Kandidat nr. / *Candidate no.* 10043

Dato / *Date* 11.12.17 Side / *Page* 1

Antall ark / *Number of pages:* 22

Emnekode / *Subject:* SØK 2008

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

1) Info

$U(EB, F) = 0{,}5\,EB + 100 \ln F$ = et individs nyttefunksjon

EB - inntekt per dag i kroner

F - antall timer fritid per dag

T - totalt antall timer per dag , $T = 24$

W - individets lønnssats , $W = 20$ kr per time

a) Ønsker å finne hvor mange timer individet foretrekker å jobbe hver dag. Vi har at:

$$EB = W(T-F) = 20\cdot(24-F) = 480 - 20F \qquad (1)$$

Individet mottar ikke stønad og vil maksimere sin nytte. Setter inn uttrykket i ligning (1) inn i nyttefunksjonen

$$\Rightarrow \; U(F) = 0{,}5(480 - 20F) + 100 \cdot \ln F$$

$$\Rightarrow \; U(F) = 240 - 10F + 100 \cdot \ln F \qquad (2)$$

Optimeringsproblemet blir da:

$$\text{maks}_F \; U(F) = 240 - 10F + 100 \cdot \ln F$$

Deriverer dette med hensyn på F og setter lik null:

forts. →

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

(2)

1a forts,

$$\frac{dU}{dF} = -10 + \frac{100}{F} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{100}{F} = 10 \Rightarrow F = 10 \text{ timer}$$

Setter F = 10 inn i nyttefunksjonen i likning (2) for å finne nyttenivået i optimal tilpasning:

$U(F=10) = 370,26$

Det betyr at i optimal tilpasning uten stønad vil individet velge 10 timer fritid i døgnet, og således arbeide i 24 - 10 = 14 timer hver dag. Dette gir individet en ~~ny~~ nytte på ca 370,26.

1b)

Nå skal vi se på samme situasjon som i 1a, men nå mottar individet stønad. Stønaden er på 100 kr per dag, men den reduseres med 0,5 kr for hver krone individet tjener. Det nye uttrykket for EB blir da som følger:

$$EB = 100 + w(T-F) - 0{,}5\,w(T-F)$$

$$EB = 100 + 0{,}5\,w(T-F) = 100 + 0{,}5 \cdot 20(24-F)$$

$$EB = 100 + 240 - 10F = 340 - 10F$$

Setter dette inn i likning (2) og får den nye nyttefunksjonen:

$$U(F) = 170 - 5F + 100 \cdot \ln F$$

førsteordensbetingelsen blir

$$\frac{dU}{dF} = -5 + \frac{100}{F} = 0 \quad \Rightarrow F = \frac{100}{5} = 20 \text{ timer per dag}$$

Dette gir en nytte på $U(F=20) = 369{,}57$

Det betyr at ved å motta den presenterte stønaden vil individet velge 20 timer fritid hver dag og således kun arbeide i 4 timer i døgnet. Dette gir individet en nytte på ca 369,57.

Hvis vi sammenligner nyttenivåene før- og etter ~~av~~ stønad ser vi at individet får høyest nytte ~~av~~ uten stønad (370,26 > 369,57) og individet vil derfor takke nei til å motta stønaden.

(2)
1b forts)

Oppsummering oppgave 1a og 1b

I oppgave 1a fant vi at uten stønad vil individet foretrekke å arbeide i 14 timer hver dag. Dette ga individet en nytte på ca 370,26.

I oppgave 1b så vi på tilfellet hvor individet ble tilbudt en stønadsordning. Hvis individet takket ja til stønaden ville vi få en tilpasning hvor individet kun arbeidet 4 timer om dagen. Dette ville gi individet en nytte på ca 369,57.

Ettersom denne nytten er lavere enn nytten når individet ikke mottar stønad, er det naturlig å anta at individet vil takke nei til tilbudet om stønad, og dermed fortsette å arbeide i 14 timer per dag.

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

2) Skal nå se på hvordan innføring av inntektsskatt påvirker arbeidstilbudet i økonomien.

Tar her utgangspunkt i en modell. Jeg vil først vise hvordan tilpasningen er uten inntektsskatt, for å så vise effekten av en slik skatt på tilpasningen. Definerer følgende modellvariabler:

I - inntekt
F - antall timer fritid
T - totalt antall timer
w - lønnssats
t - en value-added (ad valorem) skatt, $0 < t < 1$

Ok

Antar at arbeidstakerne i økonomien har en nyttefunksjon som avhenger av inntekt og fritid:

$\Rightarrow U = U(I, F)$

antar videre positive, men fallende grensenytter av inntekt og fritid.

$$\frac{\partial U}{\partial I} > 0 \quad , \quad \frac{\partial^2 U}{\partial I^2} < 0$$

$$\frac{\partial U}{\partial F} > 0 \quad , \quad \frac{\partial^2 U}{\partial F^2} < 0$$

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

(2)

2 forb.)

