NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 1

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

OPPGAVE 1

Vi har to modellen som ~~vegg~~ ser på assymetrisk informasjon mellom velgerne/ beslutningstakerne og de offentlige etatene (byråene) som en årsak til for stor vekst i offentlig sektor.

- Byråkratimodellen ~~kan~~ ser implisitt på asymmetrisk informasjon og har en passiv bevilgende myndighet.

- Prinsipal-agent-modellen ser eksplisitt på asymmetrisk informasjon og har en aktiv bevilgende myndighet.

Jeg velger å besvare oppgaven ved å se på <u>prinsipal-agent-modellen</u> ettersom oppgavens ordlyd impliserer at den asymmetriske informasjonen mellom byrå/agent og velger skal studeres eksplisitt.

Kan hende at byråkratimodellen viser veksten i offentlig sektor ~~bedre~~, men jeg synes informasjonsfordelen kommer bedre fram i prinsipal agent-modellen.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 2

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

I modellen har vi at prinsipalen er velgerne/beslutningstakerne (den aktiv bevilgende myndigheten) og agenten er den som utfører jobben på vegne av prinsipalen. Kan se på ~~dette som~~ agenten som et byrå.

Byrået har en kostnadsstruktur som velgerne ikke kjenner til → ~~de~~ Byråene har altså en informasjonsfordel som skaper asymmetrisk informasjon.

Byrået kan ha følgende enhetskostnader:

c_L - lave enhetskostnader

c_H - høye enhetskostnader

Byrået produserer et gode G_i, $i = L, H$

Velgernes nytte av godet er gitt ved $B(G_i)$, hvor $B'(G_i) > 0$, $B''(G_i) < 0$ → positiv, men avtakende grensenytte.

Kostnadene ved produksjon av godet finansieres av en skatt t_i, $i = L, H$.

t_i er dermed budsjettet ~~til~~ byråene får utdelt.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 3

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Velgernes nytte er da gitt av:

$B(G_i) - t_i$ → nettonytte til velgerne

Myndighetene ønsker å maksimere velgernes nytte:

$$\max_{G_i} B(G_i) - t_i$$

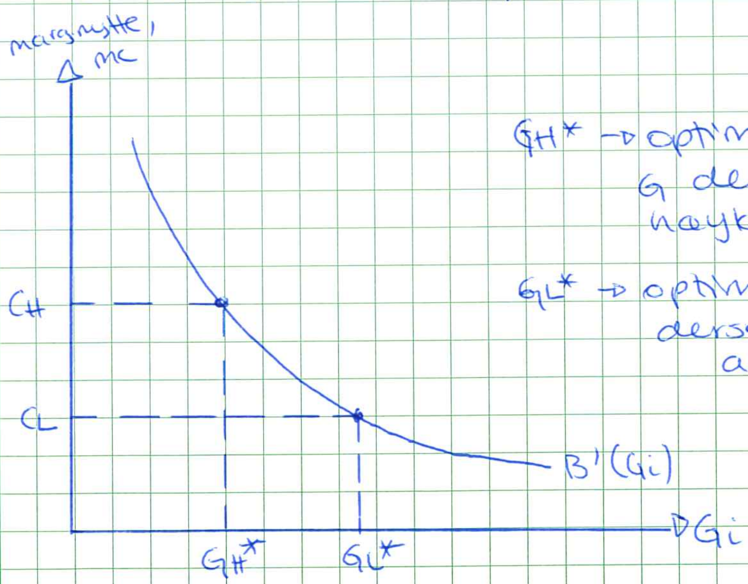
Setter inn for t_i og ~~[illegible]~~ da blir optimeringsproblemet: ~~[illegible]~~

$$\max_{G_i} B(G_i) - C_i G_i$$

<u>FOB</u>

$$B'(G_i) - C_i = 0 \Rightarrow B'(G_i) = C_i$$

→ SØO-produksjon der marginalnytten av en ekstra enhet av G er lik marginalkostnaden.



