

Institutt for samfunnsøkonomi

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

Faglig kontakt under eksamen: Jan Morten Dyrstad

Tlf.: 73 59 19 39

Eksamensdato: 30. mai 2016
Eksamenstid (fra-til): 4 timer (09.00–13.00)
Sensurdato: 27. juni 2016

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: Bokmål, nynorsk og engelsk
Antall sider (inkl forside): 4
Antall sider vedlegg: 0

Bokmål

Oppgave 1

Bilkjøring representerer store samfunnsøkonomiske kostnader på grunn av støy, utslipp av klimagasser og støv (jfr. Grønn skattekommisjon). Bilkjørerne betaler ikke fullt ut for disse kostnadene. Forklar hvordan det kan være mulig å korrigere disse negative eksterne virkningene i markedet for salg av drivstoff (bensin og diesel).

Oppgave 2

Utvinningen (som er lik forbruket) av en ikke-fornybar ressurs, f.eks. olje, skal foregå over to perioder. Samlet ressursmengde er gitt og lik \bar{X} . Marginal betalingsvillighet for ressursen (prisen) er en lineær og negativ funksjon av utvinningen, $P(X_t) = \alpha - bX_t$, hvor t er en indeks for periode ($t=1,2$), og α og b er positive konstanter. Den marginale utvinningskostnaden er konstant og lik c . Ut fra denne informasjonen, svar på spørsmålene nedenfor. Begrunn svarene dine, gjerne med grafiske illustrasjoner.

- Forklar betingelsene for samfunnsøkonomisk optimal utvinning av ressursen i hver av de to periodene.
- Hva slags rolle spiller kalkulasjonsrenten for svaret på a)?
- Hva blir ressursuttaket og tilhørende markedspris i de to periodene?
- Hva blir den marginale brukerkostnaden (skyggeprisen) i de to periodene?
- Hvordan vil økt ressursmengde (\bar{X}) endre svarene dine på c) og d)?
- Hvordan vil svarene dine på c) og d) endres hvis en ny, kostnadsreducerende teknologi blir tatt i bruk?

Oppgave 3

Svar på følgende spørsmål, gjerne med grafiske illustrasjoner:

- Forklar kort den naturlige vekstfunksjonen for en gitt fiskebestand.
- Hvordan vil fiske påvirke tilveksten i bestanden?
- Mengden fanget fisk (H) kan skrives som en funksjon av hvor lett det er å fange fisken (q), innsatsen til fiskerne (E), f.eks. målt ved antall båter og lengden på arbeidsdagen, og størrelsen på bestanden (S). Forklar kort hvordan vi ut fra en slik fangstfunksjon kan formulere en *bærekraftig* fangstfunksjon som bare avhenger av innsats, E , slik at $H = H(E)$.
- Anta at prisen på fisk er P og kostnaden pr enhet innsats er c . Både P og c er antatt gitte og konstante. Det innebærer at den totale inntekten fra fisket er $P \cdot H(E)$ og den totale kostnaden $c \cdot E$. Anta videre at målet for fisket er å maksimere overskuddet. Hva er den optimale løsningen? Forklar og illustrer løsningen.
- Dersom dette fisket ikke er regulert, det vil si såkalt *open access*, hvordan blir uttaket av fisk i dette tilfellet? Sammenlign med svaret ditt på d).

Nynorsk

Oppgåve 1

Køyring med bil representerer store samfunnsøkonomiske kostnader på grunn av støy, utslepp av klimagassar og støv (jamfør Grøn skattekommissjon). Bilkøyrarane betalar ikkje i full mon for desse kostnadene. Gjer greie for korleis det kan vera mogleg å korrigera desse negative eksterne verknadene i marknaden for sal av drivstoff (bensin og diesel).

Oppgåve 2

Utvinning (som er lik forbruket) av ein ikkje-fornybar ressurs, t.d. olje, skal gå føre seg over to periodar. Samla ressursmengd er gjeve og lik \bar{X} . Marginal vilje til å betale (prisen) for ressursen er ein lineær og negativ funksjon av uttaket, $P(X_t) = \alpha - bX_t$, der t er ein indeks for periode ($t=1,2$), og α og b er positive konstantar. Den marginale utvinningskostnaden er konstant og lik c . Ut frå denne informasjonen, svara på spørsmåla nedanfor. Grunnge svara dine, gjerne med grafiske illustrasjonar.

