

Institutt for samfunnsøkonomi

Eksamensoppgave i SØK1101 – Miljø- og ressursøkonomi / Environmental and Resource Economics

Faglig kontakt under eksamen: Anne Borge Johannesen

Tlf.: 73 59 05 29

Eksamensdato: 5. juni 2014
Eksamenstid (fra-til): 4 timer (09.00–13.00)
Sensurdato: 27. juni 2014

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C /Flg formelsamling: Knut Sydsæter, Arne Strøm og Peter Berck (2006): Matematisk formelsamling for økonomer, 4utg. Gyldendal akademiske.
Knut Sydsæter, Arne Strøm, og Peter Berck (2005): Economists' mathematical manual, Berlin.
Enkel kalkulator Casio fx-82ES PLUS, Citizen SR-270x, SR-270X College eller HP 30S

Målform/språk: 2 sider bokmål, 2 sider nynorsk og 2 sider engelsk
Antall sider: 7 (inkl forside)
Antall sider vedlegg: 0

Bokmål

Eksamen består av to oppgaver. Begge skal besvares. Ved sensur teller oppgave 1 og 2 henholdsvis 40% og 60%.

Oppgave 1 (40%)

- a) Forklar hvorfor likevektspris og kvantum i et perfekt frikonkurransemarked maksimerer samfunnsøkonomisk overskudd (social surplus).
- b)
 - i) Definer begrepet eksternalitet og gi eksempler på eksternaliteter.
 - ii) I tilfellet med en negativ eksternalitet, vis og forklar hvorfor et uregulert marked kan gi for stor produksjon og et effektivitetstap.
- c)
 - i) Definer begrepet kollektive goder (public goods) og gi eksempler på kollektive goder.
 - ii) Kan vi stole på at det private uregulerte markedet vil realisere effektiv mengde av det kollektivt gode? Begrunn svaret.

Oppgave 2 (60%)

Du skal betrakte et tilfelle hvor utslipp fra forurensende bedrifter er uniformt spredt, det vil si hvor skadekostnaden er uavhengig av lokaliseringen til den enkelte forurensende bedrift. Marginal skadekostnad er gitt ved $MD = \beta Q$, hvor $\beta > 0$ og konstant. Aggregert marginal kontrollkostnad er gitt ved $MCC = \alpha R$, hvor $\alpha > 0$ og konstant. Q og R er henholdsvis totalt utslippsnivå og totalt antall utslippsreduksjoner summert over alle forurensende bedrifter.

- a) Gi en tolkning av marginal skadekostnad og marginal kontrollkostnad. Bestem realisert utslippsnivå og illustrer grafisk tilhørende skade- og kontrollkostnad ved fravær av offentlig regulering av utslipp (business as usual).
- b) Anta at du er en samfunnsplanlegger som skal bestemme tillatt utslippsnivå. Utled og tolk betingelsen som bestemmer optimalt tillatt utslippsnivå. Illustrer grafisk. Sammenlign dette utslippsnivået med nivået ved 'business as usual' og forklar hvorfor de avviker fra hverandre.

Anta at to bedrifter forurenses, bedrift 1 og 2. Marginal kontrollkostnad for bedrift 1 og 2 er gitt ved $MCC_1 = \alpha_1 R_1$ og $MCC_2 = \alpha_2 R_2$, hvor $\alpha_1 > \alpha_2 > 0$. Anta at bedrift 1 og 2 har identiske utslippsnivå ved 'business as usual'.

- c) Utled og tolk betingelsene som beskriver hvordan du vil allokere utslippsreduksjonene mellom bedrift 1 og 2 for å nå målsettingen fra b) til lavest mulig kontrollkostnad. Illustrer grafisk.
- d) Forklar og vis grafisk hvordan en avgift per enhet utslipp påvirker den individuelle bedrift sitt valg av utslippsnivå. Hvordan må skattesatsen settes for å sikre kostnadseffektive utslippsreduksjoner?
- e) Forklar og vis grafisk hvordan handel med utslippstillatelser (kvotehandel) kan bidra til kostnadseffektive utslippsreduksjoner.
- f) Hvilken type regulering vil du velge – avgift eller kvotehandel? Diskuter.
- g) Anta nå at du har ufullstendig informasjon om aggregert marginal kontrollkostnad. Hvordan vil dette påvirke valget mellom avgift og kvotehandel? Diskuter og illustrer grafisk.

Nynorsk

Eksamen består av to oppgåver. Du skal svare på begge. Ved sensur teller oppgåve 1 og 2 høvesvis 40% og 60%.

Oppgåve 1 (40%)

- a) Forklar kvifor likevektspris og kvantum i ein perfekt frikonkurransemarknad maksimerer samfunnsøkonomisk overskot (social surplus).
- b)
 - i) Definer omgrepet eksternalitet og gi eksemplar på eksternalitetar.
 - ii) I tilfellet med ein negativ eksternalitet, vis og forklar kvifor ein marknad utan reguleringar kan gi for stor produksjon og eit effektivitetstap.
- c)
 - i) Definer omgrepet kollektive godar (public goods) og gi eksemplar på kollektive godar.
 - ii) Kan vi stole på at den private marknaden utan reguleringar vil realisere effektiv mengde av eit kollektivt gode? Grunnge svaret.