G_H^* → optimal produksjon av G dersom ~~[illegible]~~ vi har høykostnadsagent

G_L^* → optimal produksjon dersom vi har lavkostn. agent

$$G_H^* < G_L^*$$

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

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

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 4

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Vi får da at:

$t_H = C_H \cdot G_H^*$ og ~~...~~ $t_L = C_L \cdot G_L^*$

$\to$ optimale budsjetter til agenten

Velgerne kan da danne en kontrakt med agenten hvor man har bestemt produksjon og budsjett.

Dette er derimot en naiv løsning. Årsaken til dette er at dersom byrået har lave enhetskostnader har han incentiv til å lyve for å få kontrakten tiltenkt ~~...~~ høy-kostnadsagenten og dermed oppnå en profitt:

$$(C_H - C_L)G_H^* > 0$$

Han kan lyve ettersom har har en informasjons-fordel $\to$ velgerne kjenner ikke til kostnadene til byrået.

Myndighetene er derimot klar over at byrået har incentiv til å lyve. De må derfor gi agenten en informasjonsrente som gjør at agenten ikke lyver. Denne renten må være slik at:

$$r \geq (C_H - C_L)G_H^*$$

Dersom renten er større en gevinsten ved å lyve vil lavkostnadsagenten velge den kontrakten

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 5

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

som er ment for han. Vi får da følgende:

$t_H = C_H \cdot G_H^*$ og $t_L = C_L \cdot G_L^* + r$

↳ Vi ser at dette sikrer optimal produksjon av godet, men kostnaden blir større.

Velgerne kan finne en bedre løsning enn dette. Hva om de reduserer G_H slik at gevinsten ved å lyve blir mindre for lavkostnadsagenten?

$G_H \downarrow$ betyr at $(C_H - C_L) \cdot G_H \downarrow$

Dersom de gjør dette vil den optimale produksjonen dersom agenten er høykostnadsagent bli forstyrret. Denne kostnaden må veies mot gevinsten av å kunne sette en lavere rente dersom agenten er lavkostnadsagent.

Velgerne ser derfor på sannsynligheten for at agenten er en lavkostnadsagent og for at den er en høykostnadsagent når den beregner optimal kontrakt.

$$V = P_L(B(G_L) - t_L) + (1 - P_L)(B(G_H) - t_H)$$

↳ nettonytte ~~[illegible]~~

Hvor:

P_L - ssh for at agenten er lavkostnadsagent

$(1-P_L)$ - ssh for at agenten er høykostnadsagent

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

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

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 6

Emnekode / *Subject:* SØK-3007 Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Velgerne ønsker å maksimere nettonytte, men vi har noen betingelser:

Deltakerbetingelse:

$C_H G_H \leq t_H$ → Betingelse for at høykostnadsagent kan produsere

Seleksjonsbetingelse:

~~$(C_H - C_L) G_H \leq$~~

$(t_H - C_L G_H) \leq (t_L - C_L G_L)$

Dette er bibetingelser det beste for velgerne er om det løses med likhet.

Vi har da:

$\underset{t_H, t_L, G_H, G_L}{\text{Max}}\ V$ s.t $C_H G_H = t_H$

$t_H - C_L G_H = t_L - C_L G_L$

$\mathcal{L} = P_L(B(G_L) - t_L) + (1 - P_L)(B(G_H) - t_H) - \lambda_1(C_H G_H - t_H) - \lambda_2(t_H - C_L G_H - t_L + C_L G_L)$

FOB

$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t_L} = -P_L + \lambda_2 = 0 \Rightarrow \underline{P_L = \lambda_2}$ i)

$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t_H} = -(1 - P_L) + \lambda_1 - \lambda_2 = 0$

setter inn for $\lambda_2 = P_L$:

$\lambda_1 = (1 - P_L) + P_L \Rightarrow \underline{\lambda_1 = 1}$ ii)