Situasjonen uten inntektsskatt

Har her at arbeidstakerne ønsker å maksimere sin nytte, gitt budsjettbetingelsen

$$I = W(T-F) = WT - WF \qquad (2.1)$$

Optimeringsproblemet blir da:

$$\text{maks}_{I,F} \quad U(I,F)$$

gitt

$$I = WT - WF$$

setter inn ligning (2.1) i målfunksjonen og får

$$\text{maks}_{F} \quad U(WT - WF, F)$$

førsteordensbetingelsen (F.O.B.):

$$\frac{\partial U}{\partial I} \cdot \frac{\partial I}{\partial F} + \frac{\partial U}{\partial F} = 0 \quad , \text{ her er } \frac{\partial I}{\partial F} = -W$$

$$\Rightarrow (-W) \cdot \frac{\partial U}{\partial I} + \frac{\partial U}{\partial F} = 0$$

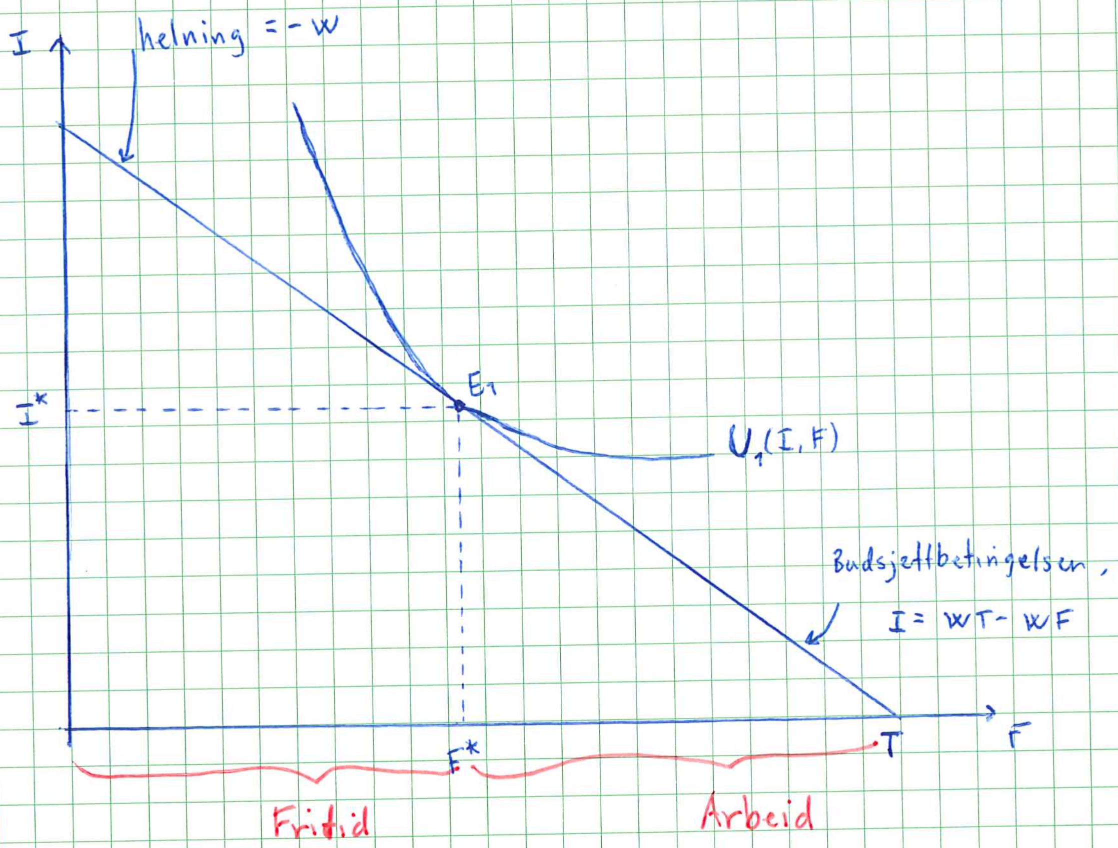
$$\Rightarrow \frac{\partial U / \partial F}{\partial U / \partial I} = W = MRS = \text{marginal substitusjonsbrøk.}$$

Her sier den marginale substitusjonsbrøken hvor mye I (inntekt) arbeidstakerne i markedet er villige til å gi opp for én ekstra enhet av F (fritid).

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(3)
2 forts.)

Altså vil vi få en tilpasning der hvor indifferenskurven tangerer budsjettbetingelsen. Dette kan illustreres i en figur:



Vi ser at i optimal tilpasning vil arbeidstakerne velge å konsumere F^* timer med fritid til en inntekt, I^*. Dette betyr at de arbeider $T - F^*$ timer.

(4)

2 forts.) Situasjon med inntektsskatt

Innfører nå en value-added skatt på inntekt. Denne betegnes t, hvor $0 < t < 1$. Dette gir en ny budsjettbetingelse:

$$I = (1-t)W(T-F) = (1-t)WT - (1-t)WF \qquad (2.2)$$

Antar som før at nyttefunksjonen avhenger av I og F. Setter inn ligning (2.2) i uttrykket for nyttefunksjonen, og maksimerer nytte som før:

$$\cancel{U(I,F)} = U(I,F) = U((1-t)WT - (1-t)WF, F)$$

$$\Rightarrow \max_F \; U((1-t)WT - (1-t)WF, F)$$

F.O.B.

$$\frac{\partial U}{\partial I} \cdot \frac{\partial I}{\partial F} + \frac{\partial U}{\partial F} = 0 \quad , \text{hvor} \quad \frac{\partial I}{\partial F} = -(1-t)W$$

$$\Rightarrow -(1-t)W\frac{\partial U}{\partial I} + \frac{\partial U}{\partial F} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\partial U/\partial F}{\partial U/\partial F} = (1-t)W = MRS^{ny}$$

Vi ser at den nye tilpasningen blir i $MRS^{ny} = (1-t)W$, og at $MRS^{ny} < MRS$ siden $(1-t)W < W$.