- Gjer greie for vilkåra for samfunnsøkonomisk optimal utvinning av ressursen i kvar av dei to periodane.
- Kva rolle spelar kalkulasjonsrenta for svaret på a)?
- Kva vert ressursutvinninga og tilhøyrande marknadspris i dei to periodane?
- Kva vert den marginale brukarkostnaden (skuggeprisen) i dei to periodane?
- Korleis vil auka ressursmengd (\bar{X}) endra svara dine på c) og d)?
- Korleis vert svara dine på c) og d) endra viss ein ny, kostnadsreducerande teknologi vert teken i bruk?

Oppgåve 3

Svara på fylgjande spørsmål, gjerne med grafiske illustrasjonar:

- Gjer kort greie for den naturlege vekstfunksjonen for ein fiskebestand.
- Korleis vil fiske påverke tilveksten i bestanden?
- Mengda fanga fisk (H) kan skrivast som ein funksjon av kor lett det er å fanga fisken (q), innsatsen til fiskarane (E), t.d. målt ved talet på båtar og lengda på arbeidsdagen, og storleiken på bestanden (S). Gjer kort greie for korleis vi ut frå ein slik fangstfunksjon kan formulera ein *berekraftig* fangstfunksjon som berre avheng av innsatsen, E , slik at $H = H(E)$.
- Gå ut frå at prisen på fisk er P og kostnaden per eining innsats er c . Både P og c er antatt gjevne og konstante. Dette inneber at den totale inntekta frå fisket er $P \cdot H(E)$ og den totale kostnaden $c \cdot E$. Gå vidare ut frå at målet med fisket er å maksimera overskotet. Kva er den optimale løysinga? Grei ut og illustrer løysinga grafisk.
- Dersom fisket ikkje er regulert, det vil seie såkalla *open access*, korleis vert uttaket av fisk i dette tilfellet? Samanlikn med svaret ditt på d).

English

Problem 1

Car driving represents large social costs due to noise, emissions of greenhouse gases and dust (cf. Green Tax Commission/*Grønn skattekommissjon*). Car drivers do not fully pay for these costs. Explain how it could be possible to correct these negative externalities in the market for sale of engine fuel (petrol and diesel).

Problem 2

Extraction (which equals consumption) of a non-renewable resource, for instance oil, shall be completed over two periods. The total amount of the resource is given and equal to \bar{X} . The marginal willingness to pay (the price) for the resource is a linear and negative function of the amount extracted, $P(X_t) = \alpha - bX_t$, where t is an index for period ($t=1,2$), and α and b are positive constants. From this information, answer the questions below. Substantiate your answers, hopefully with graphical illustrations.

- Explain the conditions for socially optimal extraction of the resource in each of these two periods.
- What is the role of the discount rate in the answer of a)?
- What is the level of extraction and corresponding market price in the two periods?
- What is the marginal user cost (shadow price) in the two periods?
- How will an increase in the amount of the resource (\bar{X}) change your answer on c) and d)?
- How will your answers on c) and d) be changed if a new, cost reducing technology is being employed?

Problem 3

Answer the following questions, hopefully with graphical illustrations:

- Explain briefly the Natural Growth Function of a fish stock.
- How will fishing influence the growth of the stock?
- The amount of caught fish (H) may be written as a function of catchability (q), effort of the fishermen (E), for instance measured by number of boats and the length of the working day, and the size of the stock (S). Explain briefly how we from this catch function can formulate a *sustainable* catch function depending only on effort, E , such that $H = H(E)$.
- Assume that the price of the fish is P and the cost per unit effort is c . Both P and c are assumed given and constant. This implies that total revenue from fishing is $P \cdot H(E)$, and total cost $c \cdot E$. Furthermore, assume that the aim of the fishery is to maximize the economic surplus. What is the optimal solution? Explain and illustrate the solution graphically.
- If the fishery is not regulated, *i.e.*, so-called *open access*, how will the catch of fish be in this case? Compare to your answer on d).