NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 1

Emnekode / *Subject:* SØK 1011 Antall ark / *Number of pages:* 25

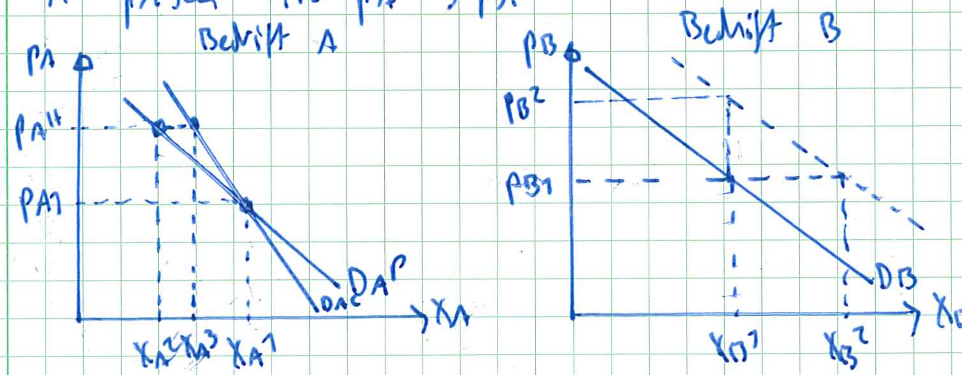
Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 1

Vi betrakter et marked med de to bedriftene A og B.

a) Residualetterspørselen er den effektive etterspørselen rettet mot hver bedrift, gitt de andre bedriftenes/konkurrentenes strategier. Anta initiell situasjon i bedrift A i pkt A med (X_{A1}, P_{A1}) og tilpasning i bedrift B (X_{B1}, P_{B1}). Så øker bedrift A prisen til $P_A^{II} > P_A^{1}$.



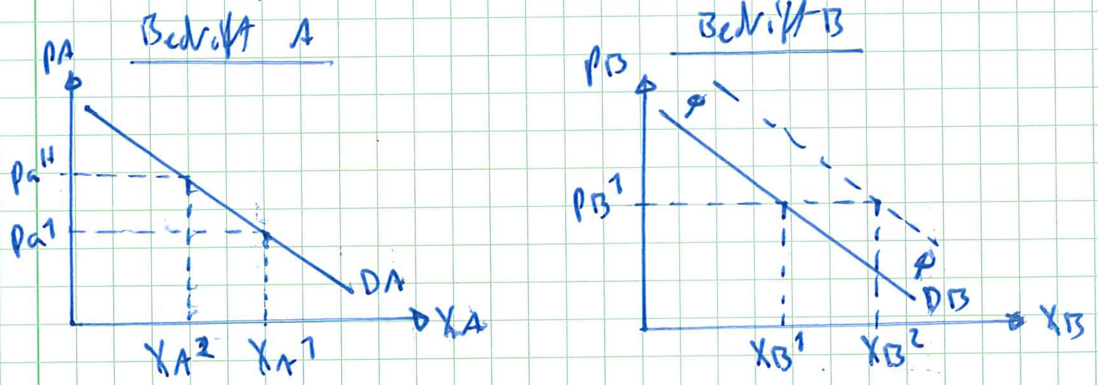
Økt pris i bedrift A fra P_{A1} til P_A^{II} gir et positivt skift i residualetterspørselen til bedrift B. Ved priskonkurranse velger B å holde prisen fast lik P_{B1}, og produksjonen øke til X_{B2}. Økt pris gir derfor stor reduksjon i A's produksjon under priskonkurranse. Residualetterspørselen blir da slak, eller elastisk ved priskonkurranse. Vi får ny tilpasning i (X_A^2, P_A^{II}). Økt pris i bedrift A under mengdekonkurranse (Cournot-konkurranse) vil bety at bedrift B holder sitt kvantum fast lik X_{B1}, og øker prisen til P_B^2. Dette fører til en mindre reduksjon i A's etterspørsel og prod. (X_A^3, P_A^{II}) er tilpasningen. Ser at ved mengdekonkurranse blir residualetterspørselen rettet mot bedrift A mer uelastisk.

→ Større markedsmakt.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

b) Anter pris som konkurranseparameter → priskonkurranse / Bertrand-konkurranse. Her vil bedriftene holde en fast pris i markedet, og residualetterspørselen mot hver bedrift vil bestemme produksjonskvantum. Bedriftene gir aktørene i markedet en "prisliste" og tilpasse seg til. Anter initiell situasjon i bedrift A i (X_A^1, P_A^1) og bedrift B i (X_B^1, P_B^1). Så øker bedrift A sin pris til P_A^H. Den pris hos A gir positivt skift i residualetterspørselen hos bedrift B. Ved priskonkurranse vil bedrift B holde sin pris fast lik P_B^1, og dermed øke sin produksjon fra X_B^1 til X_B^2. Dette betyr lavere produksjon i bedrift A, $X_A^2 < X_A^1$ til den nye prisen P_A^H.



