

Beste svar kurven utledes fra bedriftenes profittmaksimeringsproblem. Dette vil være likt for A og B, her brukes A som eksempel:

$$\pi_A = (p(x) - c) x_A$$

Deriverer for å finne profittmaksimerende mengde:

$$\frac{d\pi_A}{dx_A} = p(x) + p'(x)x_A - c$$

$$14 - 2(x_A + x_B) + (-2)x_A = 2$$

$$14 - 2x_A - 2x_B - 2x_A = 2$$

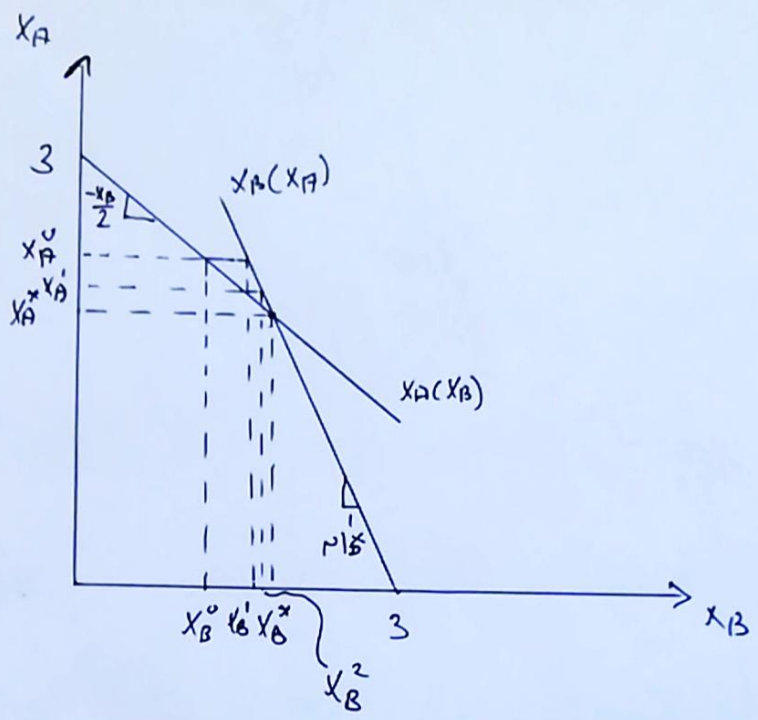
$$-4x_A = -12 + 2x_B$$

$$x_A = \frac{-12}{-4} - \frac{x_B}{2}$$

$$= 3 - \frac{x_B}{2}$$

Pga. symetri blir Bs beste svar: $x_B = 3 - \frac{x_A}{2}$

Tegner kurvene i en figur på neste side. Nash-løseren vil være gitt av punktet x_B^*, x_A^* . I dette punktet vil ingen av bedriftene velge annerledes. Det fremgår eftersom $x_A(x_B^*) = x_A^*$ og $x_B(x_A^*) = x_B^*$



Vi kan nå anta at A tror at B vil velge noe annet, si x_B^0 . Da vil i så fall A velge x_A^0 . Men dersom B antar at A vil velge dette, bør B endre sitt valg igjen. B vil velge x_B^1 . Som igjen taler for at A bør velge x_A^1 . Slik vil det fortsette inntil Nash-løsningen i x_B^* , x_A^* er nådd.

Finner den halve monopolmengden, og ser ut fra B's beste svar hva B vil produsere.

Monopolets maksimeringsproblem:

$$\pi = (p(x) - c) x$$

$$\frac{d\pi}{dx} = p(x) + p'(x)x - c$$

$$14 - 2x + (-2)x = 2$$

$$-4x = -12$$

$$\underline{x = 3}$$

Den halve monopolmengden: $\frac{3}{2} = \underline{1,5}$

Selger dette inn i B's beste svar:

$$x_B = 3 - \frac{3}{2} = \underline{2,25}$$

Pris i markedet: $P(3,75) = \underline{6,5}$

Mengde i markedet: $x_A + x_B = \underline{3,75}$

A's profitt: $(6,5 - 2) \cdot 1,5 = \underline{6,75}$

B's profitt: $(6,5 - 2) \cdot 2,25 = \underline{10,125}$

Ser her at B kommer ut av det som vinner, med betydelig høyere profitt. Dette resultatet illustrerer hvorfor kartell-samarbeid kan være utfordrende. Den kortsiktige gevinsten ved å bryte ut av kartellet er forholdsvis stor.