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 7

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial G_H} = (1-P_L)\cdot B'(G_H) - \lambda_1 C_H + \lambda_2 C_L = 0$$

setter inn for λ_1 og λ_2:

$$(1-P_L)\cdot B'(G_H) - C_H + P_L C_L = 0$$

$$\underline{B'(G_H) = C_H - \left(\frac{P_L}{1-P_L}\right) C_L} \quad \text{iii)}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial G_L} = P_L B'(G_L) - \lambda_2 C_L = 0$$

setter inn for λ_2:

$$P_L B'(G_L) - P_L C_L = 0$$

$$\underline{B'(G_L) = C_L} \quad \text{iv)}$$ → Optimal produksjon av G_L^* ("First-best"-løsning)

Ser nærmere på iii):

$$(*)\ B'(G_H) = C_H - \underbrace{\left(\frac{P_L}{1-P_L}\right)}_{<0} C_L < C_H$$

→ Denne gir oss optimal produksjon av G_H.

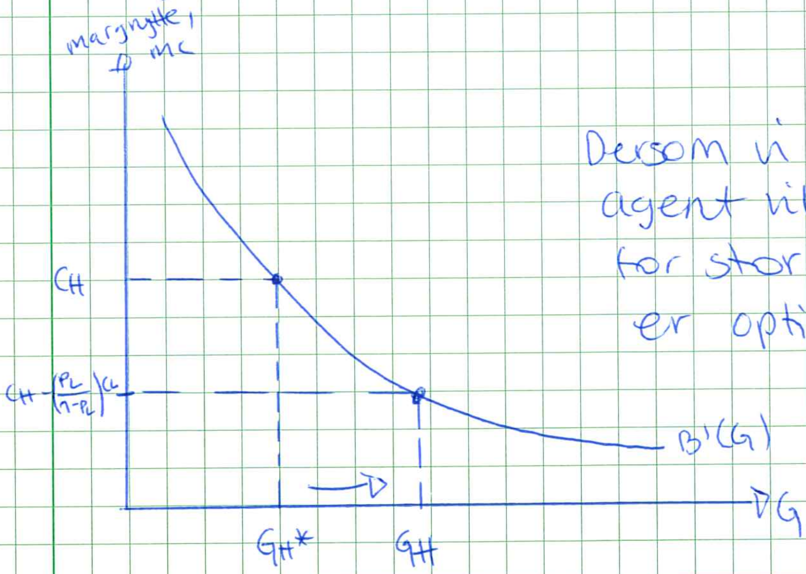
↳ Denne gir en avveining mellom den kostnaden det er å endre produksjon dersom agenten har høye kostnader og den gevinsten man får av at man kan sette en lavere rente dersom agenten er lavkostnadsagent.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Tolkning (*)

Man ser at hs av uttrykket er mindre enn c_H. Det betyr at $B'(G_H) < B'(G_H^*)$. Ettersom vi har en positiv, men avtakende grensenytte betyr det at $G_H > G_H^*$. Offentlig produksjon blir dermed større enn det som er optimalt om man har ~~[illegible]~~ høykostnadsagent. Årsaken til dette er at det offentlige må "sikre" seg i tilfelle agenten er lavkostnadsagent. Man får dette effektivitetstapet pga asymmetrisk informasjon mellom byrået og velgerne.



Dersom vi har en høykostnadsagent vil produksjonen bli for stor ift hva som er optimalt ($G_H > G_H^*$)

→ Asymmetrisk informasjon kan være en årsak til at off. sektor blir for stor.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 9

Emnekode / *Subject:* SØK-3007 Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Dersom agenten er høykostnadsagent gir ikke modellen noen god forklaring på veksten i offentlig sektor. Antar da at

$$C_H - \left(\frac{p_L}{1-p_L}\right)C_L > C_L$$

Løba vil isåfall produksjon av G_L være for liten ift optimum.