Oppgåve 2 (60%)

Du skal betrakte et tilfelle kor utslipp frå bedrifter som forureinar er uniformt spreidd, det vil si kor skadekostnaden er uavhengig av lokaliseringa til den enkelte forureinande bedrift. Marginal skadekostnad er gitt ved $MD = \beta Q$, kor $\beta > 0$ og konstant. Samla marginal kontrollkostnad er gitt ved $MCC = \alpha R$, kor $\alpha > 0$ og konstant. Q og R er respektive totalt utslippsnivå og total mengde utslippsreduksjonar summert over alle forureinande bedrifter.

- a) Gi ei tolking av marginal skadekostnad og marginal kontrollkostnad. Kva er realisert utslippsnivå og tilhøyrande skade- og kontrollkostnad i tilfelle utan offentlige reguleringar av utslipp (business as usual)? Illustrer grafisk.
- b) Anta at du er ein samfunnsplanlegger som skal bestemme tillatne utslippsnivå. Utled og tolk føresetnaden som bestemmer optimalt tillatne utslippsnivå. Illustrer grafisk. Samanlikn dette utslippsnivået med nivået ved 'business as usual' og forklar kvifor dei avvik frå kvarandre.

Anta at to bedrifter forureinar, bedrift 1 og 2. Marginal kontrollkostnad for bedrift 1 og 2 er gitt ved $MCC_1 = \alpha_1 R_1$ og $MCC_2 = \alpha_2 R_2$, kor $\alpha_1 > \alpha_2 > 0$. Anta at bedrift 1 og 2 har identiske utslippsnivå ved 'business as usual'.

- c) Utled og tolk føresetnadene som beskriver korleis du vil allokere utslippsreduksjonane mellom bedrift 1 og 2 for å nå målet frå b) til lavast mulig kontrollkostnad. Illustrer grafisk.
- d) Forklar og vis grafisk korleis ein avgift per eining utslipp påverkar den individuelle bedrift sitt val av utslippsnivå. Korleis må skattesatsen setjast for å sikre kostnadseffektive utslippsreduksjonar?
- e) Forklar og vis grafisk korleis handel med utslippsløyva (kvotehandling) kan bidra til kostnadseffektive utslippsreduksjonar.
- f) Kva for ein type regulering vil du velje – avgift eller kvotehandling? Diskuter.
- g) Anta nå at du har ufullstendig informasjon om samla marginal kontrollkostnad. Korleis vil dette påverke valet mellom avgift og kvotehandling? Diskuter og illustrer grafisk.

English

The exam consists of two problems. Both should be answered. By censoring problems 1 and 2 are weighted by 40% and 60%, respectively.

Problem 1 (40%)

- a) Explain why the equilibrium price and quantity in a perfect competitive market equal the price and quantity that maximizes social surplus.
- b)
 - i) Define the term externality and provide examples of externalities.
 - ii) In case of a negative externality, demonstrate and explain why an unregulated competitive market may produce an inefficiently high level of output and an efficiency loss.
- c)
 - i) Define the term public goods and provide examples of public goods.
 - ii) Can we rely on the private market to provide the efficient level of a public good? Justify your answer.

Problem 2 (60%)

Consider a case where emissions from polluting firms are uniformly mixed, that is, the damage cost is independent of the location of the individual polluting firm. The marginal damage cost is given by $MD = \beta Q$, where $\beta > 0$ and constant. Aggregate marginal control cost (i.e., marginal cost of reducing emissions) is given by $MCC = \alpha R$, where $\alpha > 0$ and constant. Q and R are total emission level and total number of emission reductions aggregated over all individual firms.

- a) Give an interpretation of the marginal damage cost and the marginal control cost. Determine the emission level and illustrate graphically the corresponding control and damage cost in absence of government regulation of emissions (business as usual).
- b) Assume you are a social planner and are about to determine the allowable emission level. Derive and interpret the condition for the optimal allowable emission level. Illustrate

graphically. Compare this emission level with the 'business as usual' level and explain why they differ.

Assume that there are two polluting firms, 1 and 2. The marginal control cost for firms 1 and 2 are given by $MCC_1 = \alpha_1 R_1$ and $MCC_2 = \alpha_2 R_2$, where $\alpha_1 > \alpha_2 > 0$. Assume that the 'business as usual' emission levels are identical for firms 1 and 2.

- c) Derive and interpret the conditions that describe how you will allocate the reduction responsibilities across the two firms in order to reach the target set in b) at a lowest possible control cost. Illustrate graphically.
- d) Explain and demonstrate graphically how a tax per unit emission will affect the individual firm's choice of emission level. How should the tax rate be set in order to achieve cost effective emission reductions?
- e) Explain and demonstrate graphically how trade in emission allowances (quota trading) can result in cost effective emission reductions.
- f) What policy would you choose – taxes or quota trading? Discuss.
- g) Assume now that you have incomplete information about the aggregate marginal control costs. How will this affect your choice of policy – taxes versus quota trading? Discuss and illustrate graphically.