Oppgave 1

a) Individet mottar ikke stønad. Vi kan da formulere inntekt per dag (EB) som:

$$EB = (24 - F) \cdot 20 \Rightarrow 480 - 20F$$

Hvor (24 - F) er antall timer individet velger å jobbe i løpet av et døgn og 20 er lønnssatsen per time arbeid. Setter EB inn i nyttefunksjonen gitt i oppgaveteksten:

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

$$\Rightarrow 240 - 10F + 100 \ln(F)$$

Antallet timer individet velger å jobbe finner vi ved å finne hvor mye fritid individet velger i ~~[illegible]~~ optimal tilpasning. Den optimale tilpasningen finner vi der $\frac{\partial U}{\partial F} = 0$:

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

$$\frac{100}{F} = +10$$

$$100 = 10F$$

$$\underline{F = 10} \Rightarrow 24 - 10 = \underline{14}$$

$\Rightarrow$ Individet velger å arbeide 14t per døgn.

Individets nytte med 14t arbeid per døgn er gitt ved:

$$U = 240 \cdot 10 \cdot 10 + 100 \ln 10 \Rightarrow \underline{\underline{370{,}26}}$$

b) Individet blir nå tilbudt en stønad på 100kr per dag. For hver tjente krone reduseres stønaden med 50 øre. Dette vil endre individets inntekt per dag til:

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

$$\Rightarrow 480 - 20F + 100 - 240 + 10F$$

$$\Rightarrow \underline{340 - 10F}$$

Løser oppgaven videre på samme måte som i a):

$$U^{\text{stønad}} = 0{,}5(340 - 10F) + 100 \ln(F)$$

$$\Rightarrow 170 - 5F + 100 \ln(F)$$

$$\frac{\partial U^{\text{stønad}}}{\partial F} = -5 + \frac{100}{F} = 0$$

$$\frac{100}{F} = 5$$

$$\underline{F = 20} \Rightarrow (24-20) = \underline{\underline{4}}$$

$\Rightarrow$ Individet velger 20 timer fritid i døgnet og dermed 4 timer arbeid.

Dette gir følgende nytte:

$$U^{stønad} = 170 - 5 \cdot 20 + 100 \ln 20 \Rightarrow 369,57$$

På grunn av at $U > U^{stønad}$ $(370,26 > 369,57)$ vil ikke individet godta stønaden, men fortsette å jobbe slik som tilpasningen i oppgave a).

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10013

Dato / *Date* 04.12.18 Side / *Page* 4

Emnekode / *Subject:* Søk2011

Antall ark / *Number of pages:* 15

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 2

Begynner med å finne optimal kapasitet i parkeringshuset, altså Q.
På grunn av antagelsen om at parkeringshuset vil bestå for evig, vil nåverdien av konsumentenes årlige nytte være gitt ved $\frac{B(Q)}{r}$. De eneste utgiftene er investeringsutgiftene. Prosjektets overskudd vil dermed være gitt som:

$$\Pi = \frac{B(Q)}{r} - I(Q)$$ (hvor r = realrente, som er 10%)

$$\Rightarrow \frac{1000Q - 0{,}25Q^2}{0{,}1} - 5000Q + 2{,}5Q^2$$

$$\Rightarrow 10\,000Q - 2{,}5Q^2 - 5000Q + 2{,}5Q^2$$

Optimal kapasitet finner vi der $\frac{\partial \Pi}{\partial Q} = 0$

Ser at dette gir oss:

$$\frac{B'(Q)}{r} = I'(Q) \Rightarrow 10\,000 - 5Q = 5000 + 5Q$$

$$10Q = 5000$$

$$\underline{\underline{Q^* = 500}}$$

$\Rightarrow$ Optimal kapasitet i parkeringshuset er 500 biler.

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Dette gir oss følgende investeringsbeløp:

$$I(500) = 5000 \cdot 500 + 2{,}5 \cdot 500^2 = \underline{\underline{3\,125\,000}}$$

Nåverdien av konsumentenes årlige nytte er gitt ved:

$$\frac{B(500)}{r} = \frac{1000 \cdot 500 - 0{,}25 \cdot 500^2}{0{,}1} = 4\,375\,000$$

Vi finner da kost-nyttebrøken ved å sette:

$$\frac{4\,375\,000}{3\,125\,000} = \underline{\underline{1{,}4}}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 3

Skal i denne oppgaven se på hvordan en inntektsskatt påvirker arbeidstillbudet i økonomien. Begynner med å se på ett individ, med inntekt avhengig av fritid og lønnssats:

(1) $I = (T - F)\omega \Rightarrow \omega T - \omega F$ => Individets budsjettbetingelse

I - Inntekt

T - Total tid

F - Fritid

w - Lønnssats

Vi finner helningen til budsjettbetingelsen ved å derivere I med hensyn på F:

$$\frac{\partial I}{\partial F} = -\omega$$

Individets tilpasning mellom fritid og inntekt bestemmes av nyttefunksjonen, som er avhengig av inntekt og fritid:

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

Hvor: $\frac{\partial U}{\partial I} > 0 \qquad \frac{\partial^2 U}{\partial I^2} \overset{>}{\cancel{<}} 0$

$\frac{\partial U}{\partial F} > 0 \qquad \frac{\partial^2 U}{\partial F^2} \overset{>}{\cancel{<}} 0$

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10013

Dato / *Date* 04.12.18 Side / *Page* 7

Emnekode / *Subject:* Søk2011 Antall ark / *Number of pages:* 15

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Finner den optimale tilpasningen ved å sette inn (1) for I, i nyttefunksjonen og maksimere mhp F:

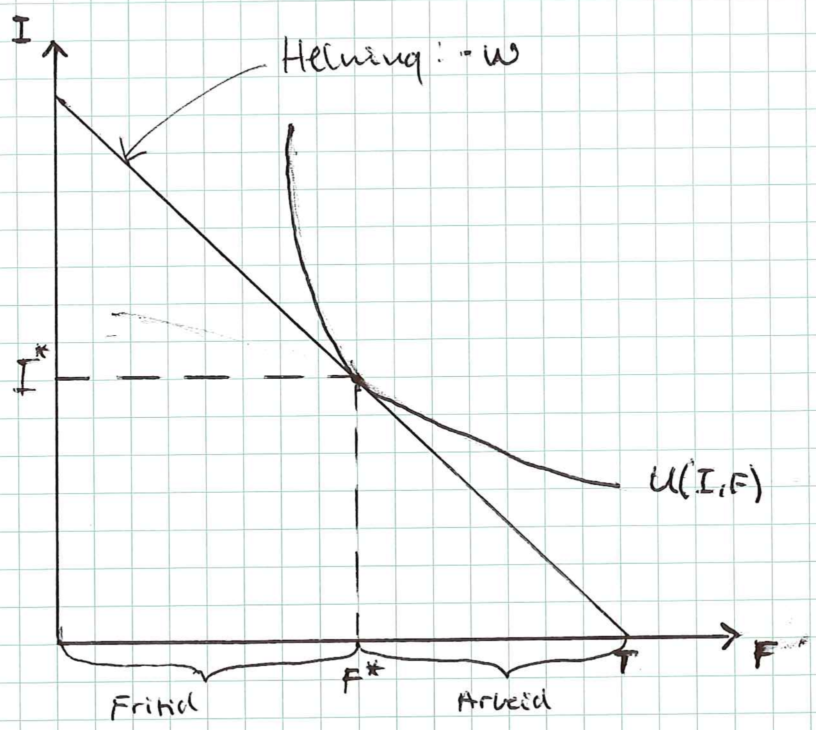
$$\text{Maks}_F \; U(wT - wF, F) \quad \text{gitt} \quad I = wT - wF$$

FOB:
$$\frac{\partial U}{\partial I} \cdot \frac{\partial I}{\partial F} + \frac{\partial U}{\partial F} = 0$$

$$-w \frac{\partial U}{\partial I} = -\frac{\partial U}{\partial F}$$

$$w = \frac{\partial U / \partial F}{\partial U / \partial I} \Rightarrow \text{optimal tilpasning.}$$

Kan illustrere dette grafisk:



NTNU

Kandidat nr. / Candidate no. 10013

Dato / Date 04.12.18 Side / Page 8

Emnekode / Subject: Søk2011 Antall ark / Number of pages: 15

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

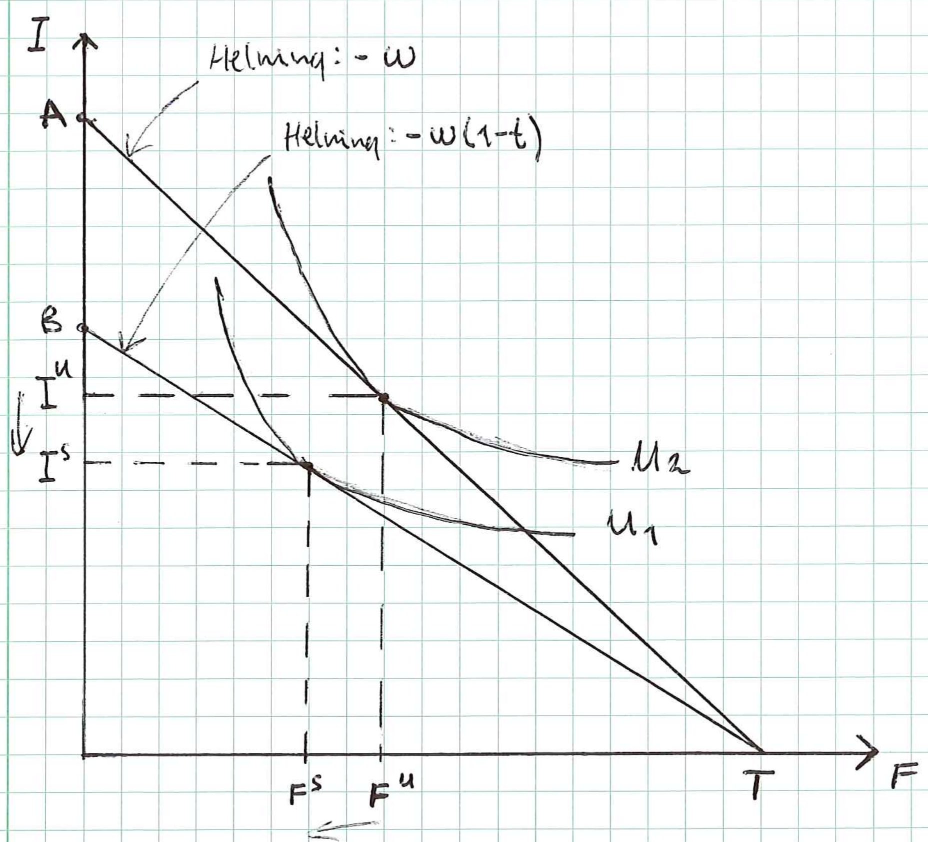
Ser nå på effekten av at en inntektsskatt innføres:

Individets nye lønnssats blir nå:

$w - w \cdot t \Rightarrow w(1-t)$, hvor t er skattesatsen. $(0<t<1)$

Vi vet at $w > w(1-t)$

Den nye lønnssatsen gir en ny budsjettbetingelse med lavere stigningstall (flatere kurve). Det kan vi se ved å erstatte w med $w(1-t)$ i våre tidligere beregninger. Det nye stigningstallet blir altså $-w(1-t)$. Illustrert grafisk:



Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

På grafen jeg illustrerte på forrige side kan man se at budsjettbetingelsen flytter fra linjestykket AT til det slakere linjestykket BT. Skiftet er ikke parallellt, da inntektsskatten er en ad-valorem skatt, altså en prosentvis skatt på inntekten. Individet i figuren på forrige side får mindre inntekt og mindre fritid ($I^0 > I^S$, $F^0 > F^S$) og havner derfor på en lavere indifferenskurve, med lavere nyttenivå.

Tilpasning før skatt: $I = I^u$, $F = F^u$

Tilpasning etter skatt: $I = I^S$, $F = F^S$

Men ikke alle individer vil tilpasse seg på denne måten. Tilpasning etter skatt kommer an på to effekter:

- Inntektseffekten
- Substitusjonseffekten.

Inntektseffekten sier at siden individet har blitt relativt fattigere etter skatten, vil det være ønskelig å arbeide mer, for å minimere tapet. Vi har altså: $I\downarrow$ og $F\downarrow$