Vi antar nå at vi går fra Cournot-konkurransen til Stackelberg-konkurransen med mengde som konkurranseparameter. A velger først, og B følger etter. Benytter her baklengs induksjon. Fra profitmaksimeringsproblemet i 1a) vet vi at Bs beste svar på As valg er giltt ved $x_B = 3 - \frac{x_A}{2}$.

Dersom A vet dette vil derimot A velge den mengden som gir størst profitt, giltt at B velger ut fra sin beste svar funksjon.

Maksimerer profitten for A, giltt at B velger $x_B = 3 - \frac{x_A}{2}$

$$\pi_A = (p(x) - c) x_A$$

$$\pi_A = [14 - 2(x_A + x_B) - c] x_A$$

$$= [14 - 2x_A - 2[3 - \frac{x_A}{2}] - 2] x_A$$

$$= [6 - x_A] x_A$$

$$= -x_A^2 + 6x_A$$

$$\pi_A = -x_A^2 + 6x_A$$

Deriverer og finner x_A :

$$\frac{d\pi_A}{dx_A} = -2x_A + 6$$

$$-2x_A = -6$$

$$\underline{x_A = 3}$$

Kan sette dette inn i B's beste svar, og se hva B vil velge:

$$x_B = 3 - \frac{x_A}{2}$$

$$x_B = 3 - \frac{3}{2}$$

$$\underline{x_B = \frac{3}{2} = 1,5}$$

$$\text{Pris i markedet: } \underline{P(4,5) = 5}$$

$$\text{Menge i markedet: } \underline{x_A + x_B = 4,5}$$

$$\text{A's profitt: } (p(x) - c) \cdot x_A = (5 - 2) \cdot 3 = \underline{9}$$

$$\text{B's profitt: } (p(x) - c) \cdot x_B = (5 - 2) \cdot 1,5 = \underline{4,5}$$

Som vi ser kommer ledere best ut i Stackelberg-mengde konkurranse, og vil få dobbelt så stor profitt som følgeren.

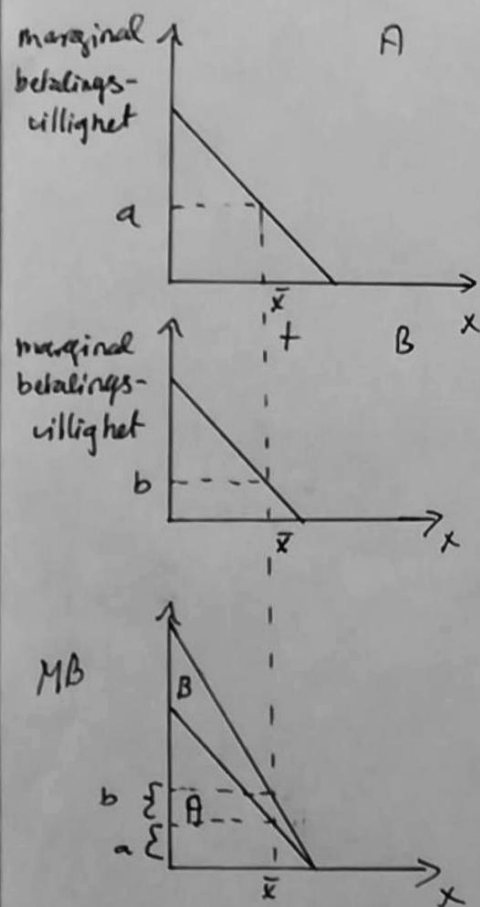
Vi merker oss også at i Stackelberg-tilfellet vil det tilbys en større mengde i markedet til en lavere pris. Det vil innebære at konsumentoverskuddet øker, i tillegg til at det samfunnsøkonomiske tapet reduseres. Derimot vil profitten til bedriftene, produsentoverskuddet, reduseres.

Endringen ville naturligvis vært enda større dersom bedriftene i b) hadde lyktes med å opprette holde et kartell.

At fellesgoder er ikke-rivaliserende betyr at én persons bruk av det ikke påvirker en annen persons mulighet til å benytte seg av det. Et eksempel kan være forsvar. Det at person A blir beskyttet av et lands forsvar påvirker ikke person Bs grad av beskyttelse.