Tegner opp den nye tilpasningen og sammenligner med tilpasningen uten inntektsskatt.

Kandidat nr./Candidate no. 10043

Dato/Date: 11.12.17 Side/Page: 9

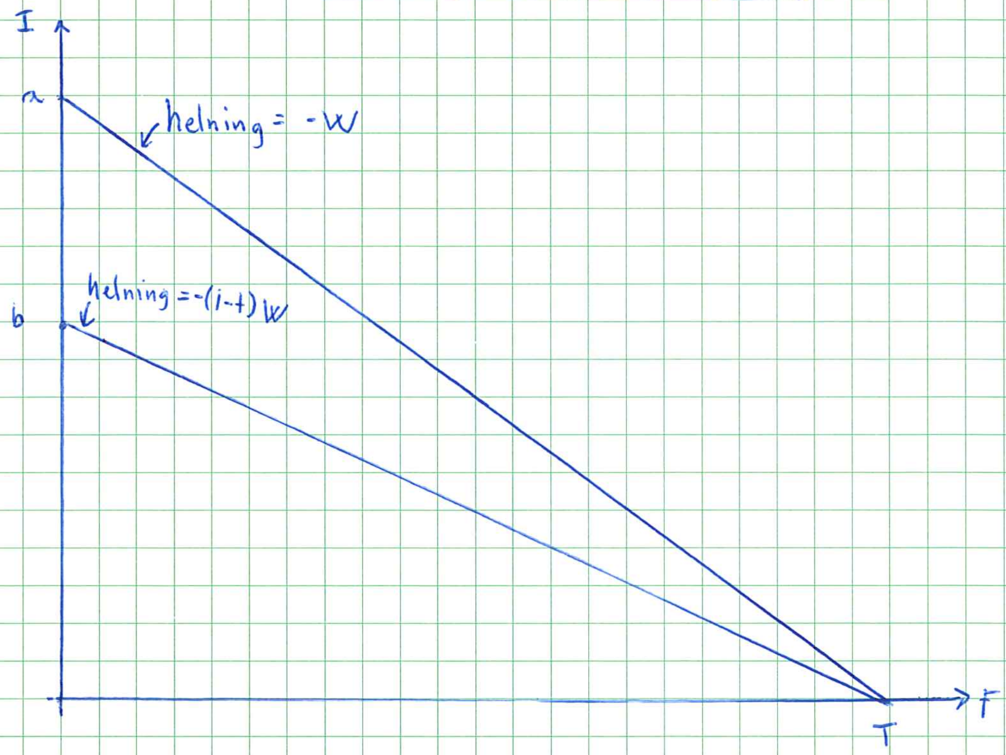
Emnekode/Subject SØK2008 Antall ark/Number of pages: 22

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(5)

2 forb.)

Endring i budsjettbetingelsen



Kommentarer til figuren: Innføringen av inntektsskatt vil endre budsjettlinjen fra aT til bT. Dette vil medføre en endring i tilpasning. Endringen skyldes to effekter:

- Inntektseffekten (IE)
- Substitusjonseffekten (SE)

Ser på effekten av disse hver for seg, før jeg diskuterer hva total effekt vil bli:

Den gule kopien beholder du/*Please keep the yellow page*

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(6)
2 forts.)

Inntektseffekten (IE): En innføring av inntektsskatt vil medføre at konsumentene blir fattigere. Forutsatt at inntekt og fritid er normale goder (dvs. økt inntekt gir økt etterspørsel) vil dette trekke i retning av lavere inntekt (I) og fritid (F).

Substitusjonseffekten (SE): Hvis vi sammenligner ligning (2.1) og (2.2) - altså budsjettbetingelsene før og etter skatt - ser man at prisen på fritid har blitt relativt billigere når inntektsskatt innføres => $w > w(1-t)$. Lønn kan anses som alternativkostnaden til fritid. Det innebærer at ved høy lønn vil kostnaden ved å velge en time mer fritid i stedet for arbeid være høyere en ved lavere lønn. Med andre ord, hvis man har høy lønn vil man tape mer på å bytte en time arbeid mot en time mer fritid.

Ettersom den relative prisen på F er blitt redusert, vil konsumentene ønske å substituere seg bort ifra I og ~~??~~ ønske mer F.

Substitusjonseffekten trekker altså i retning av lavere inntekt (I) og høyere fritid (F)