Kandidat nr. / Candidate no. 10013

Dato / Date 04.12.18 Side / Page 10

Emnekode / Subject: Sok2011 Antall ark / Number of pages: 15

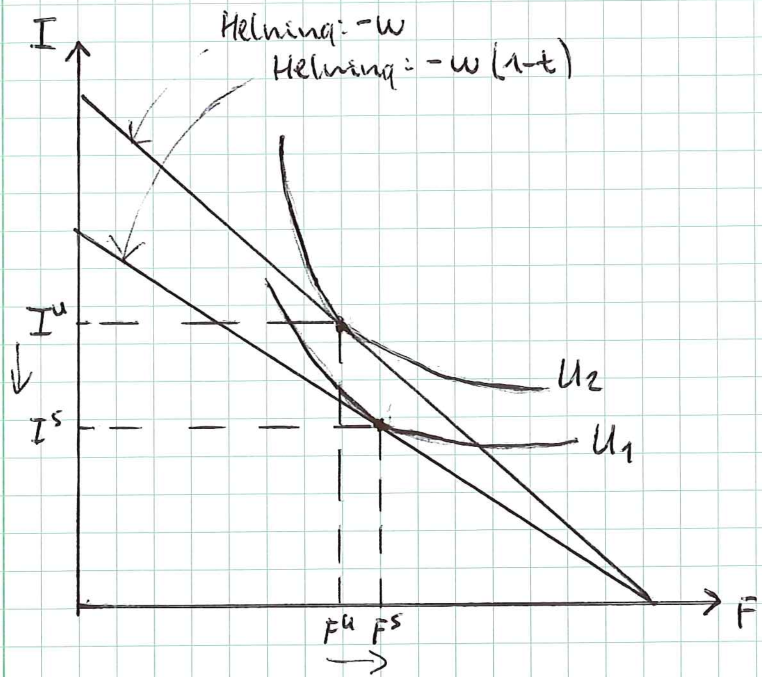
Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

<u>Substitusjonseffekten</u> sier at prisen på fritid har gått ned etter skatteinnføringen. Vi taper ikke lengre like mye på å ta en time mer fri kontra en time arbeid. Dette vil altså føre til at individene ønsker mer fritid og vi får: <u>I↓ og F↑</u>

Figuren på side 8 illustrerer altså et eksempel der inntektseffekten dominerer substitusjonseffekten, slik at totaleffekten er F↓. ~~Sta~~

Skal også illustrere et eksempel der substitusjonseffekten dominerer:



NTNU

Kandidat nr. / Candidate no. 10013

Dato / Date 04.12.18 Side / Page 11

Emnekode / Subject: søk 2011 Antall ark / Number of pages: 15

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Konklusjonen er altså at en inntektsskatt har en usikker effekt på arbeidstilbudet, da vi har motstridende effekter i form av inntektseffekten og substitusjonseffekten. Tilpasningen kommer an på individenes vekt mellom inntekt og fritid.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10013

Dato / *Date* 04.12.18 Side / *Page* 12

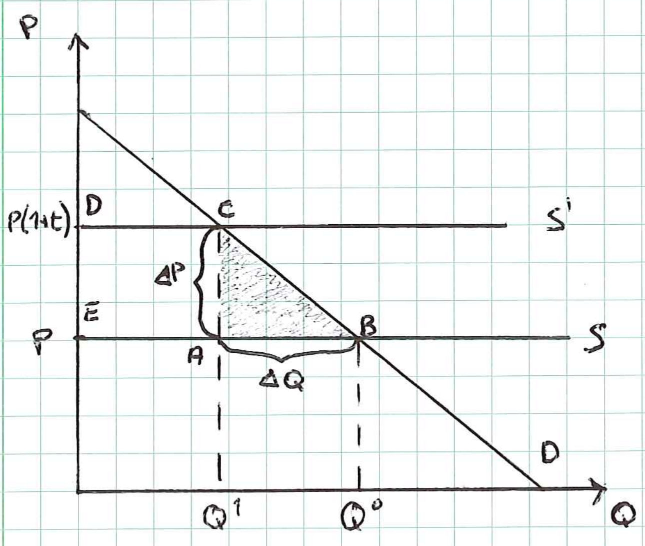
Emnekode / *Subject:* Søk2011 Antall ark / *Number of pages:* 15

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

<u>Oppgave 4</u>

Skal i denne oppgaven forklare hvorfor effektivitets-tapet av en skatte- eller avgiftsøkning vil være større jo høyere skatten/avgiften er i utgangspunktet. Begynner med å illustrere dødvektstapet i et frikonkurranse marked, med perfekt elastisk tilbudskurve:



(Merk at dette er den kompenserte etterspørsels-kurven, hvor substitusjons-effekten er tatt i betraktning men ikke inntektseffekten. Dette fordi inntektseffekten ikke påvirker dødvektstapet)

Dødvektstapet (DWL) er illustrert i den skraverte trekanten ABC. DWL oppstår fordi konsumentenes forbruk går ned etter en ~~skatte~~ avgiftsøkning, og de tar ikke i betraktning at myndighetenes skatteinntekter går ned som følge av det, vi har altså en negativ eksternalitet.

P – Pris
t – Skattesats
Q – kvantum
S – tilbudskurve
D – etterspørselskurve

Kostnadene for konsumentene som følge av avgiftsøkningen vil være området EBCD i figuren på side 12, mens inntektene til myndighetene er EACD. Vi har altså et samfunnsøkonomisk tap lik arealet av trekanten ABC. Men hva bestemmer størrelsen på DWL?

