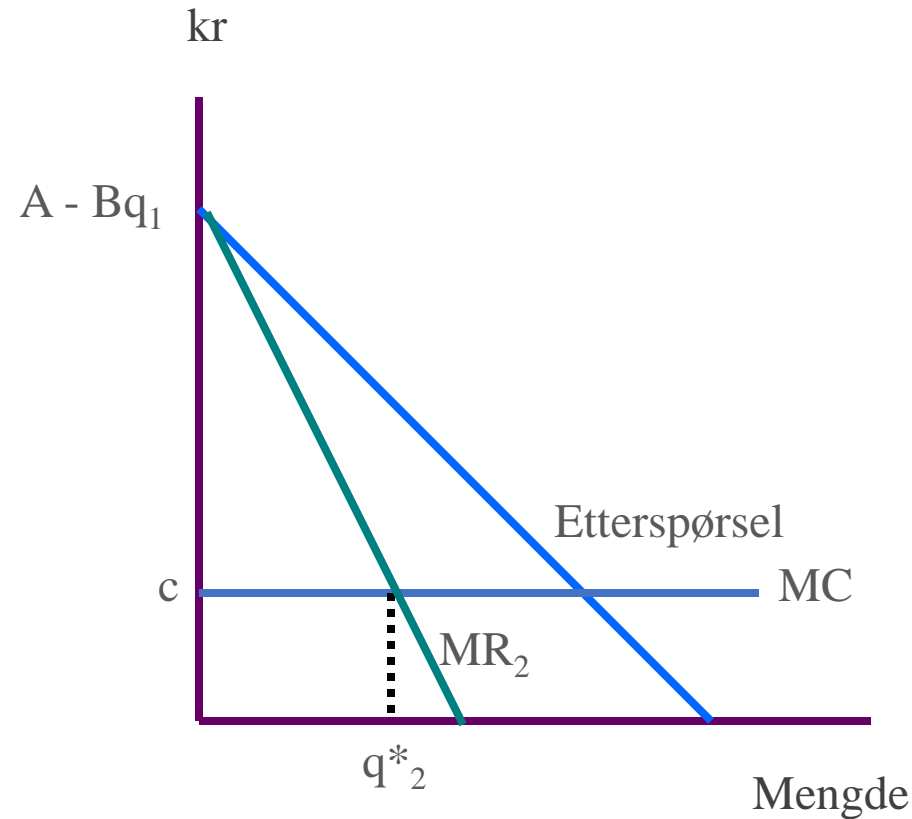
Bedrifts 2 sitt optimale valg av kvantum vil avhenge av solgt mengde for bedrift 1

Margalinntekt for bedrift 2 er

$$MR_2 = (A - Bq_1) - 2Bq_2$$

$$MR_2 = MC$$

$$A - Bq_1 - 2Bq_2 = c \quad \Rightarrow \quad q_2^* = (A - c)/2B - q_1/2$$



# Cournot modell

Reaksjonsfunksjon til bedrift 2 er lik:

$$q^*_2 = (A - c)/2B - q_1/2$$

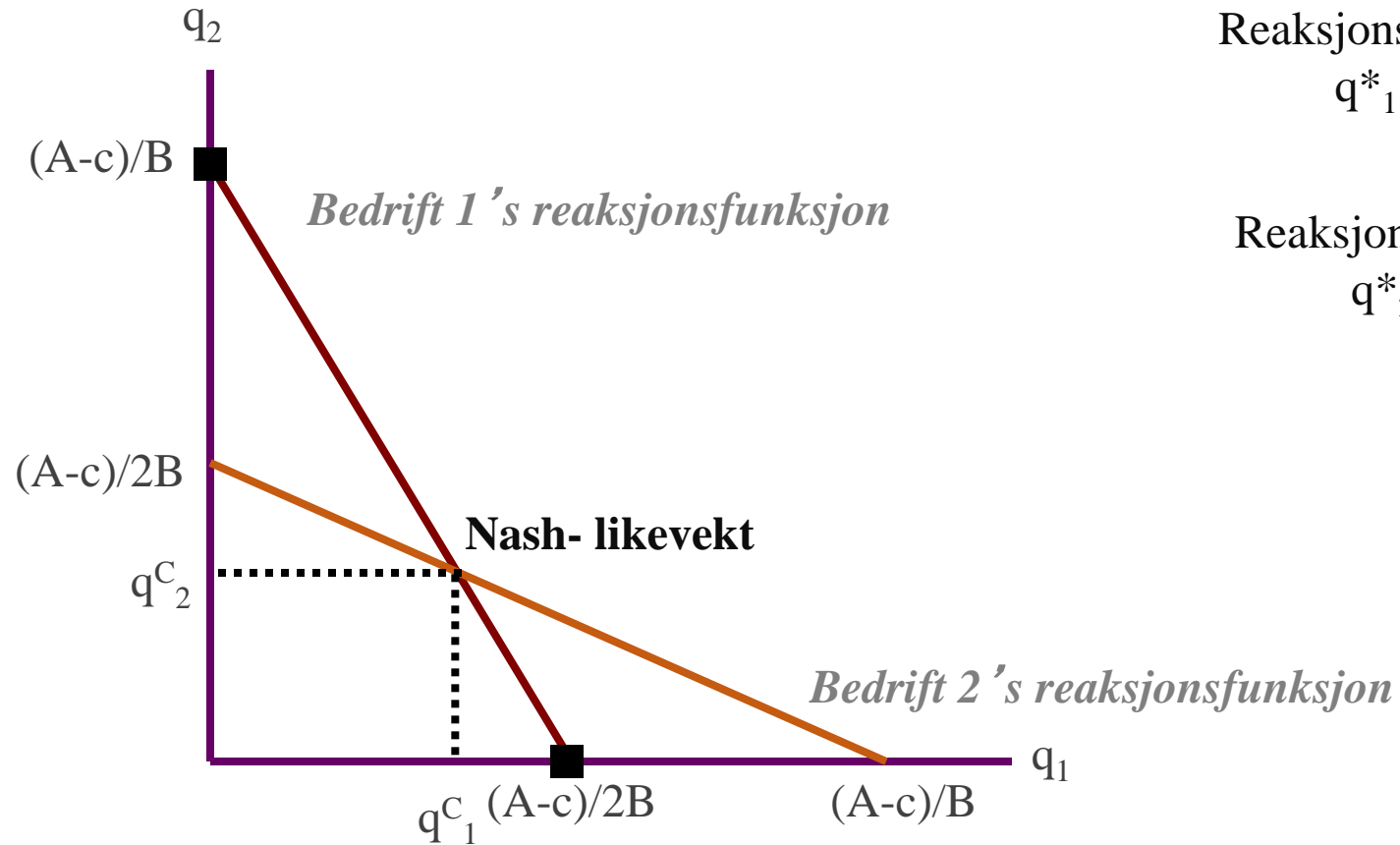
Som viser bedrift 2 sitt optimale valg av mengede for ethvert valg av produksjon for bedrift 1

På same måte kan vi finne bedrift 1 sin reaksjonsfunksjon:

$$q^*_1 = (A - c)/2B - q_2/2$$

*Cournot-Nash-likevekt krever en tilpasning der begge bedriftene er på sine reaksjonsfunksjoner*