Politiske myndigheter kan pålegge byråene å oppgi riktig informasjon. Det er informasjons-fordelen som skaper problemet her og det er derfor viktig å ~~[illegible]~~ begrense den assymmetriske informasjonen mellom agent og prinsipal.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* ~~9~~ 10

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 2

Jeg vil besvare denne oppgaven ved å å betrakte to regioner som skattlegger kapital for å finansiere offentlig gode. ~~Skattlegging av~~ Kapital er en mobil faktor, og skattlegging av den kan medføre at man ~~mister~~ får mindre skattebase ettersom nettoavkastning på kapital reduseres ved høyere skatt.

Forutsetninger i modellen:

- Innbyggerne kan bare benytte seg av det offentlige gode i den kommunen de bor
- Det er en viss mengde kapital, K_i, og den fordeles mellom de to regionene.
- Antall arbeidere, L, er gitt og er en lik andel i de to regionene
- Kapitalen plasseres der den gir høyest nettoavkastning

Modellen

- To regioner/kommuner i, $i=1,2$
- Kapital fordeles mellom de to regionene: $\bar{K} = K_1 + K_2$
- Regionene skattlegger kapital med en skatterate t_i, $i=1,2$

Kandidat nr. / Candidate no. 10028

Dato / Date 8/12-17 Side / Page 11

Emnekode / Subject: SØK-3007 Antall ark / Number of pages: 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

~~Modellen~~

Produktfunksjonen:

$$F(K_i, L) = L \cdot F\left(\frac{K_i}{L}, 1\right) = L \cdot f(k_i)$$ → konstant skalaavkastning

- K_i er kapital i region i, $i = 1,2$
- L er aggregert sysselsetting (gitt)
- $k_i = \frac{K_i}{L}$ → forholdet mellom kapital og arbeidskraft

$$f(k_i) = \frac{F(K_i, L)}{L}$$ → Produksjon per arbeider

↳ $f'(k_1) > 0$, $f''(k_1) < 0$ → Positivt, men avtakende utbytte mhp kapital

Fordelingen av kapital avhenger av nettoavkastningen. Vil utlede arbitrasje-betingelsen. Antar for enkelthetsskyld at det kun er én kapital eier. ~~Hens~~

~~$\pi = L \cdot f(k)$~~

$$\pi = L \cdot f(k_i) - w_i L - t_i K_i + (\underbrace{\bar{K} - K_i}_{K_j})\rho$$

ρ - nettoavkastning på kapital i den andre regionen

Kapitaleierens ønsker å maksimere nettoavkastningen mhp kapitalen:

FOB

$$\cancel{L} \cdot f'(k_i) \overbrace{\frac{\partial k_i}{\partial L}}^{\frac{1}{\cancel{L}}} - t_i + \rho(-1) = 0$$

$$f'(k_i) - t_i = \rho$$ → Arbitrasjebetingelsen. Nettoavkastning skal være lik i begge regioner

Mai 2017

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

Den gule kopien beholder du / Please keep the yellow page

Kandidat nr. / Candidate no. 10028

Dato / Date 8/12-17 Side / Page 12

Emnekode / Subject: SØK-3007

Antall ark / Number of pages: 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