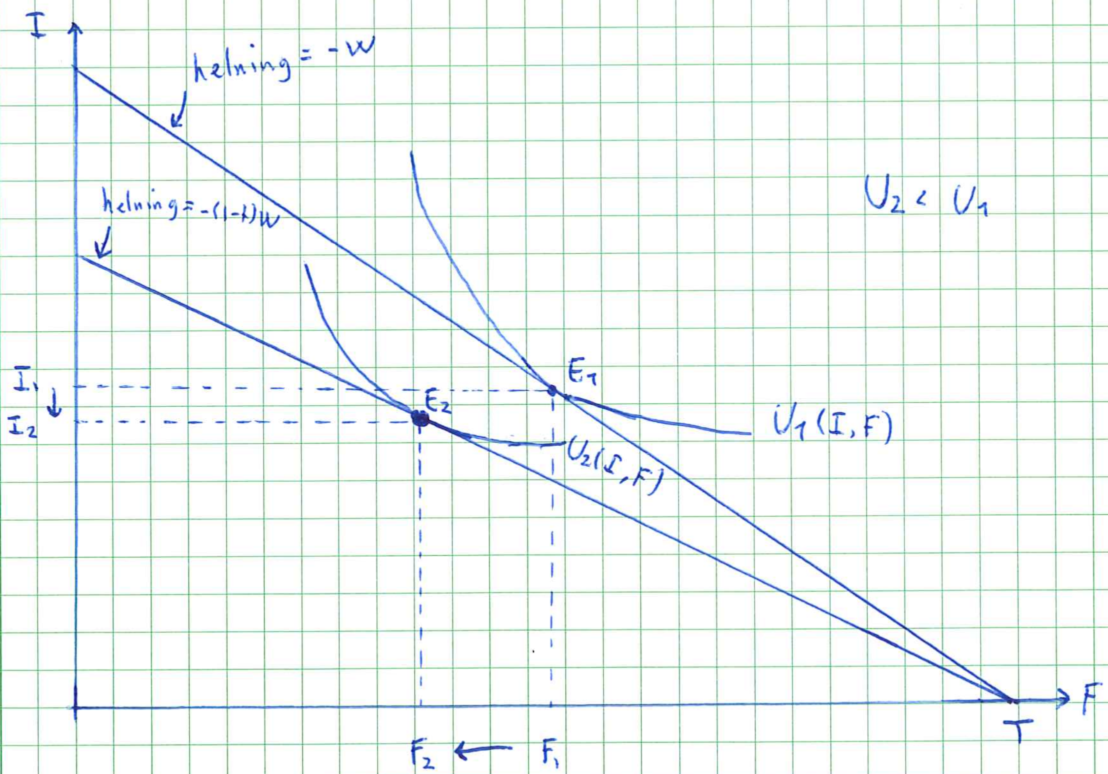
Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(7)
2 forts.)

Total effekt

På forrige side så vi at IE drar i retning av lavere I og lavere F. SE drar også i retning av lavere I, men her øker F. Totaleffekten blir da redusert I og usikker effekt på F. Hvis IE dominerer over SE vil F også avta, men hvis IE < SE vil F øke. Disse to mulighetene kan illustreres:

Sammenligning før- og etter inntektsskatt og med IE > SE



Her forflytter vi oss altså fra E_1 til E_2 i likevekt, noe som gir redusert nytte. I tillegg - siden IE dominerer - får vi redusert fritid fra F_1 til F_2 og redusert inntekt fra I_1 til I_2. Det betyr at individene vil jobbe mer og få lavere inntekt.

Kandidat nr./*Candidate no.* 10043

Dato/*Date:* 11.12.17 Side/*Page:* 12

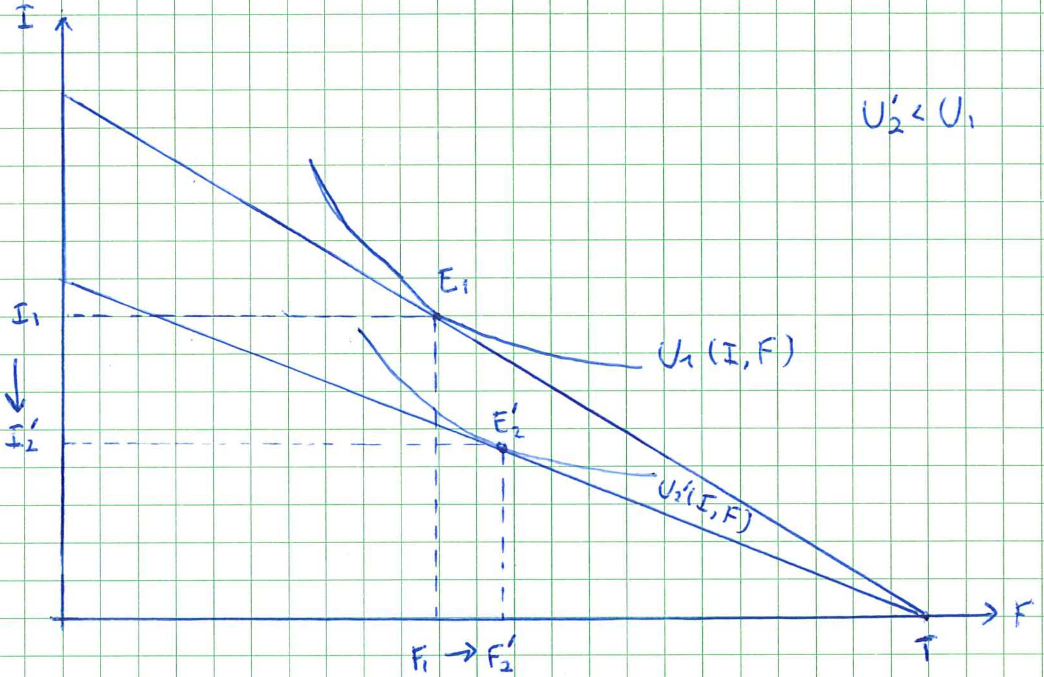
Emnekode/*Subject* SØK2008 Antall ark/*Number of pages:* 22

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(8)

2 forts.)

