

Reeksamen på økonomistudiet sommer 2013

Miljø-, ressource-og klimaøkonomi

Kandidatfag

23. august 2013

(3 timers prøve uden hjælpemidler)

(Opgave på 5 sider inklusive denne forside)

(Bemærk: De anførte vægte til de to opgaver er kun indikative. Ved bedømmelsen vil der blive anlagt en helhedsvurdering af besvarelsene)

OPGAVE 1. Optimal fiskefangst og fiskeriregulering (Indikativ vægt: 3/4)

Betragt en fiskeriøkonomisk model, der benytter følgende notation:

p = markedspris på fisk

q = fiskefangst (mængden af fangede fisk per periode)

x = fiskebestand

c = totalomkostninger ved fiskefangst

π = nettoindtjening (profit) ved fiskefangst per periode

Π = nutidsværdi af nettoindtjening ved fiskefangst over tid

r = markedsrente (konstant)

t = tiden

De løbende omkostninger ved fiskefangsten er givet ved

$$c = c(q, x), \quad c_q > 0, \quad c_{qq} \geq 0, \quad c_x < 0, \quad c_{qx} < 0, \quad (1)$$

hvor et fodtegn angiver den partielle afledede mht. den pågældende variabel (c_{qq} er således den anden afledede, og c_{qx} er den krydsafledede). Nettoindtjeningen ved fiskefangsten i den enkelte periode er:

$$\pi = pq - c(q, x). \quad (2)$$

Nutidsværdien af nettoindtjeningen (opgjort på tidspunkt 0) bliver således

$$\Pi = \int_0^{\infty} [pq - c(q, x)] e^{-rt} dt, \quad (3)$$

hvor e er eksponentialfunktionen.

Ændringen i fiskebestanden over tid (\dot{x}) afhænger bl.a. af størrelsen af den eksisterende bestand. I fravær af fiskefangst er den naturlige tilvækst i bestanden således givet ved en funktion af formen $g(x)$. Når der foregår fiskefangst, bliver nettotilvæksten i fiskebestanden derfor lig med

$$\dot{x} = g(x) - q, \quad (4)$$

hvor den initiale fiskebestand x_0 betragtes som givet.

Spørgsmål 1.1. Kommentér kort antagelserne om egenskaberne ved omkostningsfunktionen (1).

Spørgsmål 1.2. I ligning (4) er der ikke taget stilling til fortegnet for den afledede $g'(x)$. Fortegnet for $g'(x)$ kan således variere med størrelsen af x . Overvej kort hvorfor?

Den samfundsmæssigt optimale fiskefangst er det forløb af q over tid, der maksimerer nutidsværdien af nettoindtjeningen i (3) under hensyntagen til sammenhængen mellem den løbende fangst og udviklingen i fiskebestanden beskrevet i (4). Hamilton-funktionen (i løbende værdi) svarende til dette optimeringsproblem er

$$H = pq - c(q, x) + \lambda [g(x) - q],$$

hvor λ er den samfundsmæssige skyggepris på fiskebestanden.

Spørgsmål 1.3. Udled førsteordensbetingelserne for den optimale udnyttelse af fiskeressourcen.

Spørgsmål 1.4. Vis ud fra førsteordensbetingelserne, at en optimal udnyttelse af fiskeriressourcen kræver opfyldelse af reglen

$$\dot{p} - c_{qq}\dot{q} - c_{qx}\dot{x} + g'(x)(p - c_q) - c_x = r(p - c_q) \quad (5)$$

Spørgsmål 1.5. Giv en økonomisk fortolkning af reglen i (5). (Vink: Start med at fortolke reglen i en langsigtligevægt, hvor $\dot{p} = \dot{q} = \dot{x} = 0$. Fortsæt dernæst med at fortolke reglen i dens generelle form (5)).

Spørgsmål 1.6. Antag nu, at fiskebestanden udnyttes af et stort antal fiskere, der opererer på et fiskemarked med fuldkommen konkurrence. I hver periode tager den enkelte repræsentative fisker således fiskeprisen og den samlede fiskebestand for givet og maksimerer sin løbende profit givet ved (2). Udled betingelsen for, at den enkelte fisker har maksimeret sin profit og kommentér kort herpå.

Spørgsmål 1.7. Antag at fiskemarkedet er i en langsigtligevægt, hvor $\dot{p} = \dot{q} = \dot{x} = 0$. Diskutér om udnyttelsen af fiskebestanden vil være samfundsmæssigt optimal under fuldkommen konkurrence.

Antag nu, at staten pålægger fiskerne at købe en omsættelig fiskekvote for hvert ton fisk, de har ret til at fange. Markedsprisen på en fiskekvote er s , og fiskefangsten q opgøres i tons. For den enkelte fisker i bliver den løbende profit per periode nu givet ved

$$\pi_i = pq_i - c(q_i, x) - sq_i. \quad (6)$$

Staten fastsætter det samlede udbud af kvoter og kan dermed kontrollere den samlede fiskefangst (idet vi ser bort fra kontrolproblemer). Hvis det samlede kvoteudbud betegnes \bar{q} , har vi altså

$$\sum_i q_i = \bar{q}. \quad (7)$$

Ved at variere kvoteudduddet \bar{q} kan staten styre markedsprisen på kvoter, s .

Spørgsmål 1.8. Udled og forklar førsteordensbetingelsen for, at den repræsentative fisker i har maksimeret sin løbende profit under et system med omsættelige fiskekvoter. Diskutér om staten under et sådant system kan sikre den samfundsmæssigt optimale fiskefangst?

Spørgsmål 1.9. Diskutér om staten kan opnå det samme resultat under et beskatningssystem som under et system med omsættelige fiskekvoter?

Spørgsmål 1.10. Hvad er rationalet for et system med omsættelige kvoter eller et beskatningssystem frem for et system, hvor hver enkelt fisker pålægges en ikke-omsættelig fiskekvote?

OPGAVE 2. Olieefterspørgsel og CO₂-udledning (Indikativ vægt: 1/4).

Ugeskriftet *The Economist* argumenterer i en lederartikel den 3. august 2013 for, at den globale efterspørgsel efter olie vil falde i de kommende år. Det begrundes bl.a. med det stigende udbud af skifergas fra USA kombineret med det forhold, at gas kan erstatte olie i mange anvendelser. Derudover henvises bl.a. til de fortsatte forbedringer af brændselsøkonomien i biler og lastbiler og den stigende udbredelse af el-biler, hybridbiler og gasdrevne motorkøretøjer mm. Derefter fortsætter lederartiklen, at selv hvis olieefterspørgslen blot stabiliseres (i stedet for fortsat at stige), så vil det gavne miljøet.

Ordvalget i artiklen er: “If the demand for oil merely stabilises, it will have important consequences. The environment should fare a little better. Gas vehicles emit less carbon dioxide than equivalent petroleum-powered ones.”

Spørgsmål 2.1. Diskutér i lyset af klimaøkonomisk teori udsagnet om, at aftagende olieefterspørgsel vil gavne det globale miljø.