I mange tilfeller har derimot fellesgoder en kapasitetsgrense. Når denne er nådd slutter godet å være ikke-rivaliserende. Ved moderat bruk vil en strand være et ikke-rivaliserende fellesgod. Det at andre personer er der forringer ikke opplevelsen. Blir derimot stranden tilstrekkelig full vil det være nærliggende å tro at opplevelsen til de som er på stranden blir dårligere.

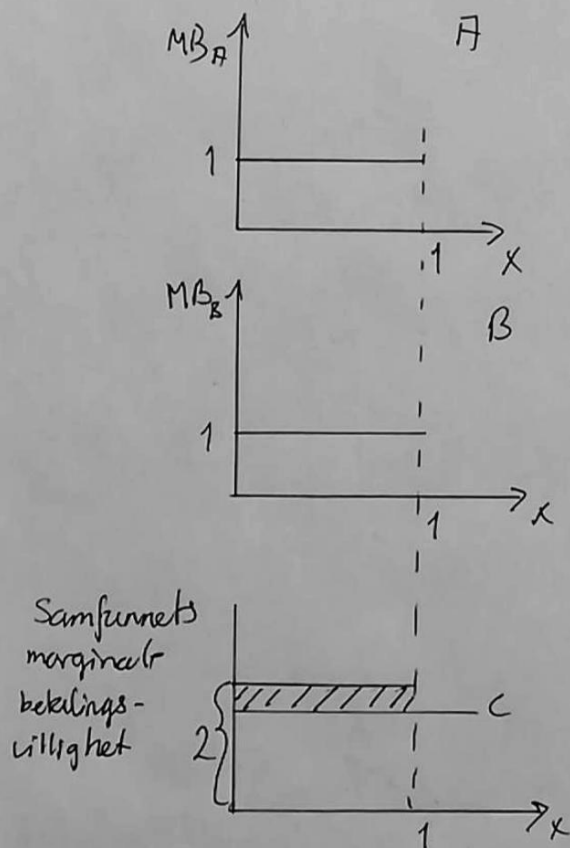
Den totale betalingsvilligheten fremkommer ved å summere sammen ^{den marginale} betalingsvilligheten for godet til individene i økonomien.



Merker oss at godet summeres sammen "vertikalt".
 Ettersom godet er ikke-rivaliserende betyr ikke det betalingsvillighet at det bør produseres mer, til forskjell fra om vi hadde snakket om konsumerbare varer.
 Høgere marginal betalingsvillighet for mengde \bar{x} betyr at man kan tillate at denne mengden koster mer å realisere enn man kunne gjort dersom MB hadde vært lavere.

I dette tilfellet har A og B marginal betalingsvillighet gilt av 1. Vi antar at man kun kan produsere én enhet av fellesgodet, eks: en park eller lignende.

Grafisk illustrasjon:



Godet bør produseres dersom $c < 2$, som illustrert i figuren. Da vil samfunnet realisere en gevinst gitt av det skraverte området, $2-c$. Det er derimot ikke gitt at dette er tilfellet. c kan også være større enn 2, og da bør det ikke produseres. Dersom det likevel produseres vil det bety et tap for samfunnet.

Undersøker de fire mulige utfallene: (Antar her at både A og B har midlene til å produsere godet alene. (virkeligheten vil man i mange tilfeller ikke ha det).

A og B bidrar:

Begge bidrar med halve kostnaden hver, $\frac{c}{2}$, og begge realiserer en fortjeneste:

$$\underline{\pi_A = 1 - \frac{c}{2}} \quad \underline{\pi_B = 1 - \frac{c}{2}}$$

A bidrar, B bidrar ikke:

Antar at A har muligheten til å realisere godet på egenhånd. A betaler hele kostnaden, c . B betaler ikke, men får glede av godet.

$$\underline{\pi_A = 1 - c} \quad \underline{\pi_B = 1 + \frac{c}{2}} \quad (\frac{c}{2}, \text{ det B sparer på å ikke bidra})$$

B bidrar, A bidrar ikke:

Tilsvarende som ovenfor

$$\underline{\pi_B = 1 - c} \quad \underline{\pi_A = 1 + \frac{c}{2}}$$

B bidrar ikke, A bidrar ikke:

Ingen bidrar, begge realiserer $\frac{c}{2}$ gevinsten $\frac{c}{2}$. Det de sparer på å ikke bidra.

$$\underline{\pi_A = \frac{c}{2}} \quad \underline{\pi_B = \frac{c}{2}}$$

Dette gir spillmatrisen
A

	bidra	ikke bidra
bidra	$1 - \frac{c}{2}$	$1 + \frac{c}{2}$
ikke bidra	$1 - c$	$\frac{c}{2}$

π_A	π_B
---------	---------

B

$$c = 0,5$$

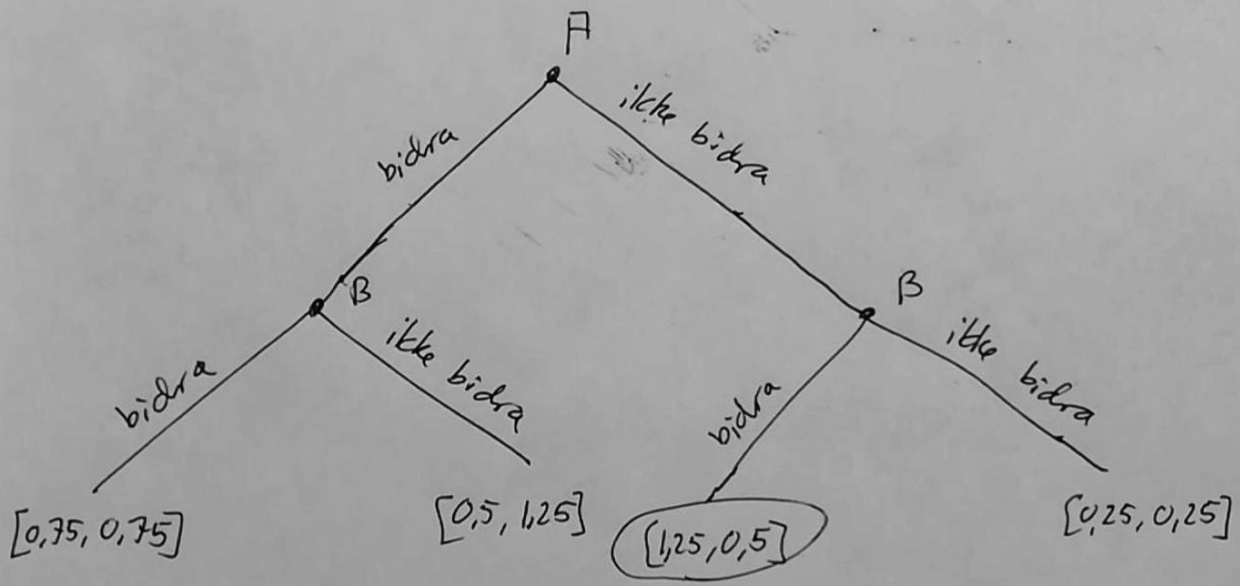
A

	b	ib
b	0,75	(1,25)
	0,75	(0,5)
ib	(0,5)	0,25
	(1,25)	0,25

B

Nash- likevektene er gitt av rutene med to sirkler. Likevektene i dette spillet vil være at én part bidrar, mens den andre ikke gjør det. Dette vil være et tilfelle av gratispassasjer-problemet.

For å avgjøre hvilke av likevektene som vil bli valgt, hvilken av likevektene som er delspillperfekt, setter jeg opp et spilltre og benytter baklengs induksjon. Antar at A velger først. Skriver profitten på formen $[\pi_1, \pi_2]$



Ser nå på Bs muligheter. Dersom A bidrar vil B velge å ikke bidra. $1,25 > 0,75$. Dersom A ikke bidrar vil B velge å bidra. $0,5 > 0,25$. Dersom A velger først, og gjør denne analysen, vil A velge å ikke bidra. A vet nemlig at B vil være tjent med å produsere godet alene, og A vil få profitten 1,25.

Konklusjonen viler derimot på noen avgjørende forutsetninger. Den ene er at én aktør må velge først, og dette valget må være irreversibelt. I vår analyse kan ikke A ombestemme seg etter å ha valgt. Den andre er at B må ha midler til å realisere godet alene. Til slutt må godet være ikke eksklusiverende. Dersom B har mulighet til å stenge A ute fra å benytte godet kompliseres analysen.