Sammenligning før- og etter inntekksskatt og med SE > IE



Her observerer vi at tilpasningen endres fra E_1 til E_2'. Dette gir også redusert nytte, samt redusert inntekt fra I_1 til I_2'. Ettersom SE dominerer vil individene ønske mer fritid (F_1 til F_2'). I dette tilfellet vil altså inntektsskatt føre til lavere inntekt og lavere arbeidstilbud.

2 forts. (9))

Oppsummering av oppgave 2

Vi startet med å se på optimal tilpasning uten inntektsskatt. Deretter ble skatten introdusert og vi så at dette ga en endring i budsjettbetingelsen. Helningen på budsjettlinja ble slakere, noe som impliserte at prisen på fritid hadde blitt redusert relativt til prisen på arbeid.

Inntektseffekten dro i retning av redusert inntekt og redusert fritid, mens substitusjonseffekten dro i retning av redusert inntekt og økt fritid.

Totaleffekten var at inntektsskatten medførte reduserte inntekter, mens totaleffekten på fritid (og således arbeidstilbudet) avhengte av hvilken av de to effektene som dominerte. Hvis IE > SE fikk vi redusert F og dermed økt arbeidstilbud, mens ved IE < SE fikk vi økt F og redusert arbeidstilbud.

3)

Info

Vare X:

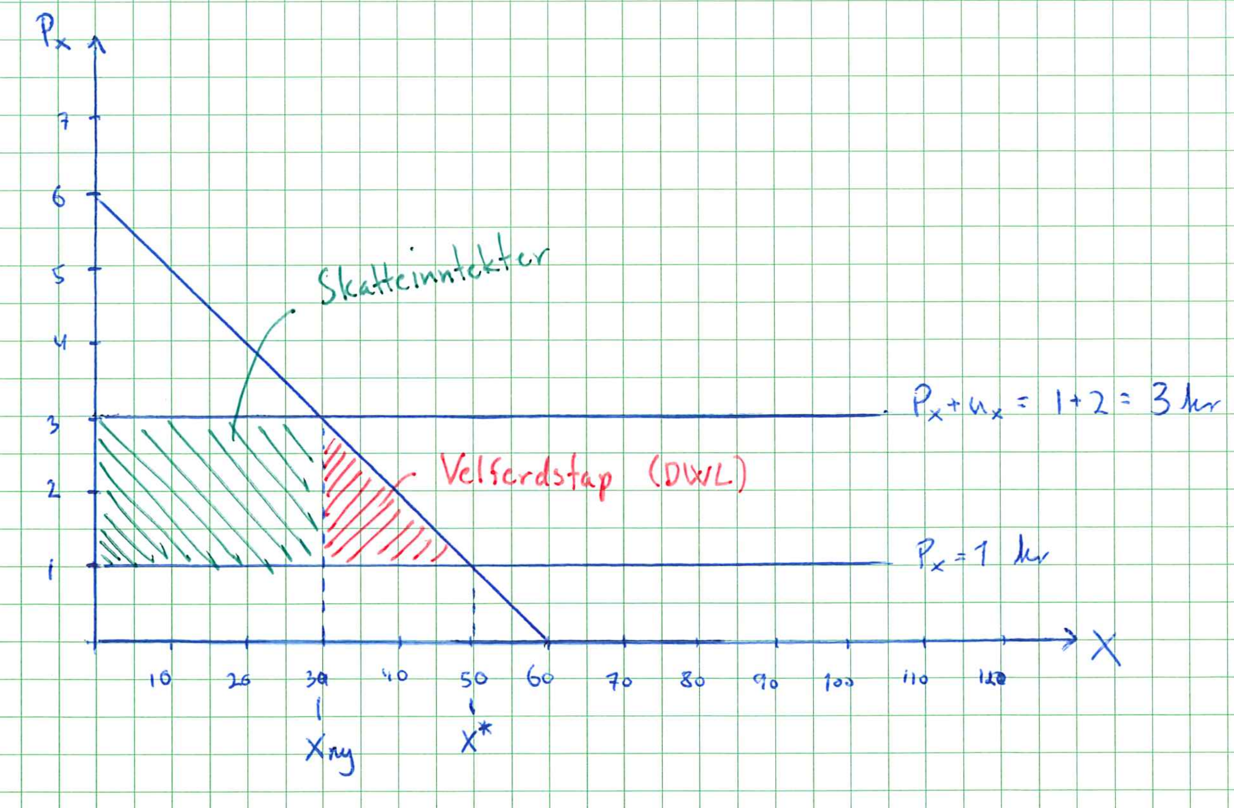
- $P_x = 6 - \frac{X}{10}$, der P_x er enhetspris og X er omsatt kvantum
- Perfekt elastisk tilbudskurve (horisontal), med $P_x = 1$ kr
- I utgangspunktet pålagt en enhetsskatt, $u_x = 2$ kr

Vare Y:

- $P_y = 3 - \frac{Y}{20}$, der P_y er enhetspris og Y er omsatt kvantum av Y.
- Perfekt elastisk tilbudskurve med $P_y = 1$ kr
- I utgangspunktet ikke beskattet.

a)

Tegner opp markedssituasjonen til vare X:



Kandidat nr./*Candidate no.* 10043

Dato/*Date:* 11.12.17 Side/*Page:* 15

Emnekode/*Subject* SØK2008 Antall ark/*Number of pages:* 22

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

(2)

3a forts)