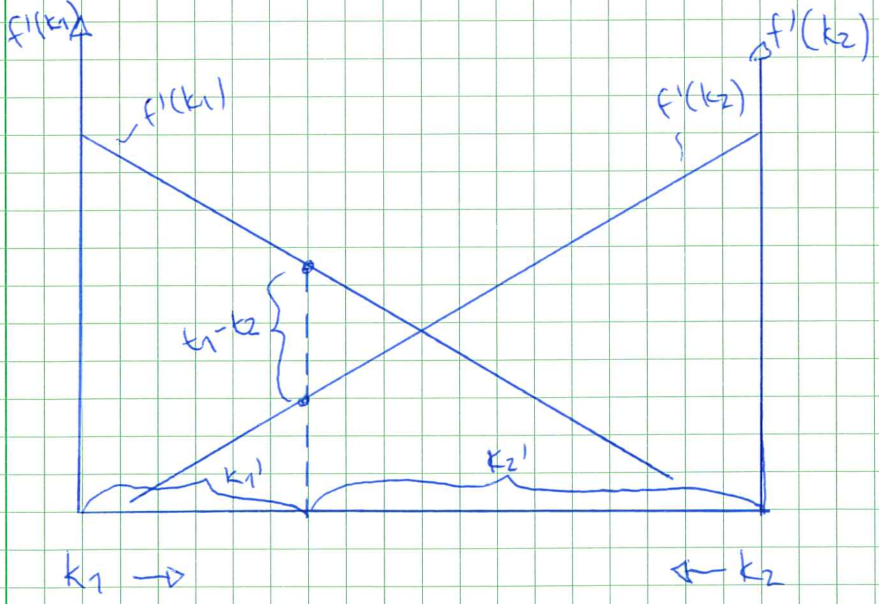
Denne kan skrives mer bestemt for de to regionene:

$$f'(k_1) - t_1 = f'(k_2) - t_2 = f'(\bar{k} - k_1) - t_2 \quad (1)$$

(1) er arbitrasjebetingelsen for de to regionene. Nettoavkastningen skal være lik. Ser at den avhenger av nivået på skatten.

Arbitrasjebetingelsen gir oss den optimale allokeringen av kapital. Vil vise dette grafisk. Anta at $t_1 > t_2$ → da vil nettoavkastning i region 1 være lavere enn i region 2 og kapital flyttes til region 2. Merk at ~~[illegible]~~ marginalproduktiviteten er fallende og det betyr at marginalproduktiviteten (avkastningen) på kapital er høyere i region 1. (Det er mindre kapital bak hver arbeider).

Grafisk:



Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731
Mai 2017

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 13

Emnekode / *Subject:* SØK-3007

Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Ser at $t_1 > t_2$ gir mer kapital i region 2 ($k_1' < k_2'$). Nettoavkastning på kapital har redusert i region 1 som følge av skatten, men det betyr mindre kapital og høyere marginalproduktivitet (avkastning) mhp kapital ($t_1 \uparrow \to f'(k_1)\uparrow$ (se (1))). Marginalproduktiviteten <u>reduseres</u> med ~~t~~ tilsvarende i region 2.

Vil ~~først~~ finne optimal allokering analytisk. Tar utg.pkt i (1) og deriverer implisitt mhp t_1 og må ta hensyn til at kapitalen, k_1 endres som følge av skatteendring:

$$f''(k_1)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} - 1 = f''(\bar{k}-k_1)\cdot\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\cdot(-1)$$

$$\Rightarrow \frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_1)+f''(k_2)\right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\partial k_1}{\partial t_1} = \frac{1}{f''(k_1)+f''(k_2)} < 0 \qquad (2)$$

$\to$ (siden $f''(k_1)$ og $f''(k_2) < 0$)

$\hookrightarrow$ Ser at en økning i skatten i region 1 vil føre til en reduksjon i kapitalen i region 1. (Tilsvarende gjelder i region 2)

Med dette kan vi begynne å se på regionenes beslutningsproblem. De ønsker å maksimere innbyggernes nettonytte.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

~~[illegible]~~ Antar inntektene fra skattleggingen av kapital tilfaller innbyggerne. Enten som kontantoverføring eller som offentlig gode til samme verdi. Betrakter innbyggerne i region 1 (tilsvarende gjelder region 2). Innbyggernes nettonytte er gitt av inntekten:

$$y_1 = f(k_1) - \underbrace{f'(k_1)k_1}_{\text{avk. til kapital-eierne}} + t_1 k_1 \qquad (3)$$

Region 1 ønsker å maksimere nytten ved å velge optimal skattesats t_1. I sin beslutning må de ta hensyn til at kapitalen flyter som følge av skattesats og at kapitalbeholdningen også avhenger av den andre regionens valg av skattsats. Vi må finne Nash-likevekten (der ingen angrer sitt valg gitt den andres valg) og antar derfor simultane beslutninger. Betrakter ~~[illegible]~~ region 1, men pga symmetri gjelder det også region 2.