Kan finne arealet ved å bruke formelen for arealet av en trekant, hvor høyden er gitt ved ΔP og grunnlinjen er gitt av ΔQ:

$$\frac{1}{2} \cdot \Delta Q \cdot \Delta P \quad (1)$$

Kan finne et annet uttrykk for ΔQ ved å se på formelen for den kompenserte etterspørselselastisiteten (η):

$$\eta = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} \Rightarrow \text{løser for } \Delta Q:$$

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \eta \cdot \frac{\Delta P}{P}$$

$$\Delta Q = \eta \cdot \frac{\Delta P}{P} \cdot Q \quad (2)$$

Kan også uttrykke ~~ΔP~~ ΔP ved:

$$\Delta P = P(1+t) - P = Pt \quad (3)$$

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10013

Dato / *Date* 04-12-18 Side / *Page* 14

Emnekode / *Subject:* Søk 2011 Antall ark / *Number of pages:* 15

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Setter videre (3) inn i (2), og (2) og (3) inn i (1):

$$DWL = \frac{1}{2} \cdot \eta \cdot \frac{tP}{P} \cdot Q \cdot Pt \Rightarrow \underline{\tfrac{1}{2}\eta QPt^2}$$

Størrelsen på DWL avhenger altså av den kompenserte etterspørselselastisiteten, kvantum, pris og skattesatsen kvadrert (merk at det er snakk om pris og kvantum fra utgangspunktet).

Finner videre hvor mye dødvektstapet øker når t øker:

$$\frac{\partial DWL}{\partial t} = \eta QPt$$

$\Rightarrow$ Om t øker med 1, øker DWL med ηQPt.

Kan også se nærmere på relativt dødvektstap:

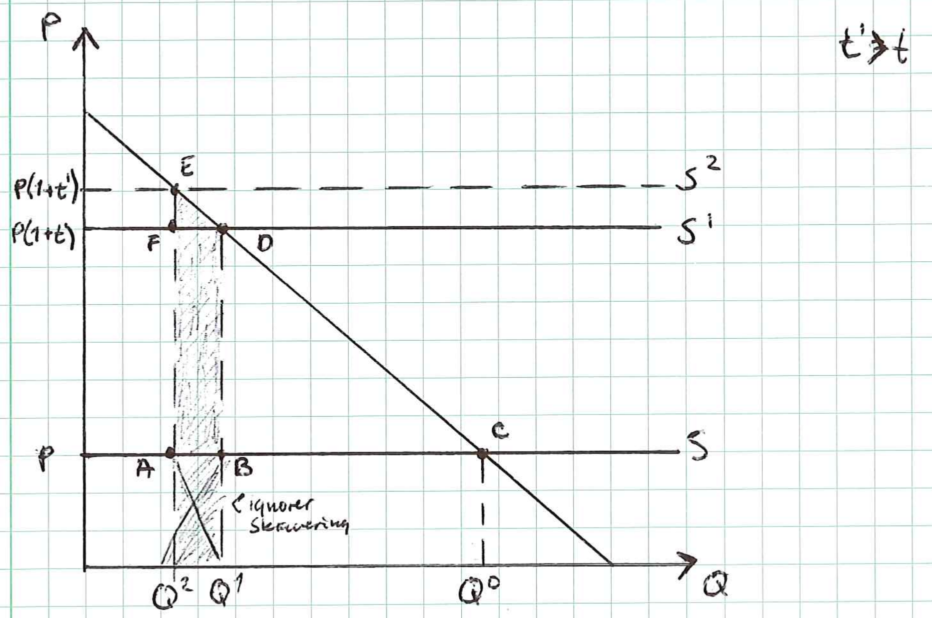
$$DWL^{Rel} = \frac{\frac{1}{2}\eta PQt^2}{PQ} = \frac{1}{2}\eta t^2$$

$$\frac{\partial DWL^{Rel}}{\partial t} = \eta t$$

$\Rightarrow$ En økning i t øker DWL med ηt

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Dette illustrerer at om t allerede er høy, vil en ytterligere økning av avgiftene øke dødvektstapet mer. Kan også illustrere dette grafisk:



Dødvektstapet er i utgangspunktet arealet av trekanten BCD. Ser at avgiftene ~~skattene~~ er relativt høye (P(1+t) er mye større enn P). Hvis myndighetene nå øker ~~skattene~~ avgiftene ytterlig vil DWL øke med det skraverte området over den initielle tilbudskurven (S) altså arealet av ABDE. Ser at dette er en betydelig økning sammenlignet med trekanten BCD.