

Sensorveiledning  
Eksamen, Econ 3610/4610, Høst 2013

**Oppgave 1 (70 %)**

a)

Samfunnsplanleggerens maksimeringsproblem er gitt ved følgende:

$$\begin{aligned} \max_{c_1, c_2, x_1, x_2, N_1, N_2} \quad & \tilde{U}(c_1, c_2) \text{ gitt } x_1 = F(N_1) \\ & x_2 = G(N_2) \\ & N_1 + N_2 = N \\ & c_1 = x_1 \\ & c_2 = x_2 \end{aligned}$$

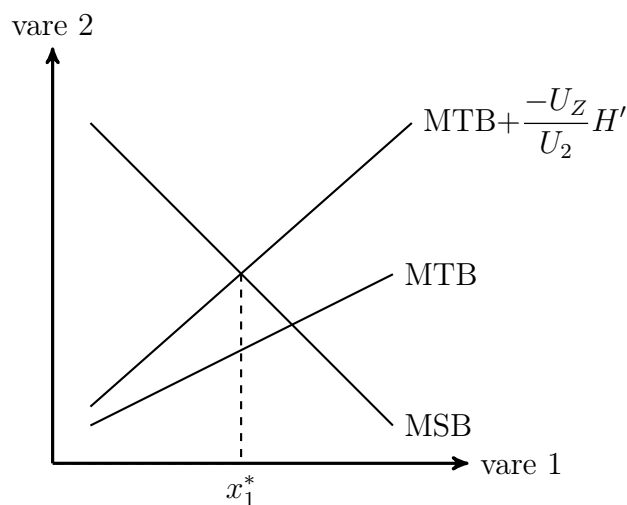
og kan løses for eksempel ved innsetting av alle fem betingelsene. Betingelsen for effektiv allokering av ressursene i økonomien er gitt ved førsteordensbetingelsen for dette maksimeringsproblemet, som kan skrives for eksempel som:

$$\frac{\frac{\partial \tilde{U}}{\partial c_1}}{\frac{\partial \tilde{U}}{\partial c_2}} = \frac{G'(N_2)}{F'(N_1)}$$

Her kan selvsagt betingelsen skrives på andre måter, og tolkningen vil avhenge av hvordan den er satt opp. Uansett form forteller betingelsen at avkastningen av arbeidskraft - i form av nytte til konsumenten - skal være den samme i begge anvendelser.

b)

Betingelsen forteller at gevinsten av økt produksjon av vare 1, på marginen skal være lik



Figur 1: *Illustrasjon av effektiv mengde produsert av vare 1. Den eksterne virkningen er ikke nødvendigvis stigende i  $x_1$  (dette forutsettes derimot i oppgave f) ).*

den samfunnsøkonomiske kostnaden ved å øke produksjonen:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial c_1}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} = \frac{G'(N_2)}{F'(N_1)} + \frac{-\frac{\partial U}{\partial Z}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} H'(x_1). \quad (*)$$

Venstresiden gir konsumentens betalingsvilje for én enhets økning i konsumet av vare 1, målt i enheter av vare 2 (MSB). Første ledd på høyre side gir den direkte ressurskostnaden av økt produksjon av vare 1, i enheter av vare 2, ved at arbeidskraft må overføres (MTB). Siste ledd på høyresiden gir kostnaden ved økt produksjon gjennom den eksterne virkningen, målt i enheter av vare 2, dvs. konsumentens betalingsvilje (i enheter av vare 2) for én enhets reduksjon i  $Z$ , multiplisert med økningen i den eksterne virkningen for én enhets økning i produksjonen av vare 1. Høyresiden angir altså totalt den samfunnsøkonomiske kostnaden ved produksjonsøkningen. Studentene står fritt til å omskrive betingelsen, og gi tolkning ut i fra dette (dette gjelder alle betingelser som skal tolkes).