Region 1 sitt beslutnins problem:

$$\text{Max} \quad y_1 = f(k_1) - f'(k_1)k_1 + t_1 k_1$$

<u>FOB</u>

$$\frac{\partial y_1}{\partial t_1} = \cancel{f'(k_1)\frac{\partial k_1}{\partial t_1}} - f''(k_1)\frac{\partial k_1}{\partial t_1}k_1 - \cancel{f'(k_1)\frac{\partial k_1}{\partial t_1}} + k_1 + t_1\frac{\partial k_1}{\partial t_1} = 0$$

$$\Rightarrow -k_1 f''(k_1)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} + k_1 + \frac{\partial k_1}{\partial t_1}t_1 = 0 \qquad (4)$$

Bruker sammenhengen jeg fant i (2):

$$\frac{\partial k_1}{\partial t_1} = \frac{1}{f''(k_1) + f''(k_2)}$$

"Trikser" litt med å multipliser h.s. med k_1 over og under brøkstreken:

$$\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_1) + f''(k_2)\right) = \frac{k_1}{k_1}$$

$$\Rightarrow k_1 = \frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_1) + f''(k_2)\right)k_1 \qquad (2')$$

setter inn for k_1 fra (2') i ledd nr. 2 i (4):

$$\Rightarrow -k_1 f''(k_1)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} + \frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_1) + f''(k_2)\right)k_1 + \frac{\partial k_1}{\partial t_1}t_1 = 0$$

$$\Rightarrow k_1 f''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} + \frac{\partial k_1}{\partial t_1}t_1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_2)k_1 + t_1\right) = 0 \qquad (\star)$$

→ FOB for optimal skattesats i region 1

Vi har nå funnet optimal tilpasning for regionen. Men vil finne deres reaksjonsfunksjoner for å se på regionenes tilpasning gitt den andre regionens valg.

Region 1:

Tar utg. pkt i ($\star$) og løser mhp t_1:

$$\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_2)k_1 + t_1\right) = 0$$

$\Rightarrow f''(k_2)k_1 + t_1 = 0$

$\Rightarrow t_1 = -f''(k_2)k_1$

$\Rightarrow t_1 = -k_1(t_1,t_2) \cdot f''(\bar{k} - k_1(t_1,t_2))$ (*)

↳ Region 1 sitt valg av skatt avhenger av region 2 sitt valg av skatt

Kan skrives som en reaksjonsfunksjon:

$\Rightarrow t_1 = r_1(t_2)$ → Reaksjonsfunksjonen til region 1

Tilsvarende region 2:

$\Rightarrow t_2 = -k_2(t_1,t_2) \cdot f''(k_1(t_1,t_2))$ (**)

$\Rightarrow t_2 = r_2(t_1)$ → Reaksjonsfunksjon til region 2

Nash-likevekten er der ingen vil angre sitt valg av ti gitt den andres valg av skatt.
Det vil være der $t_1^* = t_2^*$.
Vi får da følgende:

$t_1^* = r_1(t_2^*)$ og $t_2^* = r_2(t_1^*)$

Når $t_1^* = t_2^* = t^*$ vil kapitalen fordeles likt mellom de to regionene: $\bar{k} = k_1 + k_2$.
Fra (*) gir dette følgende optimale tilpasning:

$t^* = -\frac{\bar{k}}{2} \cdot f''\left(\frac{\bar{k}}{2}\right)$

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 17

Emnekode / *Subject:* SØK-3007 Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

For å kunne vise Nash-likevekten ~~til at~~ grafisk må man finne helningen til reaksjonsfunksjonene.