Ser at ved priskonkurranse er det generelt elastiske residualetterspørselskurver, som betyr liten markedsmakt. Ved pris som konkurranseparameter blir det en konkurranse mellom bedriftene å ha det laveste kostnadsnivået. Hvis bedrift A har lavere marginalkostnad enn B, $c_A < c_B$, vil A ta hele markedet til en pris marginalt

lavere enn C_B. Foretaket vil då sitt pris = nest laveste marginalkostnad.
Ved perfekte substitutter og Bertrand-konkurranse, og $C_A = C_B$, vil bedriftene presse prisene ned til kostnadsnivå, og $p = C_A = C_B = C$ → pris = marginalkostnad
⇒ Bertrand paradokset. Selv om det er duopolkonkurranse, vil bedriftene ha profitt lik 0. I dette tilfellet tilsvarer det en horisontal residualetterspørselskurve.

c) Forklarte Bertrandparadokset i forrige oppgave, men kort. Hvis vi har Bertrand-konkurranse, og legger til følgende antakelser:
- Perfekte substitutter → konsumentene kjøper varen der det er billigst → i likevekt må derfor $p_A = p_B = p$. Hvis $p_A > p_B$, vil B ta hele markedet osv.
- Bedriftene har konstante enhetskostnader lik c, og bedriftene har like marginal kostnader $C_A = C_B = C$.

I dette tilfellet vil duopolene presse prisene ned til kostnadsnivå, slik at pris vil være lik marginalkostnaden
↳ $p = C_A = C_B = C$. → Ingen profitt til bedriftene, selv om de har markedsmakt
↳ Bertrand-paradokset. Her vil residualetterspørselen være horisontal, derfor blir tilpasningen $p = MC$. Samfunnsøkonomisk overskudd maksimeres, og vi får ikke effektivitetstap.

Kandidat nr. / Candidate no. 10025

Dato / Date 06.06.2018 Side / Page 4

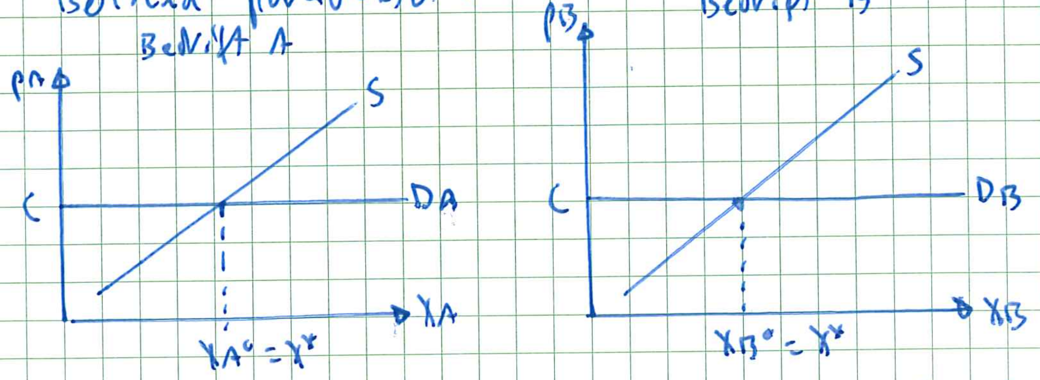
Emnekode / Subject: SØK1011

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Betrand-paradokset:



Bedriftene deler markedet mellom seg. (Antar identiske bedrifter)

Antar nå at de to bedriftene produserer identiske varer.
Vi lar markedsetterspørselen være representert ved etterspørselsfunksjonen:

$X^E = 10 - p$

der

X^E – etterspurt mengde

p – pris

Vi antar i første omgang at bedriftene har kostnadene $C_A(X_A) = 4X_A$ og $C_B(X_B) = 4X_B$, og at pris er konkurranseparameter (Betrand-konkurranse)
Vi deriverer kostnadsfunksjonene og finner marginalkostnadene.

$$\left.\begin{aligned} C'_A(X_A) &= 4 \\ C'_B(X_B) &= 4 \end{aligned}\right\} c_A = c_B = 4$$

, samt at vi har Betrand, identiske varer

→ Betrandparadokset. Ingen profitt for bedrift A og B.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Siden vi har Bertrand paradokset, vil igjen residualetterspørselskurvene rettet mot A og B være horisontale.

Likevektspris:

$p = c = 4$

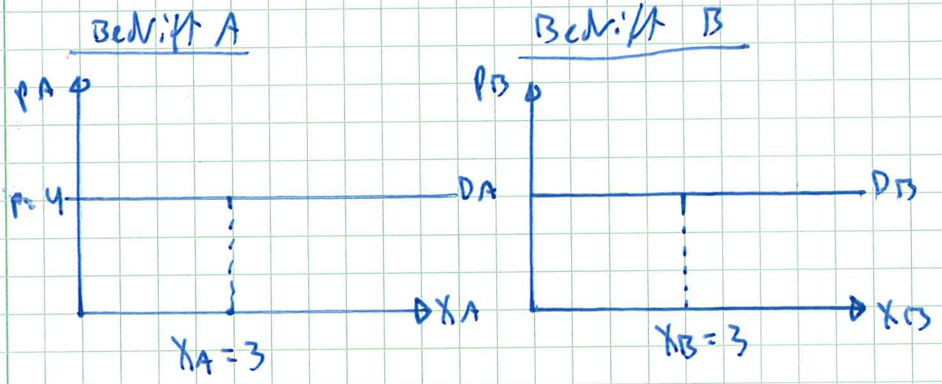
Likevektskvantum:

$X = 10 - p = 10 - 4 = 6.$

Bedriftene er identiske, og deler markedet likt mellom seg.