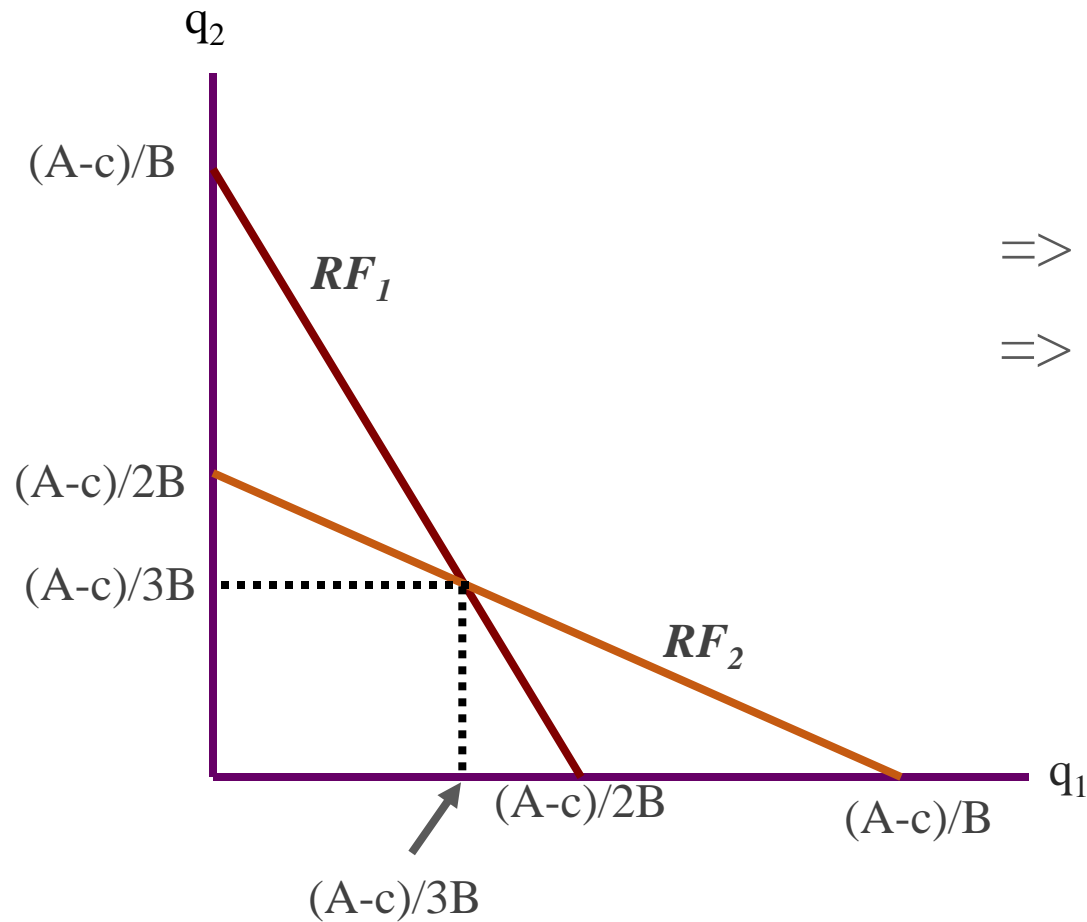
# Cournot-Nash likevekt



Reaksjonsfunksjon til bedrift 1 er  
 $q_1^* = (A-c)/2B - q_2/2$

Reaksjonsfunksjon til bedrift 2 er  
 $q_2^* = (A-c)/2B - q_1/2$

# Cournot-Nash likevekt



$$q^*_1 = (A - c)/2B - q^*_2/2$$

$$q^*_2 = (A - c)/2B - q^*_1/2$$

$$\Rightarrow q^*_2 = (A - c)/2B - (A - c)/4B + q^*_2/4$$

$$\Rightarrow 3q^*_2/4 = (A - c)/4B$$

$$\Rightarrow q^*_2 = (A - c)/3B$$

$$\Rightarrow q^*_1 = (A - c)/3B$$

# Cournot-Nash likevekt

- I likevekt vil begge bedriftene produsere  $q^C_1 = q^C_2 = (A - c)/3B$
- Total produksjon er:  $Q^* = 2(A - c)/3B$
- Markedets etterspørsel er:  $P = A - BQ$
- Optimal pris blir da:  $P^* = A - 2(A - c)/3 = (A + 2c)/3$
- Profitt til bedrift 1:  $\pi = (P^* - c)q^C_1 = (A - c)^2/9$
- Profitt til bedrift 2:  $\pi = (P^* - c)q^C_2 = (A - c)^2/9$
- En monopolist vil produsere  $Q^M = (A - c)/2B$
- Når vi har konkurranse mellom bedriftene vil de produsere mer enn en monopolist, og markedsprisen vil være lavere enn  $P^M$
- ..men produksjon ved duopol vil være lavere enn ved frikonkurranse;  $(A - c)/B$

# Cournot-Nash likevekt ved N bedrifter

- Anta at det er N identiske bedrifter som produserer et identisk produkt
- Total produksjon er:  $Q = q_1 + q_2 + \dots + q_N$
- Etterspørsel:  $P = A - BQ = A - B(q_1 + q_2 + \dots + q_N)$
- Bedrift 1 sin etterspørselskurve kan nå skrives som:

$$P = A - B(q_2 + \dots + q_N) - Bq_1$$

- hvor vi kan skrive:  $Q_{-1} = q_2 + q_3 + \dots + q_N$
- slik at etterspørselen til bedrift 1 er:  $P = (A - BQ_{-1}) - Bq_1$