Betingelsen kan illustreres som i figur 1. Dersom betingelsen omskrives kan den også illustreres i for eksempel et badekardiagram, der  $N$  angir bredden på diagrammet.

c)

Konsumentens tilpasning:

$$\max_{c_1, c_2} U(c_1, c_2) \text{ gitt } p_1 c_1 + p_2 c_2 = R$$

(der  $R := wN + \pi_1 + \pi_2$ .) Problemet løses ved å sette konsum av hver vare slik at budsjettbetingelsen og følgende betingelse holder:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial c_1}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} = \frac{p_1}{p_2}$$

Tilpasning for produsent 1:

$$\max_{N_1} p_1 F(N_1) - wN_1$$

som gir førsteordensbetingelsen:

$$F'(N_1) = \frac{w}{p_1}$$

Tilpasning for produsent 2:

$$\max_{N_2} p_2 G(N_2) - wN_2$$

som gir førsteordensbetingelsen:

$$G'(N_2) = \frac{w}{p_2}$$

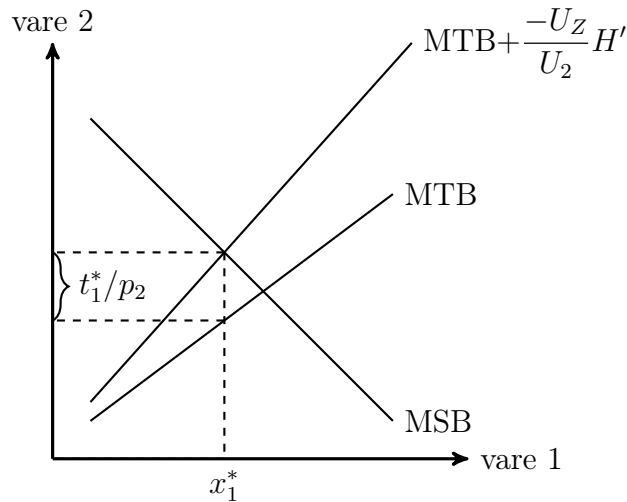
Fra tilpasningsbetingelsene ser vi dermed at:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial c_1}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{G'(N_2)}{F'(N_1)} < \frac{G'(N_2)}{F'(N_1)} + \frac{-\frac{\partial U}{\partial Z}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} H'(x_1)$$

som innebærer at det produseres for mye av vare 1 (slik at verdien av økt konsum av vare 1 for konsumenten er lavere enn den samfunnsøkonomiske kostnaden ved økt produksjon).

Markedet svikter fordi produsenten av vare 1 ikke tar innover seg den eksterne virkningen produksjonen har på konsumenten. Den privatøkonomiske kostnaden ved økt produksjon av vare 1 reflekterer ikke den samfunnsøkonomiske kostnaden. Prisene signaliserer altså ikke samfunnsøkonomiske kostnader og gevinster, fordi prisen på vare 1 ikke reflekterer den samfunnsøkonomiske verdien av økt produksjon.

d)



Figur 2: Illustrasjon av avgiften som realiserer den effektive allokeringen i markedet.

For å finne størrelsen på avgiften må hver aktørs tilpasning med avgift regnes ut. Når avgiften settes på produksjon av vare 1 vil konsumenten og produsent 2 tilpasse seg som i c), mens produsent 1 nå står ovenfor maksimeringsproblemet:

$$\max_{N_1} (p_1 - t)F(N_1) - wN_1$$

som gir følgende tilpasningsbetingelse:

$$F'(N_1) = \frac{w}{p_1 - t}$$

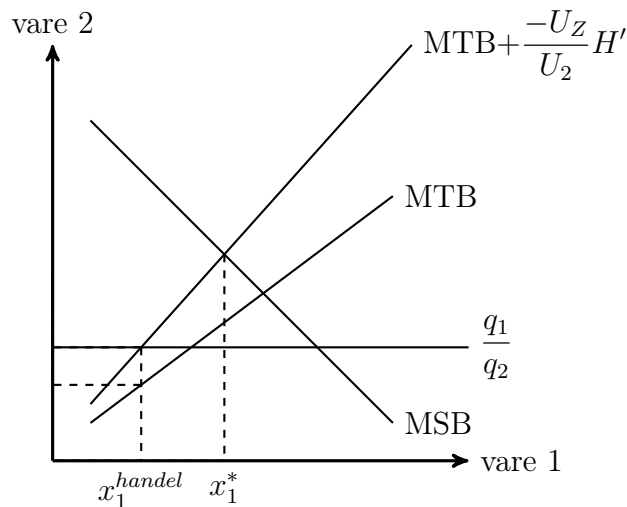
Dersom den effektive allokeringen skal realiseres må avgiften settes slik at:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial c_1}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{p_1 - t}{p_2} + \frac{-\frac{\partial U}{\partial Z}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} H'(x_1) = \frac{G'(N_2)}{F'(N_1)} + \frac{-\frac{\partial U}{\partial Z}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} H'(x_1)$$

Dette innebærer at avgiften - målt i enheter av vare 2 må settes slik at:

$$\frac{t}{p_2} = \frac{-\frac{\partial U}{\partial Z}}{\frac{\partial U}{\partial c_2}} H'(x_1) \quad \text{i den effektive allokeringen, altså i } N_1^*, N_2^*, x_1^*, x_2^*, c_1^*, c_2^* \text{ og } Z^*.$$

Det er ikke eksplisitt bedt om illustrasjon i figur her, men avgiften kan selvfølgelig illustreres som i figur 2.