$X_A = 3$

$X_B = 3$



e)

Bedriftene innser at de kan redusere egne kostnader gjennom prosessinnovasjon (forbedre teknologien bak produksjons-ressursene av en vare), slik at marginalkostnaden reduseres fra 4 kr til 2 kroner. Kostnaden ved innovasjon kalkuleres til å være lik 8 - kroner. For å kunne ta en beslutning om å innovere eller å ikke innovere, må hver av bedriftene vurdere hva den andre vil gjøre.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 6

Emnekode / *Subject:* SØK 1011

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Se først på tilfelle hvor bedrift A velger å innovere, og B velger å ikke innovere. Bedrift B vil da fortsette å ha marginal kostnaden $c_B = 4$. Hvis bedrift A innoverer, vil deres marginalkostnader reduseres fra 4 til 2, og bedrift A vil ta hele markedet til en pris lik $p = c_B = 4$, og få profitt. Innovasjonskostnadene er lik 8 kr. Hvis bedriften ikke innoverer, blir det Bertrand-paradokset med $p = 4$, $X = 6$, og $\Pi_A = \Pi_B = 0$. Dette betyr at det er lønnsomt for A å innovere hvis det får en profitt større eller lik 0.

Likevektsprisen blir $p = 4$, og likevektskvantum blir $X = X_A = 6$.

Bedrift A's profitt er følgende med innovasjon.

$\Pi_A = pX_A - cX_A$ − Innovasjonskostnader

$\Pi_A = (p-c)X_A$ − Innovasjonskostnader

$\Pi_A = (4-2)6 - 8 = 2 \cdot 6 - 8$

$\Pi_A = 4 > 0$

Hvis bedrift A innoverer, og bedrift B ikke innoverer, får bedrift A profitt lik 4, som er større enn 0 ved ikke-innovering, og bedrift A er tjent med å innovere. Samme argument kan brukes hvis bedrift B innoverer og bedrift A ikke innoverer. Symmetri gir da $p = 4$, $X = X_B = 6$, $\Pi_B = 4 > 0$.

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Hvis begge bedriftene ikke innoverer har vi Bertrandparadokset, med $p=4$, $X=6$ og begge bedriftene får profitt lik 0. Hvis begge bedriftene innoverer, presser begge sine marginalkostnader ned til 2. Siden $c_A = c_B = 2$ får vi Bertrandparadokset, med $p=2$, $X=6$ og profitt lik 0. Siden begge bedriftene har brukt penger på å innovere, blir profittene til A og B i dette tilfellet $\Pi_A = \Pi_B = -8$.

Illustrer situasjonen i en spillmatrise:

		Bedrift A	
		Innovere	Ikke innovere
Bedrift B	Innovere	-8, -8	0, 4
	Ikke innovere	4, 0	0, 0

Øverst i høyre hjørne er bedrift A's profitt i hver del av spillmatrisen

f) En Nash-likevekt er en situasjon hvor begge spillene ikke kan komme bedre ut ved å endre strategi, gitt den andre bedriftens beslutning. Ingen av bedriftene vil angre i etterkant på sitt valg når den observerer konkurrentens valg → Nash-likevekt.

Illustrer Nash-likevekten(e) i dette tilfelle.

- Bedrift A: - Hvis bedrift B velger å innovere, er det beste for bedrift A å velge å ikke innovere $(0 > -8)$

- Hvis bedrift B velger å ikke innovere, er det beste for bedrift A å velge å innovere (4 > 0).

• Bedrift B: - Hvis bedrift A velger å innovere, er det beste for bedrift B å velge å ikke innovere (0 > -8)
- Hvis bedrift A velger å ikke innovere, er det beste for bedrift B å velge å innovere (4 > 0).

Nash-likevekten i spillmatrisen inneholder lute med sirkler for begge bedriftenes beste valg. Så at vi har to Nash-likevekter i spillet:

[ikke innovere, innovere] } Nash-likevekten i spillet er
[innovere, ikke innovere] } at den ene bedriften velger å innovere, mens den andre velger å ikke innovere.

Vi har ikke nok informasjon til å vite hvem av bedriftene som vil innovere først.

g) Å komme med en anbefaling i dette tilfellet for bedrift A om å innovere eller ikke innovere er vanskelig. Bedriftene antas å være identiske, og har like marginal kostnader, så vi har ikke nok informasjon til å si hvem av bedriftene som kommer til å innovere. En anbefaling vil være å innovere, gitt at den andre bedriften gir uttrykk for å ikke ville innovere, eller hvis bedrift B enda ikke har startet planleggingen for å innovere.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 9

Emnekode / *Subject:* SØK 1011 Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Går bedrift A ut i markedet med at de ønsker å innovere, kan dette virke avskrekkende for bedrift B. Men ved innovasjon risikerer alltid bedrift A at bedrift B også innoverer, slik at de kan ende opp med negativ profitt. Siden vi ikke har noe informasjon, er min anbefaling å ikke innovere, fordi 0,7-8, risikoen er for høy.

Oppgave 2

a) Negative eksternaliteter i produksjonen hos en aktør betyr at aktørens produksjon har negative virkninger på tredjeparts profitt eller nytte i en økonomi, og som ikke påvirker aktørens nytte eller profitt, og som aktøren derfor ikke har insentiver til å ta hensyn til i sin produksjon. Eksempel på negative eksternaliteter er forurensning, som gir forurensningskostnader for andre aktører, bedrifter og samfunnet, og som aktøren ikke tar hensyn til, slik at produksjonen blir for høy. Vi kan også positive eksternaliteter, f.eks en velstelt hage. Dette gir verdien av nabolaget, og andres hus mer verdt, og nytten øker hos enkelte pga estetikken. Siden en aktør ikke tar hensyn til positive eksternaliteter, vil det i dette tilfellet være for lav produksjon.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 10