Uten beskatning av vare X ville markedslikevekten vært i $P_x = 1$ og $X^* = 50$. Dette ser vi ~~tlikke~~ fra figuren og det kan løses analytisk:

$$P_x = 1 = 6 - \frac{X}{10} \Rightarrow X^* = (6-1)\cdot 10 = 50 \text{ enheter}$$

Med beskatning får vi ny likevekt i $P_x + u_x = 3$ kr og $X = 30$ enheter:

$$P_x + u_x = 3 = 6 - \frac{X}{10} \Rightarrow X_{ny} = 30 \text{ enheter}$$

Velferdstapet (DWL - Dead Weight Loss) er gitt av det røde, skraverte triangelet:

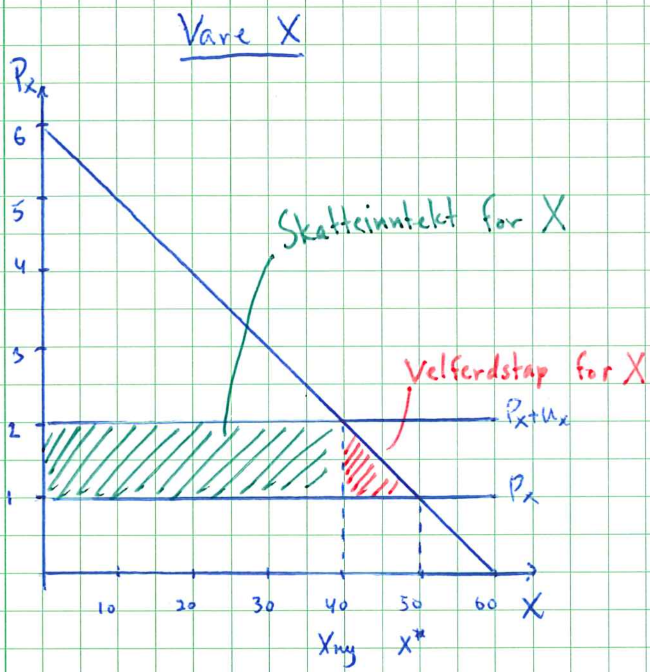
$$\underline{\text{Velferdstap}} = \frac{1}{2}\cdot(X^* - X_{ny})\cdot(P_x + u_x - P_x) = \frac{1}{2}(50-30)\cdot(1+2-1) = \underline{\underline{20}} \text{ kr}$$

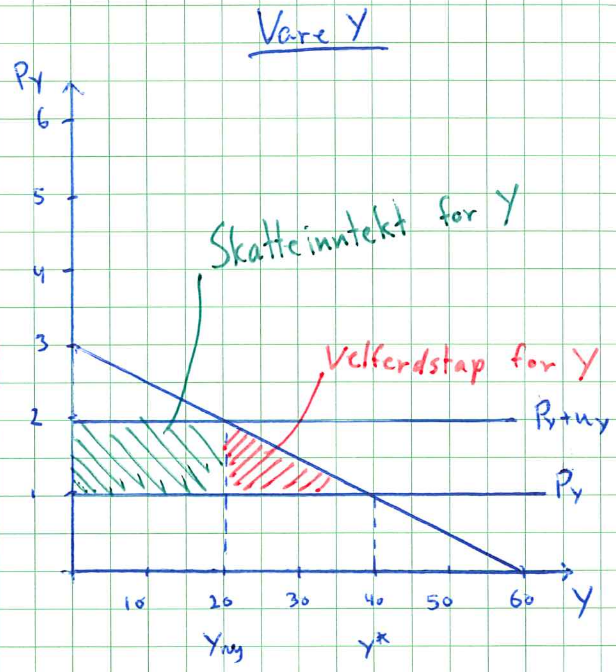
Skatteinntektene er gitt av det grønne rektangelet:

$$\underline{\text{Skatteinntekter}} = X_{ny}\cdot(P_x + u_x - P_x) = 30\cdot(1+2-1) = \underline{\underline{60}} \text{ kr}$$

3b)

Skatten på vare X reduseres til 1 kr $\Rightarrow u_x = 1$ kr, og vi får en skatt på Y på $u_y = 1$ kr. Ser først på grafisk løsning:





Vare X: Ser at for $u_x = 1$ kr blir ny tilpasning i $P_x + u_x = 2$ kr. Dette gir $X_{ny} = 40$ enheter som nytt omsatt kvantum.

Skatteinntekten for vare X blir nå:

$$\text{Skatteinntekter}_x = X_{ny} \cdot (P_x + u_x - P_x) = 40 \cdot 1 = 40$$

Vare Y: Uten skatt har vare Y likevekt i $P_Y = 1$ og $Y = Y^* = 40$ enheter. Med en skatt på $u_y = 1$ kr, blir ny tilpasning i $P_y + u_y = 2$ kr og omsatt kvantum $Y = Y_{ny} = 20$ enheter. Dette gir følgende skatteinntekter:

$$\text{Skatteinntekter}_y = Y_{ny} \cdot (P_Y + u_y - P_Y) = 20 \cdot 1 = 20$$

fortsetter →

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

(2)

3b forts.)

Totale skatteinntekter blir summen av inntektene fra vare X og Y:

Totale skatteinntekter = 40 + 20 = 60 kr

Vi ser altså at $u_x = u_y = 1$ kr gir totale skatteinntekter på 60 kr. Dette er det samme som for $u_x = 2$ kr og $u_y = 0$ kr.