# Cournot modell med N bedrifter

$$P = (A - BQ_{-1}) - Bq_1$$

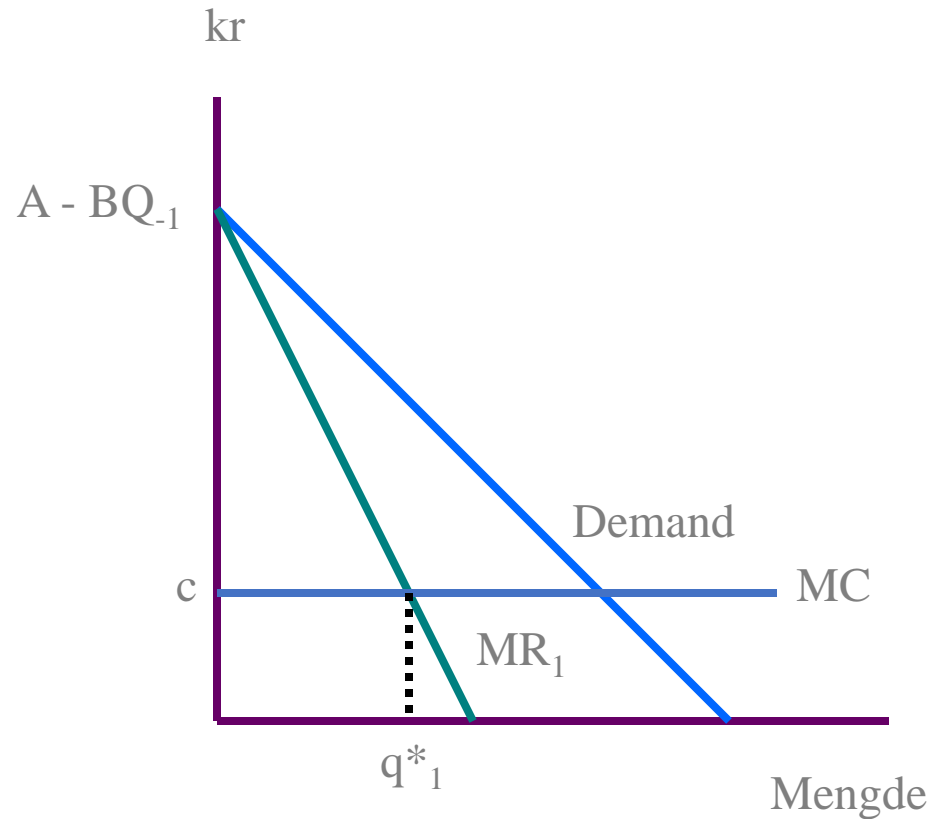
Marginalinntekt for bedrift 1 er:

$$MR_1 = (A - BQ_{-1}) - 2Bq_1$$

$$MR_1 = MC$$

$$A - BQ_{-1} - 2Bq_1 = c$$

$$\Rightarrow q^*_1 = (A - c)/2B - Q_{-1}/2$$



# Cournot-Nash likevekt med N bedrifter

$$q^*_1 = (A - c)/2B - Q_{-1}/2$$

$$\Rightarrow Q^*_{-1} = (N - 1)q^*_1 \Rightarrow q^*_1 = (A - c)/2B - (N - 1)q^*_1/2$$

$$\Rightarrow (1 + (N - 1)/2)q^*_1 = (A - c)/2B \Rightarrow q^*_1(N + 1)/2 = (A - c)/2B$$