Emnekode / *Subject:* SØK 1017

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Siden en bedrift tilpasser seg der marginalkostnadene til bedriften (MCC) er lik konsumentenes marginale betalingsvillighet (MB), krever samfunnsøkonomisk optimal produksjon (og maksimert samfunnsøkonomisk overskudd) at samfunnets marginale kostnader (MSC) gjenspeiler bedriftenes marginalkostnader, og at konsumentenes og samfunnets marginale betalingsvillighet samsvarer. Da har vi full appropriabilitet, og samfunnsøkonomisk overskudd maksimeres, og vi har ikke effektivitetstap. Ved negative eksternaliteter vil samfunnets marginalkostnader være høyere enn bedriftens marginalkostnader (MSC > MPC), og siden bedriften ikke hensynta dette, maksimerer bedriften sin profitt der MPC = MB. Dette gir for høy produksjon, og samfunnsøkonomisk overskudd er ikke maksimert → Eksternaliteter gir effektivitetstap.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 11

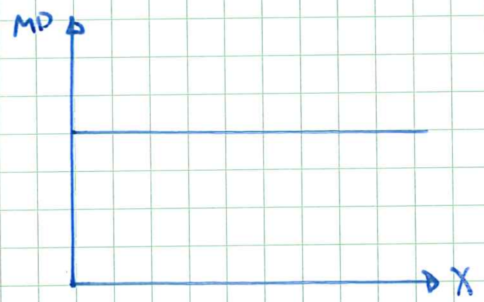
Emnekode / *Subject:* SØK 1011

Antall ark / *Number of pages:* 25

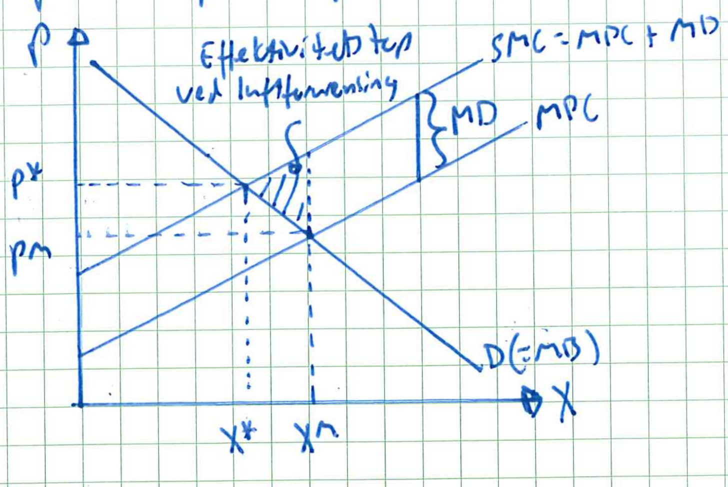
Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

b) Betrakter en situasjon der produksjonen medfører luftforurensning → negativ eksternalitet forbundet med aktørens produksjon ovenfor samfunnet.
Dette betyr (siden bedriften ikke har insentiv til å hensynta eksternaliteten) at den bedriftsøkonomiske optimale tilpasningen og den samfunnsøkonomiske optimale tilpasningen ikke samsvarer → for høy produksjon → effektivitetstap.
Bedriften tilpasser seg der MPC = MB.
Samfunnets marginalkostnader er bedriftenes marginal kostnader pluss marginal forurensningsskade (MD).
Antar i illustrasjonen nedenfor at MD er konstant:



Dette betyr at SMC = MPC + MD, og samfunnsøkonomisk optimal produksjon er der SMC = MB → X* i figuren.



Denne kolonne er forbeholdt sensor / This column is for external examiner

Den bedriftsøkonomiske tilpasningen (den uregulerte markedstilpasningen) er $X = X^m$ og $p = p^m$. Vi ser at optimal tilpasning (maksimerer det samfunnsøkonomiske overskuddet) er $X = X^*$ og $p = p^*$.
Ser at $X^m > X^* \Rightarrow$ for høy produksjon (og for lav markedspris).
Vi ser at for alle enheter produsert mellom X^* og X^m er betalingsvilligheten til konsumentene lavere enn de samfunnsøkonomiske kostnadene, slik at for hver enhet ekstra produsert etter X^* er SMC > MB → enheten skulle ikke vært produsert. Dermed gir luftforurensing ikke optimal tilpasning, og vi får et effektivitetstap lik den skraverte trekanten i figuren.

Myndighetene kan korrigere den uregulerte markedstilpasningen slik at bedriftsøkonomisk optimal produksjon samsvarer med samfunnsøkonomisk optimal produksjon. De kan gjøre dette ved hjelp av skatter eller kvoter, ser på skatter her:

Anta at myndighetene legger på en stykkskatt, t, på produksjonen til aktøren i økonomien som forårsaker den negative eksternaliteten (forurensingen). Vi ser av figuren ovenfor at t må settes så høyt at bedriftens og samfunnets marginalkostnader samsvarer, MPC + t = MSC. Da vil MPC+t skjære etterspørselskurven for produksjonskvantumet $X = X^*$.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Bedriftens tilpasning

$\pi(x) = pX - c(X) - tX$

FOB

$\pi'(x) = p - c'(x) - t$

$\Rightarrow p = c'(x) + t$

$\Rightarrow$ hvis $t = MD$ vil bedriften produsere det samfunnsøkonomiske optimale kvantum, $X^m = X^*$.

eller

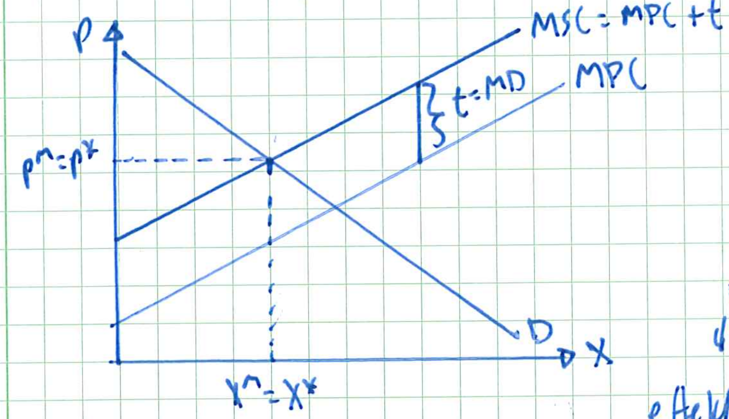
$MPC + t = MSC$

$MPC + t = MPC + MD$

$t = MD$

En stykkskatt lik den marginale forurensningskostnaden sikrer samfunnsøkonomisk optimal produksjon.