3c) Velferdstapet ved $u_x = u_y = 1$ kr er markert med rødt i figurene på forrige side:

Vare X:

Nytt velferdstap $= \frac{1}{2} \cdot (X^* - X_{ny})(P_x + u_x - P_x) = \frac{1}{2} \cdot (50 - 40) \cdot 1 = 5$ kr

Vare Y:

Velferdstap $= \frac{1}{2} \cdot (Y^* - Y_{ny})(P_y + u_y - P_y) = \frac{1}{2} \cdot (40 - 20) \cdot 1 = 10$ kr

Totalt velferdstap ved beskatning av begge varer med $u_x = u_y = 1$ kr blir da:

$10 + 5 = 15$ kr

Sammenlignet med velferdstapet ved $u_x = 2$ og $u_y = 0$, reduseres altså totalt velferdstap med 5 kr, fra 20 kr til 15 kr.

forts. →

NTNU

Kandidat nr./Candidate no. 10043

Dato/Date: 11.12.17 Side/Page: 18

Emnekode/Subject SØK2008 Antall ark/Number of pages: 22

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(2)

3c forts.)

Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv vil det altså lønne seg å beskatte begge varene med en enhetsskatt på 1 kr, i stedet for kun å beskatte vare X med $u_x = 2$ kr. Dette er fordi begge tilfellene genererer samme skatteinntekter, men velferdstapet er mindre i situasjonen hvor begge varer er beskattet.

Dette er et klassisk eksempel på "second best" teori; gitt at det har oppstått markedssvikt et sted i økonomien (f.eks beskatning av en vare) er det beste man kan gjøre å spre markedssvikten over større deler av økonomien. En slik løsning er bedre enn å ignorere markedssvikten fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

Fagtrykk Trondheim AS 12.2015

Kandidat nr./*Candidate no.* 10043

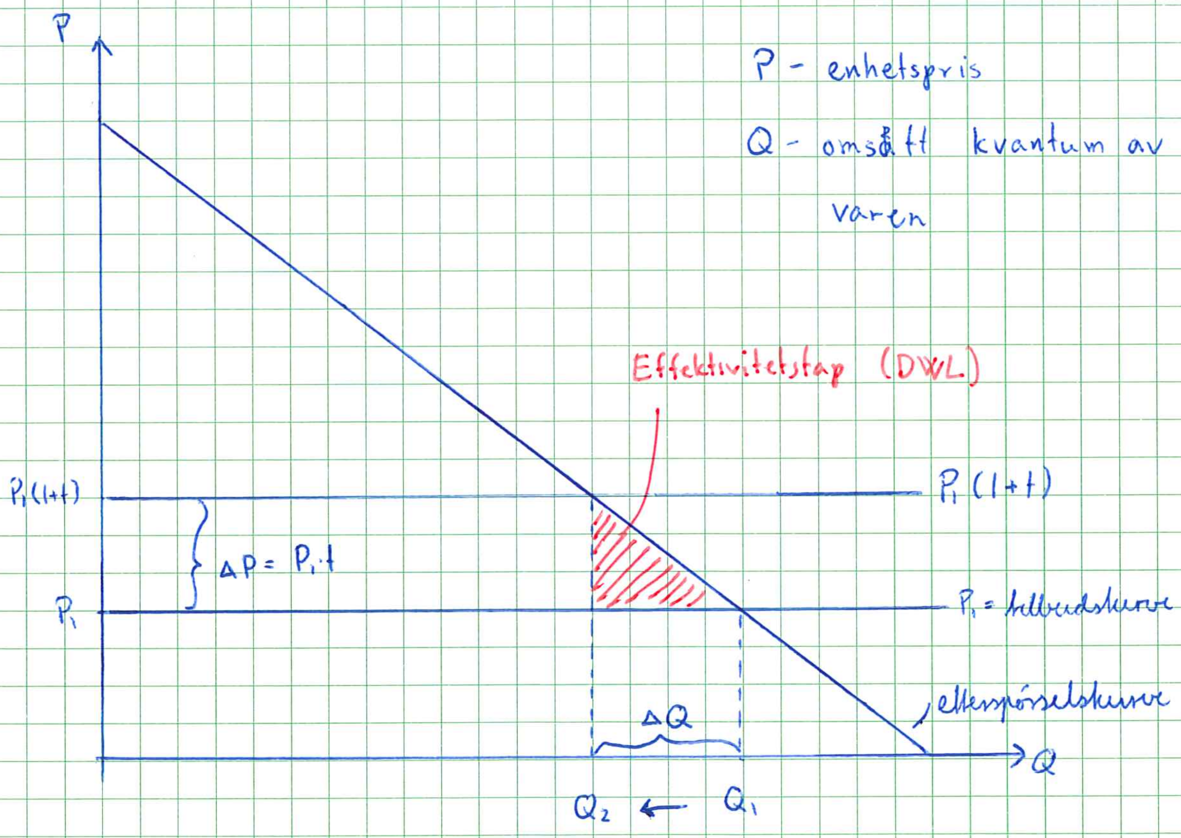
Dato/*Date:* 11.12.17 Side/*Page:* 19

Emnekode/*Subject* SØK 2008 Antall ark/*Number of pages:* 22

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

4) For å besvare denne oppgaven tar jeg utgangspunkt i en markedsmodell med fallende etterspørselskurve og konstant (perfekt elastisk) tilbudskurve. Det skal presiseres at etterspørselskurven presentert i figuren under er den kompenserte etterspørselskurven. Det betyr at inntektseffekten er tatt bort, slik at vi kun ser substitusjonseffekten. Dette er ønskelig da det kun er substitusjonseffekten som medfører effektivitetstap/dødvektstap. I praksis er forskjellen liten mellom vanlig- og kompensert etterspørselskurve. Vi ser nå på effekten av at varen ilegges en value-added avgift, t $(0 < t < 1)$.