Figur 3: *Illustrasjon av avgiften som realiserer den effektive allokeringen i markedet. Avgiften som settes for å realisere den effektive allokeringen (i enheter av vare 2) sees her som den vertikale avstanden mellom verdensmarkedsprislinja og den stiplede linja under.*

e)

$$\frac{q_1}{q_2} < \frac{G'(N_2^*)}{F'(N_1^*)} + \frac{-\frac{\partial U(c_1^*, c_2^*, Z^*)}{\partial Z}}{\frac{\partial U(c_1^*, c_2^*, Z^*)}{\partial c_2}} H'(x_1^*) \quad (i)$$

Her bør kun en kort forklaring forventes av studentene, og det viktigste som bør fremkomme er at handel på verdensmarkedet i dette tilfelle vil føre til økt produksjon (og eksport) av vare 2, og redusert produksjon (og import) av vare 1, i den effektive allokeringen. Dette skjer fordi vare 2 på marginen verdsettes (relativt til vare 1) høyere på verdensmarkedet enn i den lukkede økonomien. Denne omleggingen vil jo også føre til en reduksjon i den eksterne virkningen,  $Z$ . I tillegg vil konsumet av vare 1 øke, mens effekten på konsumet av vare 2 er usikker, pga. substitusjons- og inntektseffekt som virker i motsatt retning.

f)

Her vil trolig kun de flinkeste se at dette innebærer en reduksjon i størrelsen på avgiften målt i enheter av vare 2,  $\frac{t}{p_2}$ , fordi den effektive allokeringen gir lavere  $x_1$ , når det handles på verdensmarkedet. Illustrert i figur 3.

## Oppgave 2 (30 %)

a)

Betingelsen for effektiv allokering er gitt ved:

$$\frac{\frac{\partial U_1}{\partial G}}{\frac{\partial U_1}{\partial c_1}} + \frac{\frac{\partial U_2}{\partial G}}{\frac{\partial U_2}{\partial c_2}} = \frac{F'(N_x)}{f'(N_G)}$$

som forteller at den totale verdien av økt forsyning av det kollektive godet (begge konsumentene får høyere nytte), på marginen skal være lik kostnaden ved å øke produksjonen. Både verdi og kostnad måles her i enheter av det private godet. Høyresiden gir antall enheter reduksjon i produksjonen av det private godet som er nødvendig for frigjøre tilstrekkelig arbeidskraft for å øke produksjonen av det kollektive godet med én enhet. Første ledd venstre side gir betalingsviljen fra konsument 1 for én enhets økning av forsyningen av det kollektive godet, i enheter av vare 2. Andre ledd på venstre side gir tilsvarende for konsument 2. Tilsammen gir altså venstresiden den totale betalingsviljen i økonomien, for én enhets økning i forsyningen av det kollektive godet.

b)

Her forventes det først og fremst en diskusjon rundt nest-best løsninger, dersom det knyttes en ekstra kostnad til offentlig pengebruk. En skattevridningskostnad vil komme i tillegg til den direkte ressurskostnaden ved produksjon av det kollektive godet, og dermed redusere forsyningen. Å løfte blikket litt, og å diskutere noe bredere rundt problemstillinger knyttet til finansiering av kollektive goder - og dessuten å diskutere skattevridning i seg selv og hvordan vridningskostnadene oppstår - bør premieres.

*Oppgaven er nok relativt lang, slik at mange kandidater ikke vil greie å besvare alle deloppgavene. Oppgavene 1 d) og e), og særlig 1 f) og 2 b) vil sannsynligvis være de mest krevende for mange.*

*For bestått bør i det minste oppgave 1 a) være tilfredsstillende besvart. En tilfredsstillende besvarelse på oppgave 1 a)-c), i tillegg til noen momenter ellers i besvarelsen, for eksempel i oppgave 2 a), bør være tilstrekkelig for karakteren C. Karakteren A skal gis til kandidater som leverer en fremragende besvarelse, selv om vi nok også for disse må forvente noen små feilskjær.*