En riktig satt stykkavgift lik den marginale forurensingskostnaden ($t = MD$) sikrer dette at bedriften tilpasser seg på det samfunnsøkonomiske optimale nivået.



$t = MD$ sikrer at $X^m = X^*$, slik at den regulerte markedsøkonomien maksimerer det samfunnsøkonomiske nivået, og effektivitetstapet fjernes.

Ser at stykkavgiften her slår an fordi den fikser eksternaliteten på en direkte måte. Stykkavgift forutsetter at myndighetene har mye informasjon om forurensingskostnadene for aktørene, slik at t blir satt på et riktig nivå. $\to$ Vanskelig å implementere i praksis.

Kandidat nr. / Candidate no. 10025

Dato / Date 06.06.2014 Side / Page 14

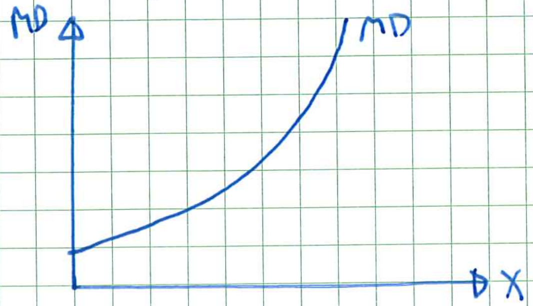
Emnekode / Subject: SØK 1011

Antall ark / Number of pages: 25

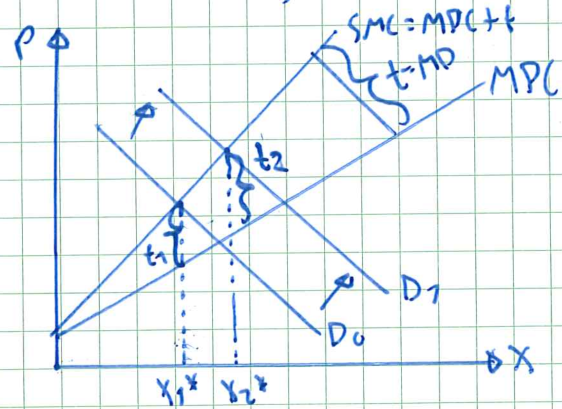
Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Spesielt hvis økt produksjon fører til økte forurensings-kostnader, slik at MD blir en konveks funksjon av X.



Dette betyr at jo høyere produksjonsnivået er i økonomien, jo høyere må stykkskatten, t, bli satt, fordi avstanden mellom SMC og MPC er økende i X.



$t_2 > t_1$

Dette betyr at endret etterspørsel, f.eks. positivt skift i etterspørselskurven fra D_1 til D_2 fører til at stykkskatten må økes fra t_1 til t_2. Dette krever mye informasjon og ressurser for å implementere i praksis. Dette taler for kvoter, der produksjon blir bestemt i markedet av antall produksjons-/forurensingskvoter, og hvis $\bar{X}^k = X^*$ vil samfunnsøkonomisk optimal produksjon skives. Endret etterspørsel slår ut i endret kvotepris → selvkorrigerende mekanisme. Kvoter krever mindre informasjon om forurensingskostnadene, og er dermed lettere å implementere i praksis

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 15

Emnekode / *Subject:* SØK 1011 Antall ark / *Number of pages:* 25

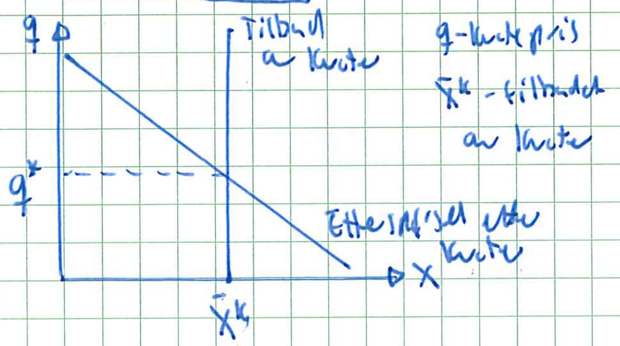
Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

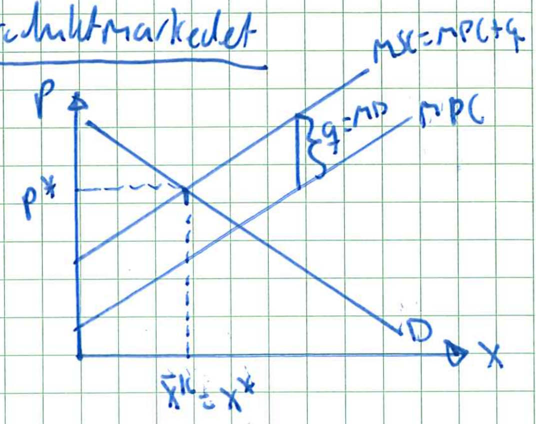
Kort om kvoter:

Myndighetene setter produksjons/forurensnings-kvote direkte i markedet → sikre samfunnsøkonomisk optimal produksjon

Kvotemarkedet



Produktmarkedet



Se at hvis kvoteprisen er lik den marginale forurensningsskaten, sikres samfunnsøkonomisk optimal produksjon.