Fagtrykk Trondheim AS 12.2015

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(2)
4 forts.)

Fra figuren på forrige side er initiell markedslikevekt i P_1 og Q_1. Så innføres en value-added avgift og ny likevekt blir i $P_1(1+t)$ og Q_2, der $Q_2 < Q_1$. Avgiften fører med seg et dødvektstap (DWL), som kommer som følge av endringen i konsumentenes tilpasning. I praksis vil man som regel også ha en endring hos produsentene, men ettersom vi har antatt horisontal tilbudskurve skyldes DWL kun endring hos konsumentene her. Dødvektstapet oppstår på grunn av en negativ eksternalitet; Konsumentene tar ikke hensyn til at deres reduserte konsum fører til lavere skatteinntekter for myndighetene.

Matematisk kan vi formulere dødvektstapet på forrige side som:

$$DWL = \frac{1}{2} \cdot \Delta Q \cdot \Delta P \qquad (4.1)$$

Videre kan vi benytte at etterspørselselastisiteten er gitt av

$\eta^D = \frac{\Delta Q^D / Q^D}{\Delta P / P}$, der Q^D er etterspurt mengde, P er enhetspris og Δ er endring. Dette kan vi skrive om:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{\Delta P}{P} \cdot \eta^D \Rightarrow \Delta Q = \eta^D \cdot Q \cdot \frac{\Delta P}{P}$$, hvor $Q = Q_1$, $P = P_1$,

og $\Delta P = P_1 \cdot t$. Setter dette inn i ligning (4.1) og får:

$$DWL = \frac{1}{2} \cdot \eta^D \cdot Q_1 \cdot \frac{\cancel{P_1}\, t}{\cancel{P_1}} \cdot P_1 t = \frac{1}{2} \eta^D \cdot Q_1 \cdot P_1 \cdot t^2 \qquad (4.2)$$

For gitt P_1 og Q_1 avhenger altså DWL av η^D og avgiften i kvadrat!

(3)
4 forts.)

Ligning (4.2) kan deriveres med hensyn på t for å finne endringen i DWL per endring i t for alle t:

$$\frac{\partial DWL}{\partial t} = \frac{1}{2}\cdot \eta^D \cdot Q_1 \cdot P_1 \cdot 2 \cdot t = \eta^D \cdot Q_1 \cdot P_1 \cdot t \qquad (4.3)$$

Videre kan man definere relativt DWL som

$$DWL^{rel} = \frac{DWL}{Q_1 P_1} = \frac{1}{2}\eta^D \cdot t^2$$

$$\Rightarrow \frac{\partial DWL^{rel}}{\partial t} = \eta^D \cdot t \qquad (4.4)$$

Av ligning (4.4) (og (4.3)) ser vi at endringen i DWL per endring i t avhenger av t. Altså jo høyere t, jo høyere økning i DWL per t.

Litt på siden: En annen faktor som kan være verdt å bemerke seg er at DWL, DWL^{rel} og de deriverte også avhenger av priselastisiteden. Jo mer elastisk etterspørselen er, jo større endring i Q omsatt får vi ved endring i t. Altså hvis η^D er stor og vi øker t litt, vil vi få en stor kvantumseffekt (mye lavere Q). Dette innebærer en stor reduksjon i konsumentoverskudd og dermed en stor økning i DWL.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

4 (4) forts.)

Oppsummering av oppgave 4

I denne oppgaven startet jeg med å utlede et uttrykk for dødvektstap, når vi har en fallende (kompensert) etterspørselskurve, konstant tilbudskurve og beskatter en vare med en value-added avgift t. Dette gå:

$$DWL = \frac{1}{2}\eta^0 Q_1 P_1 t^2$$ og

$$DWL^{rel} = \frac{1}{2}\eta^0 t^2$$

Altså avhenger dødvektstapet av priselastisiteten og avgiften i kvadrat.

Deretter ble uttrykket for DWL derivert med hensyn på t for å se på økningen i DWL ved en enhetsøkning i t for alle t. Dette ga:

$$\frac{\partial DWL}{\partial t} = \eta^0 Q_1 P_1 t$$ og

$$\frac{\partial DWL^{rel}}{\partial t} = \eta^0 t$$

Fra disse ligningene ser man at effektivitetstapet av en avgiftsøkning er større jo høyere skatten/avgiften (t) er i utgangspunktet, fordi begge ~~tato~~ ligningene avhenger av t. Med andre ord kan man si at jo høyere t er i utgangspunktet, jo større kvantumseffekt får man. Det vil si at omsatt kvantum reduseres mer jo høyere t er, og siden tilbudskurven er antatt perfekt elastisk vil dette redusere konsument- ~~og~~ overskuddet. En reduksjon i konsumentoverskudd vil her medføre en økning i effektivitetstap.