Ser nå på tilfellet hvor $c = 1,5$

A

B

	bidra	ikke bidra
bidra	0,25	1,75
ikke bidra	0,25	-0,5

	bidra	ikke bidra
bidra	-0,5	0,75
ikke bidra	1,75	0,75

Her har vi en entydlig likevekt, at ingen av aktørene bidrar til prosjektet. Vi merker oss også at begge spillere har en dominant strategi. Uavhengig av hva motspilleren velger vil man være tjent med å ikke bidra.

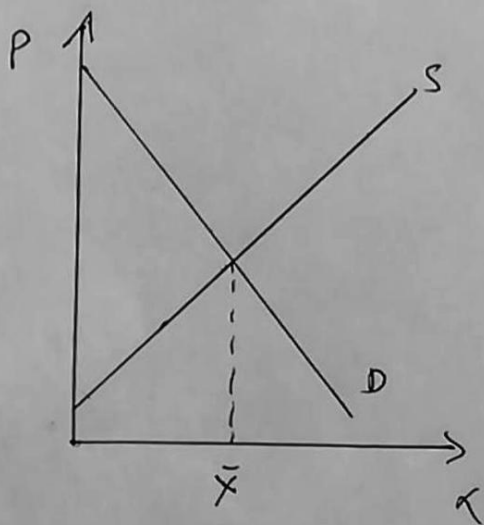
I tilfellet hvor $c = 0,5$ vil godet bli realisert, mens i tilfellet hvor $c = 1,5$ vil godet ikke bli realisert. For $c = 1,5$ hadde begge aktører en dominant strategi, og utfallet var dermed klart fra starten.

For $c = 0,5$ var det derimot den første som tok et irreversibelt valg som fikk den største fortjenesten. Dette fordi den som velger sist vil være hent med å realisere godet på egen hånd. Her kan det åpne for en konkurranse om å være den første til å velge, ettersom dette vil åpne for å være gratis passasjer.

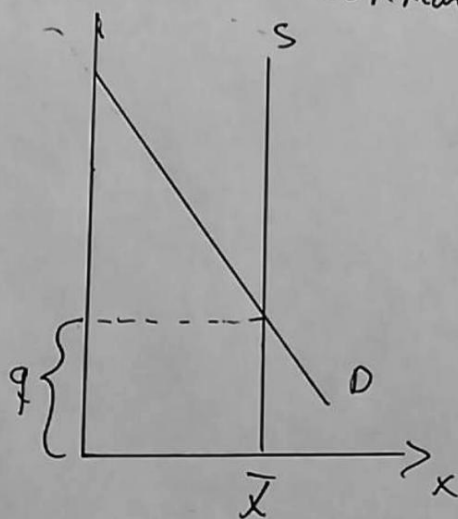
Et kvotesystem fungerer ved at man gir tillatelse til at en viss mengde kan produseres i markedet. Denne rettigheten tilfaller eierne av kvotene. Myndighetene kan enten selge kvotene eller dele de ut. Produksjonsbeslutningene blir de samme, men i det siste tilfellet vil renprofitten fra den knappe goden som kvoter er tilfalle bedriftene og ikke myndighetene.

I analysen må man se på markedet for kvoter, og produktmarkedet hvor kvotene er en nødvendighet.

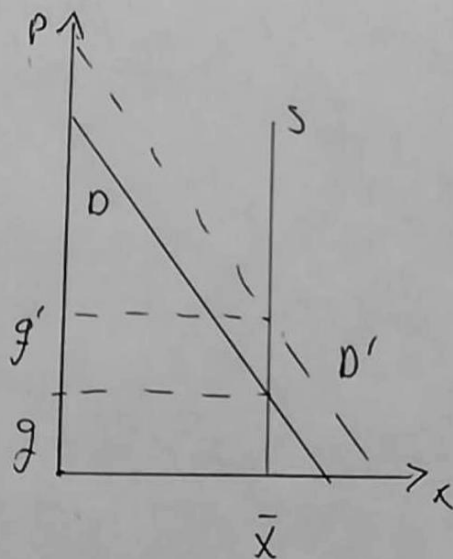
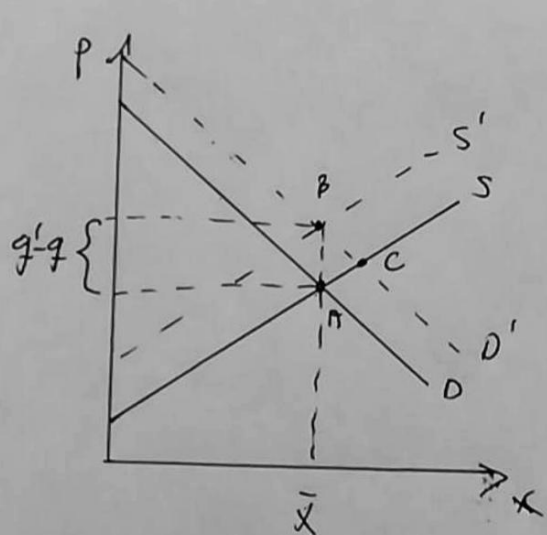
Produktmarked