Bedriftens tilpasning:

$\pi(x) = px - c(x) - qx$

FOB

$\pi'(x) = p - c'(x) - q$

$\Rightarrow p = c'(x) + q$

$q = MD$ sikre

$x = x^*$

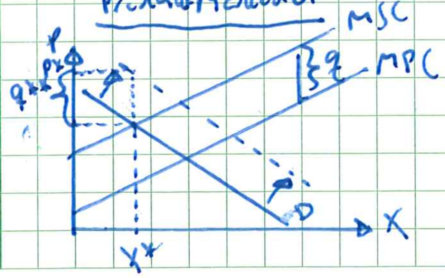
eller $MPC + q = MSC$

$MPC + q = MPC + MD$

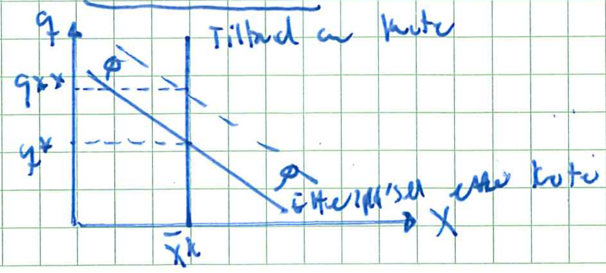
$q = MD$

Se på tilfellet med økt etterspørsel:

Produktmarkedet



Kvotemarkedet



Mai 2018

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 16

Emnekode / *Subject:* SØK4017

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Ser at endret etterspørsel gir endring i kvotepris, som fungerer som korrigerende mekanisme, slik at produksjonen forblir samfunnsøkonomisk optimal, $\bar{X}^K = X^*$.

Dette er et argument for at kvoter er et bedre alternativ enn skatt, fordi hvis etterspørselen endrer seg (og vi har konvekse marginalkostnad), vil dette kreve skatteendring (og stor informasjon om aktørers forurensningsskader). Med kvoter er det annerledes, siden $\bar{X}^K$ er satt lik X^*, vil etterspørselendring bare føre til økt kvotepris (q^{xx}).

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 17

Emnekode / *Subject:* SØK 1011 Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

c) Vi betrakter nå en situasjon der to bedrifter er lokalisert ved samme elv. Bedrift A ligger oppstrøms og forurenser elvevannet. Bedrift B ligger nedstrøms og er avhengig av rent vann til egen produksjon.

$\rightarrow$ Bedrift A's produksjonen påfører bedrift B negative eksternaliteter, gjør lokaliteten til bedrift B dårlige, får færre kunder enn bedriften ellers ville gjort ved forurensing av elvevannet.

Som en forenkling antar vi at A tar beslutning om egen produksjon, mens B ikke treffer noen beslutninger.

$\rightarrow$ vi setter $x_B = 0$, der x_B er B's produksjon.

Inntektene til de to bedriftene er gitt ved:

$R_A(x_A) = x_A$

$R_B(x_B) = 0$

Kostnadene til de to bedriftene er gitt ved:

$C_A(x_A, x_B) = \frac{1}{2}x_A^2$

$C_B(x_A, x_B) = s\,x_A$, der $s < 0$ (fordi det er negativ eksternalitet)

$\rightarrow C_B(x_A, x_B) < 0$ hvis $x_A > 0$

Profitten til de to bedriftene er gitt ved:

$\Pi_A = R_A - C_A = x_A - \frac{1}{2}x_A^2$

$\Pi_B = R_B - C_B = s\,x_A$, $s < 0$.

Her har vi antatt at produktprisen $p_A = 1$

Mai 2018

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10025

Dato / *Date* 06.06.2018 Side / *Page* 18

Emnekode / *Subject:* SØK 1011

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Antar først at bedriftene ikke koordinerer seg
↳ A er profittmaksimerende, og løser sitt optimeringsproblem mhp x_A slik at Π_A maksimeres.

Bedrift A sitt optimeringsproblem blir i dette tilfellet:

$$\max_{x_A} \Pi_A = \underbrace{x_A}_{\text{Totale inntekter}} \underbrace{- \frac{1}{2} x_A^2}_{\text{Totale kostnader}}$$

FOB

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial x_A} = \underbrace{1}_{MR} - \underbrace{x_A}_{MC}$$

$$\Downarrow$$

$$MR = MC$$

Hvorfor tilpasser bedriften seg der $MR = MC$?
Her er marginalinntekten til siste produserte enhet lik marginalkostnaden ved å produsere denne inntekten. Det er ingen gevinster forbundet med å endre produksjonsnivå.
$MR > MC$: produksjonen bør økes
$MR < MC$: Produksjonen bør reduseres
$MR = MC$: optimal bedriftsøkonomisk produksjon, profitt maksimeres.

$$\frac{\partial \Pi_A}{\partial x_A} = 1 - x_A$$

$$\Rightarrow \underline{x_A^u = 1} \rightarrow$$ Bedrift A sin produksjon av x_A når bedriftene ikke koordinerer seg.

Ved ukoordinert løsning får vi at profitten til A og B er:

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Bedrift A:

$\Pi_A^U = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} > 0$

Bedrift A får positiv profitt lik $\frac{1}{2}$ i tilfellet med ukoordinert løsning.