Tar utg.pkt i $(\star)$:

$$\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left(f''(k_2)k_1 + t_1\right) = 0$$

$$\Rightarrow f''(k_2)k_1 + t_1 = 0$$

Denne kan skrives som:

$$\Psi(t_1,t_2) = f''(k_2)k_1 + t_1 = 0 \qquad (5)$$

Definerer t_1 som en funksjon av t_2

Deriverer (5) implisitt mhp t_1 og tar hensyn til at t_1 er en funksjon av t_2:

$$\frac{\partial \Psi(t_1,t_2)}{\partial t_1}\cdot\frac{\partial t_1}{\partial t_2} + \frac{\partial \Psi(t_1,t_2)}{\partial t_2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\partial t_1}{\partial t_2} = -\frac{\partial \Psi/\partial t_2}{\partial \Psi/\partial t_1} = -\left[\frac{f'''(k_2)\frac{\partial k_2}{\partial t_2}k_1 + f''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_2}}{f'''(k_2)\frac{\partial k_2}{\partial t_1}k_1 + f''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} + 1}\right] \qquad (6)$$

Husker at en økt kapitalbeholdning i én region som følge av endret skatt er en negativ beholdning i den andre:

$$\frac{\partial k_1}{\partial t_1} = -\frac{\partial k_2}{\partial t_1} = -\frac{\partial k_1}{\partial t_2}$$

Kan da skrive (6) slik:

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 18

Emnekode / *Subject:* SØK-3007 Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

$$\Rightarrow \frac{\partial t_1}{\partial t_2} = -\left[\frac{f'''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1}k_1 + f''(k_2)\left(-\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\right)}{f'''(k_2)\left(-\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\right)k_1 + f''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} + 1}\right]$$

$$\Rightarrow \frac{\partial t_1}{\partial t_2} = \frac{f''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} - f'''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1}k_1}{1 + f''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1} - f'''(k_2)\frac{\partial k_1}{\partial t_1}k_1}$$

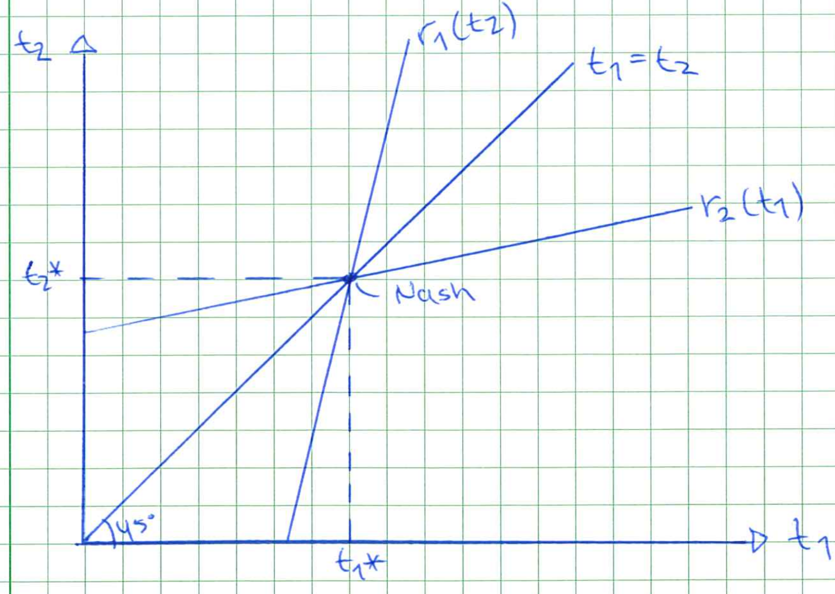
$$\Rightarrow \frac{\partial t_1}{\partial t_2} = \frac{\frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left[f''(k_2) - f'''(k_2)k_1\right]}{1 + \frac{\partial k_1}{\partial t_1}\left[f''(k_2) - f'''(k_2)k_1\right]}$$

Antar $f'''(k_2) \geq 0$. Siden $\frac{\partial k_1}{\partial t_1} < 0$ og $f''(k_2) < 0$

har vi at: $0 < \frac{\partial t_1}{\partial t_2} < 1$

Helningen til reaksjonsfunksjonen er positiv, men mindre enn 1. Dvs $t_2\uparrow \Rightarrow t_1\uparrow$, med $dt_2 > dt_1$.