Kvotemarked.



Mengden av kvoter er fastsatt, og tilbudet er dermed helt uelastisk. Eterspørselen etter kvoter avgjør hvor mye bedriftene må betale for kvotene, i dette tilfellet q . Dette inngår i bedriftens marginale kostnader som utgjør tilbuds kurven. Kan nå se på et positivt skift i produkt-eterspørsel.

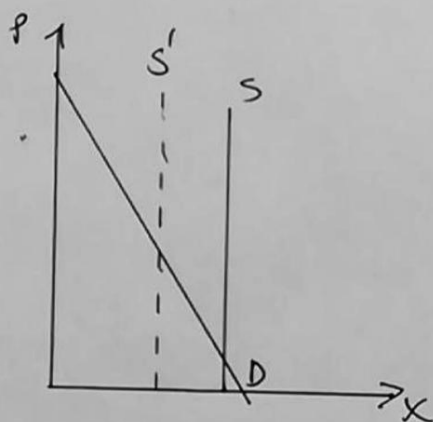


Eterspørselen skifter fra D til D' . Dette medfører at bedriftenes etterspørsel etter kvoter skifter fra D til D' i kvote markedet, og prisen øker fra q til q' . Dette fører til at bedriftenes marginale kostnader, mc , skifter fra S til S' . økningen er lik $q' - q$. Vi ser derfor at en økning i etterspørsel etter produkter fører til at tilbud mengde blir den samme, men prisen øker. Pga kvoter går vi fra punktet A til B . Uten kvoter ville det vært fra A til C .

En mulig årsak kan være endringer i etterspørselen etter produkter som krever kvoter. Da vil etterspørselen etter kvoter falle, og følgelig får vi en lavere pris. Muligens kan det bratte fallet i 2008 skyldes etterspørselssjokk som følge av finans krisen.

En annen årsak til svingninger kan være teknologiske nyvinninger, som muliggjør produksjon med mindre forurensning. Det vil redusert etterspørselen etter kvoter. Overgangen til mer fornybar energi i EU kan ha bidratt til mindre bruk for olje og kull, og mindre klimagass-intensiv produksjon, som igjen gir lavere etterspørsel etter kvoter.

Antar at en klimakvote vil innebære forpliktende kutt i utslipp, og at dette gjennomføres gjennom reduksjon av kvote mengden. Reduksjon i mengden vil føre til økte priser, som illustrert nedenfor:



Dersom helningen på etterspørselen er stor kan dette gi en betydelig prisøkning. Dette vil i seg selv gjøre klimakutt upopulære. Økte kostnader vil medføre at konsumenter reduserer sitt forbruk av varer som krever kvoter. Dette vil medføre lavere fortjeneste for selskapene og potensielle nedbemanninger, politisk heller upopulære ting.

Dette er derimot en utvikling som vil gjøre seg gjeldende uavhengig av prisnivå. Men dersom kvoteprisene allerede er høye kan man se for seg at kvoteavhengige industrier allerede er hardt presset.

Da kan det tenkes at ytterligere kutt vil bli møtt med større motstand, både fra bedrifter og et lands myndigheter.

Et element som kan tale i mot dette er de store variasjonene i pris. Kutt vil typisk komme en gang i fremtiden, og som grafen viser er det ikke godt å si hva prisen vil være da. Det er derimot ikke sikkert hvor lydhøre bedrifter som med dagens situasjon vil risikere nedbemanning, og myndigheter som risikerer økt arbeidsledighet og reduserte skatteinntekter, vil være for et slikt argument.