Bedrift B:

$\Pi_B^U = S < 0$

Ls viser at profitten til bedrift B går mer i minus jo høyere a er, dvs jo mer stort påvirkning den negative eksternaliteten har på bedrift B.

$\frac{\partial \Pi_B}{\partial S} < 0$

Den samlede profitten i markedet ved ukoordinert løsning:

$\underline{\Pi_{S.i}^U} = \Pi_A^U + \Pi_B^U = \underline{\frac{1}{2} + S}$

d) Antar nå at bedriftene blir enige om å samordne produksjonsbeslutningene (dvs at bedrift A nå tar hensyn til at produksjonen av X_A påvirker bedrift B's profitt negativt), slik at samlet profitt i markedet blir størst mulig.

Setter opp det generelle uttrykket for samlet profitt:

$\Pi_S = X_A - \frac{1}{2} X_A^2 + S X_A$

Når bedrift A og B koordinerer seg, betyr det at A tar hensyn til at produksjonen av X_A er en negativ eksternalitet overfor bedrift B.

Bedrift A's maksimeringsproblem blir nå å finne det nivået på X som maksimerer samlet profitt (Π_S)

Bedrift A's optimeringsproblem blir da:

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

$$\max_{x_A} \Pi_S = x_A - \frac{1}{2}x_A^2 + s\,x_A$$

FOB

$$\frac{\partial \Pi_S}{\partial x_A} = 1 - x_A + s = 0$$

$\to x_A^K = 1 + s \to$ Bedrift A's produksjon av x_A når bedrift A og bedrift B koordineres.

Hvis $s < 0$, som vi antar pga negativ eksternalitet, så ser vi at produksjonsvolumet av x_A blir mindre når bedrift A tar hensyn til den negative eksternaliteten ovenfor bedrift B.

$\to x_A^K < x_A^U$

Ved koordinert løsning får vi at profittene til A og B er:

Bedrift A:

$$\Pi_A^K = (1+s) - \frac{1}{2}(1+s)^2$$
$$= (1+s)(1 - \frac{1}{2}(1+s))$$
$$= (1+s)(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}s)$$
$$= \frac{1}{2}(1+s)(1-s)$$
$$= \frac{1}{2}(1-s^2)$$

Bedrift B:

$$\Pi_B^K = s\cdot(1+s) = s + s^2$$

Samlet profitt i markedet ved koordinert løsning:

$$\Pi_S^K = \Pi_A^K + \Pi_B^K = \frac{1}{2} - \frac{s^2}{2} + s + s^2 = \frac{1}{2} + \frac{s^2}{2} + s$$

e) Skal nå diskutere muligheten for om de to bedriftene har insentiver til å etablere en kontrakt slik at den koordinerte løsningen kan realiseres. For å se om det er insentiver til en slik kontrakt, må vi se om det finnes gevinster ved å koordinere løsningen, slik at profitten i dette tilfellet er høyere, og kan deles av

bedriftene slik at én / begge kommer bedre ut → finne forhandlings-mengden.
Altså se om det finnes paretoforbedringer knyttet til koordinert løsning (en av bedriftene får økt profitt uten at den andres profitt reduseres).

Finner derfor differansen mellom profitten i koordinert og ukoordinert løsning, som vil være forhandlingsmengden

$\Pi_S^K - \Pi_S^U = \frac{1}{2} + \frac{s^2}{2} + s - \frac{1}{2} - s = \frac{s^2}{2}$ → forhandlingsmengden.

Siden $\frac{s^2}{2}$ er et andregradsledd, betyr det at koordinert løsning innebærer gevinst både ved positive og negative eksternaliteter.

Forenkler ved å sette $s = -\frac{1}{2}$

Forhandlingsmengden: $\frac{s^2}{2} = \frac{1}{8}$

$\Pi_A^U = \frac{1}{2}$, $\Pi_B^U = -\frac{1}{2}$ og $\Pi_S^U = 0$.

$\Pi_A^K = \frac{3}{8} > \frac{1}{2}$ → For at koordinert handling skal skje må B kompensere å for at A ikke skal kunne deviere ut ved å redusere x_A ved koordinering.

$\Pi_B^K = -\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = -\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = -\frac{1}{4}$, $\Pi_S^K = \frac{1}{8} > \Pi_S^U$, hvor $\frac{1}{8}$ er gevinsten ved koordinering, og avhengig av forhandlingsstyrke fordeles dette mellom A og B

↳ forhandlingsmengden

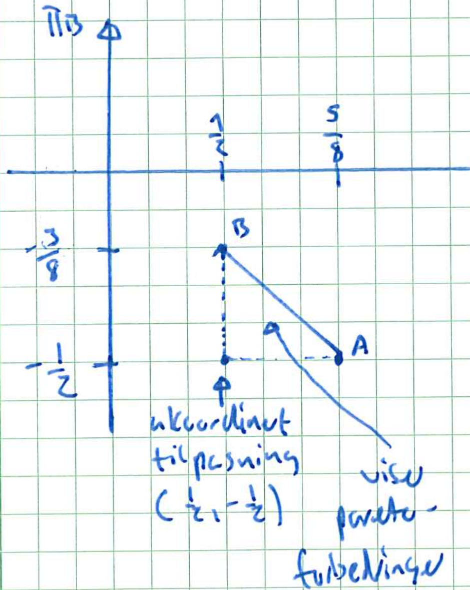
Hvis Π_A holdes uendret og lik $\Pi_A^u = \frac{1}{2}$, vil B få hele forhandlingsmengden, og Π_B blir

$$\Pi_B = \Pi_S^K - \Pi_A^u = \frac{1}{8} - \left(\frac{1}{2}\right) = \underline{-\frac{3}{8}}$$

Hvis Π_B holdes uendret og lik $\Pi_B^u = -\frac{1}{2}$, vil A få hele forhandlingsmengden, og Π_A blir

$$\Pi_A = \Pi_S^K - \Pi_B^u = \frac{1}{8} - \left(-\frac{1}{2}\right) = \underline{\frac{5}{8}}$$

Illustrerer forhandlingsmengden med Π_A og Π_B på aksene:



Punkt A (A tar hele forhandlingsmengden):
$A = \left(\frac{5}{8}, -\frac{1}{2}\right)$

Punkt B (B tar hele forhandlingsmengden):
$B = \left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{8}\right)$

Linjestykket AB viser forhandlingsmengden.