$$\Rightarrow q^*_1 = (A - c)/(N + 1)B$$

$$\Rightarrow Q^* = N(A - c)/(N + 1)B$$

$$\Rightarrow \mathbf{P^* = A - BQ^* = (A + Nc)/(N + 1)}$$

$$\text{Profit bedrift 1: } \pi = (P^* - c)q^*_1 = (A - c)^2/(N + 1)^2B$$

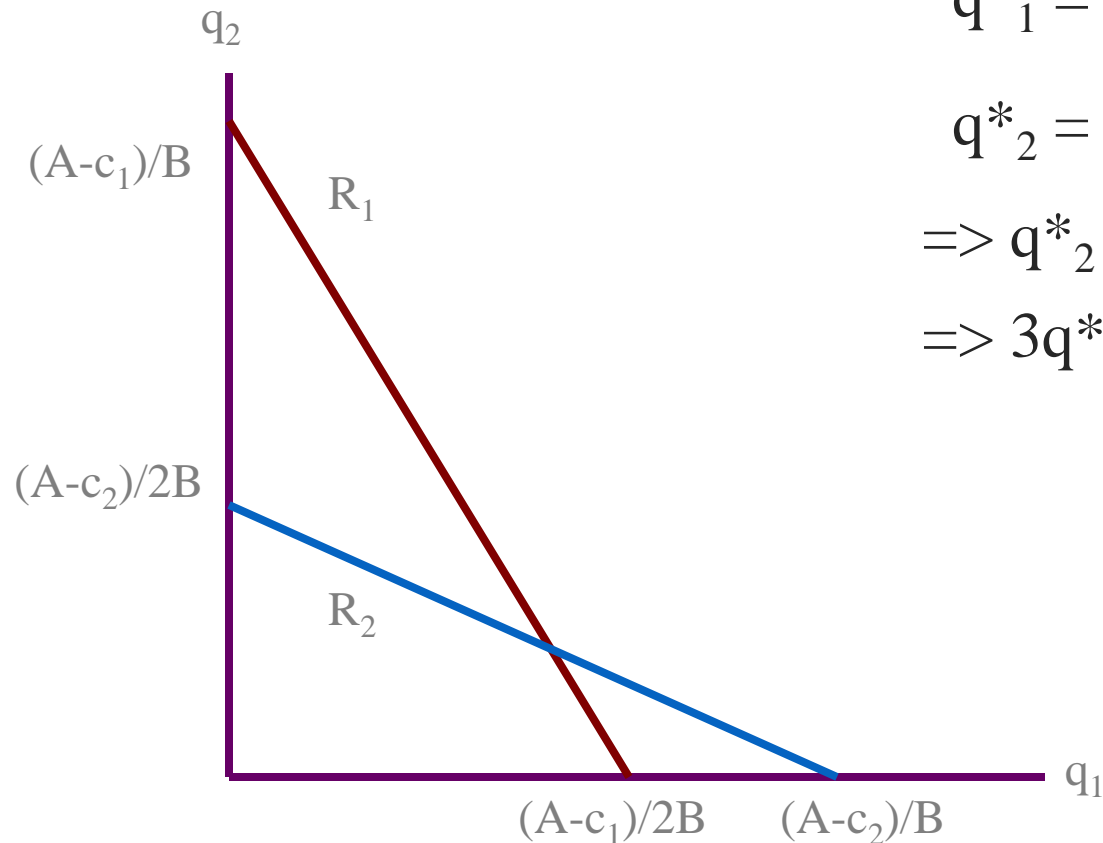
# Cournot-Nash likevekt ved ulike kostnader

- Hva skjer hvis bedriftene har ulike produksjonskostnader?
- Marginalkostnad for bedrift 1 er  $c_1$  og for bedrift 2 er marginalkostnaden  $c_2$ .
- Etterspørselen er:  $P = A - BQ = A - B(q_1 + q_2)$
- $MR_1 = (A - Bq_2) - 2Bq_1$
- $MR_1 = MC_1: (A - Bq_2) - 2Bq_1 = c_1$
- $MR_2 = MC_2: (A - Bq_1) - 2Bq_2 = c_2$

Reaksjonsfunksjon bedrift 1:  $q^*_1 = (A - c_1)/2B - q_2/2$

Reaksjonsfunksjon bedrift 2:  $q^*_2 = (A - c_2)/2B - q_1/2$

# Cournot-Nash likevekt ved ulike kostnader



$$q^*_1 = (A - c_1)/2B - q^*_2/2$$

$$q^*_2 = (A - c_2)/2B - q^*_1/2$$

$$\Rightarrow q^*_2 = (A - c_2)/2B - (A - c_1)/4B + q^*_2/4$$

$$\Rightarrow 3q^*_2/4 = (A - 2c_2 + c_1)/4B$$

$$\Rightarrow \mathbf{q^*_2 = (A - 2c_2 + c_1)/3B}$$

$$\Rightarrow \mathbf{q^*_1 = (A - 2c_1 + c_2)/3B}$$

# Cournot-Nash likevekt ved ulike kostnader

- I likevekt vil bedriftene produsere:  $q_1^C = (A - 2c_1 + c_2)/3B$ ;  $q_2^C = (A - 2c_2 + c_1)/3B$
- Total kvantum blir da:  $Q^* = (2A - c_1 - c_2)/3B$
- Etterspørsel:  $P = A - BQ$ , som gir pris:  $P^* = A - (2A - c_1 - c_2)/3 = (A + c_1 + c_2)/3$
- Profitt for bedrift 1:  $\pi = (P^* - c_1)q_1^C = (A - 2c_1 + c_2)^2/9$
- Profitt for bedrift 2:  $\pi = (P^* - c_2)q_2^C = (A - 2c_2 + c_1)^2/9$
- Dette gir en ineffektiv produksjon : den bedriften med lavest kostnad burde produsere hele produksjonsmengden