Kan da illustrere grafisk:



Regionene vil tilpasse seg i Nash der $t_1^* = t_2^*$.

Her vil ingen angre sitt valg.

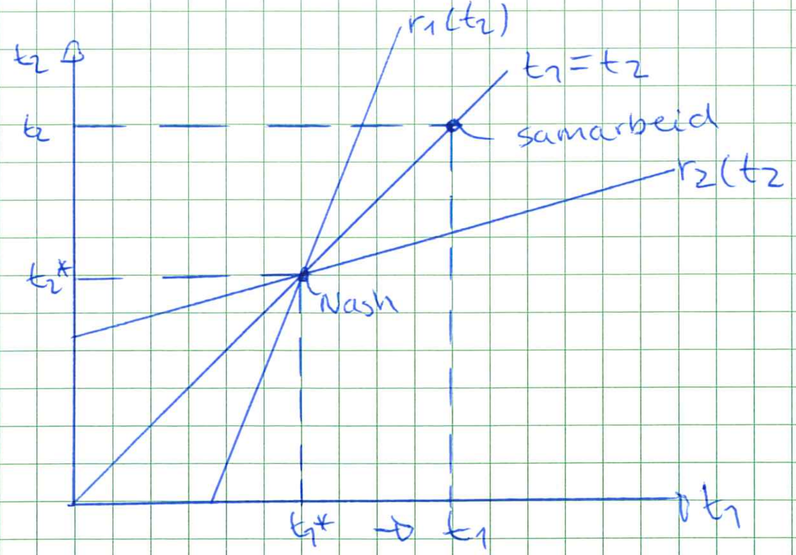
Men Nash-likevekten er ineffektiv.
Skattekonkurransen medfører at skatten blir lavere enn det som er optimalt.
Dette er intuitivt ettersom ~~...~~ økt skatt ville gitt mer nytte til ~~...~~ innbyggerne og ettersom kapitalen må fordeles mellom de to regionene ville et samarbeid mellom regionene om høyere skattenivå ikke gitt mindre kapital.

Ser at økt skatt gir mer nytte:

$$y_1 = f(k_1) - f'(k_1)k_1 + t k_1 \quad \rightarrow t\uparrow \rightarrow y_1\uparrow$$

Dersom $t > t_1^*$ ~~...~~ vil nettonytten ikke gitt kapitalen er lik.

Dersom regionene inngår et samarbeid kunne man oppnådd høyere nytte. Tilpasning ville da vært:



Kandidat nr. / *Candidate no.* 10028

Dato / *Date* 8/12-17 Side / *Page* 20

Emnekode / *Subject:* SØK-3007 Antall ark / *Number of pages:* 20

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Man kan tenke seg at et samarbeid mellom to kommuner kan være mulig. Likevel vil kommunene ofte ha et incentiv til å bryte samarbeidet ettersom dette kan gi høyere nytte i en periode. Dette er et typisk eksempel på "fangenes dilemma".

En mulighet for samarbeid er om staten går inn. De kan bestemme et nivå på skattesatsen som kommunene må holde seg til.

~~Ka~~ Har nå sett at skattekonkurranse ~~[illegible]~~ mellom kommuner kan gi et lavere skattenivå enn optimalt når kommunene finansieres av skatt på mobilt skattegrunnlag (her kapital). Det at skattebasen er mobil vil altså begrense muligheten for skatt i kommunene. Om samarbeid ikke er mulig kan en løsning være å skatte mindre mobile skattegrunnlag. Eiendomsskatt er et godt eksempel på dette.