Generelt vil koordinert tilpasning skje på linjestykket AB. I oppgaven har vi implisitt forutsatt at bedrift A har hatt rettigheten til å forurense → vi havner i punkt A. Men vi ser at uansett hvor vi havner på linjestykket AB, inneholder løsningen paretooptimal profittallokering mellom A og B, slik at eksternaliteten kan korrigeres u.h.a. kontrakter, og det blir ikke et effektivitetstap.

f) I forrige oppgave hadde vi implisitt forutsatt at bedrift A hadde rett til å produsere X_A. Anta nå i stedet at bedrift B har eiendomsrett til elva og kan bestemme X_A / forby forurensning. Dermed har bedrift B mulighet til å bestemme $X_A = 0$.

Hvis bedriftene ikke koordinerer seg, vil bedrift B kreve at $X_A = 0$, for ethvert positivt nivå på X_A reduserer bedrift B sin profitt.

I den ukoordinerte løsningen ($X_A = 0$) blir profittene:

$\Pi_A^u = 0$

$\Pi_B^u = 0$

$\Pi_S^u = 0$

Hvis bedriftene koordinerer seg, finnes det gevinster som kan fordeles mellom A og B (forhandlingsmengden). Men siden B har rettigheter til å bestemme X_A, og $X_A > 0$ reduserer B's profitt, må bedrift A kompensere B for å få lov til å forurense / produsere, og bedrift B må komme bedre / like godt ut som i den ukoordinerte løsningen. Bedrift B er garantert positiv profitt i dette tilfellet.

$\Pi_S^K = \frac{1}{8} \rightarrow \Pi_S^K - \Pi_S^u = \frac{1}{8} \rightarrow$ Forhandlingsmengden.

(Antar fortsatt $s = -\frac{1}{2}$)

Hvis bedrift A's profitt holdes lik $\Pi_A^u = 0$, tar bedrift B hele forhandlingsmengden, og B's profitt blir

Kandidat nr. / Candidate no. 10025

Dato / Date 06.06.2018 Side / Page 24

Emnekode / Subject: SØK 1011

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

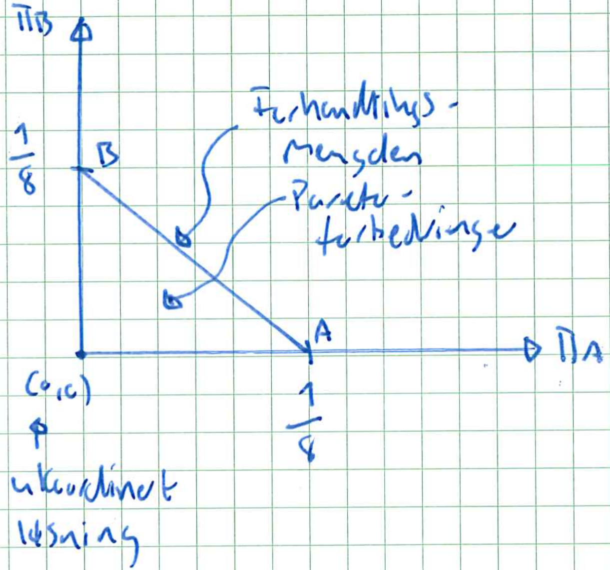
This column is for external examiner

$$\Pi_B = \Pi_S^K - \Pi_A^U = \frac{1}{8}$$

Hvis bedrift B's profitt holdes lik $\Pi_B^U = 0$, tar A hele forhandlingsmengden og A's profitt blir

$$\Pi_A = \Pi_S^K - \Pi_B^U = \frac{1}{8}$$

Illustrere forhandlingsmengden grafisk:



$A = (\frac{1}{8}, 0)$

$B = (0, \frac{1}{8})$

Tilpasningen vil generelt skje på linjestykket AB.

Siden det er bedrift B som har rettighetene til å bestemme X_A, er det sannsynlig at bedrift B tar hele forhandlingsmengden

Så vi havner i punkt B.

Merk: Uansett hvem som har de initielle produksjonsrettighetene, og om det er positive eller negative eksternaliteter det er snakk om, finnes det gevinster knyttet til samordning mellom bedriftene, slik at samfunnsøkonomisk optimal produksjon sikres ved eksternaliteter.

Dermed fjernes også effektivitetstapet, uten at myndighetene trenger å gripe inn.
↳ Dette er Coase-teoremet.
Her ligger det til grunn at eiendomsrettighetene er tydelig bestemt, og at transaksjonskostnadene er lave.
I praksis er Coase-teoremet vanskelig å virkeliggjøre, fordi det ofte er mange aktører, og høye transaksjonskostnader. Det kan også være vanskelig å inngå kontrakter når antallet aktører er høye, og det blir vanskelig å vite hvor mange som rammes av eksternaliteten, og i hvor stor grad.