

# Nyt økonomisk værktøj til regulering af transport

**Ole Kveiborg**  
**Danmarks Transportforskning**

*Ph.D. projektet støttet af Transportrådet og Forskerakademiet  
(Forskningsstyrelsen)*

*Udført på Danmarks Miljøundersøgelser og Økonomisk Institut,  
KU*

# Trængsel og eksternaliteter

## Eksterne omkostninger

Når rejsebeslutninger tages uden hensyntagen til konsekvenser for andre

Trængsel, støj, forurening, ulykker mm.



**Ikke efficient brug af infrastrukturen betyder velfærdstab for samfundet.**

# Løsninger og internalisering

## Opgaven er at sikre en efficient brug af transport systemet

Introducere instrumenter, der får pendlerne til at vælge **transportmidler**, **ruter**, **etc.**

således at der ikke kan opnås yderligere gevinster  
Pareto optimalitet !

## Forskellige løsninger

Traditionelle økonomiske værktøjer,  
andre værktøjer

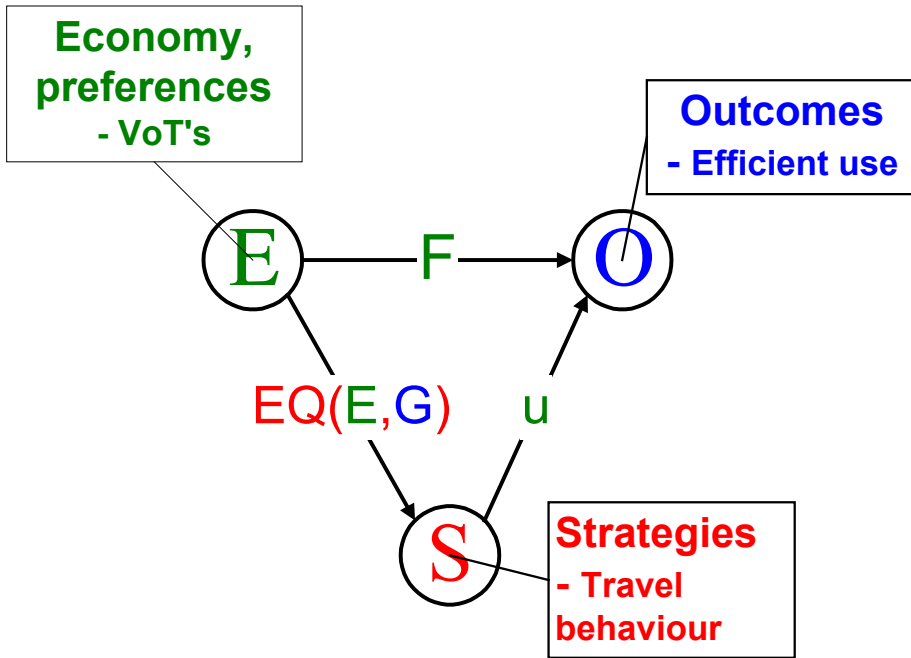
skatter og afgifter

Betale alle omkostninger

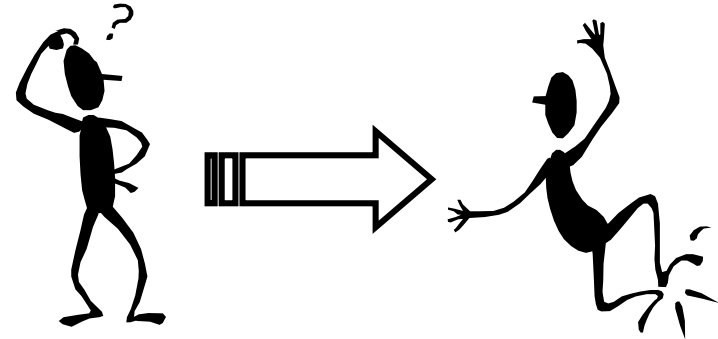
HOV baner,  
nummerplade  
begrænsninger

## Problemet er at få fastsat passende afgiftssatser

Informations asymmetri !!



# Implementering



## *Economic theory*

## *Transport*

<b>F</b>	Social choice function	Association of outcome with VoT
<b>EQ</b>	Equilibrium concept	Maximal travel speed given other commuters
<b>G</b>	Game, mechanism	Budget constraints, time constraints, rules of behaviour
<b>u</b>	Payoff	"Utility" of chosen travel behaviours

# Kompensationsmekanismen

Sikrer implementering af et Pareto optimum

Antagelser

Perfekt information  
To varer, transport og en  
fælles vare (penge)

To trin

Trin 1: Annoncering af  
afgifter  
Trin 2: Valg af transport og  
andre goder givet budget

Her betragtes trængel, men det er nemt at generalisere til alle  
eksternaliteter

# Kompensationsmekanismen, teori

Efterspørgsel efter transport  $x_i$  og andre varer  $y_i$

Trin 1:

Annoncer

$t_{ij}^i$  Kompensation til  $j$  for valg af transport  $x_i$

$t_{ji}^i$  Kompensation  $j$  skal betale til  $i$  for sit valg af transport  $x_j$

Trin 2:

Løs

Maksimer nytte givet annonceringer og  
budgetbegrænsning

$$\max u_1 = A_1 x_1^{\alpha_1} - B_1 x_2 - C_1 x_3 + y_1$$

$$s.t. y_1 = w_1 + \underbrace{t_{12}^2 x_2 + t_{13}^3 x_3}_{\text{Kompensation modtages fra andre individer}} - \underbrace{(t_{21}^1 - t_{21}^2)^2 - (t_{31}^1 - t_{31}^3)^2}_{\text{Strafafgift for ikke at annoncere det samme}} - \underbrace{(q_1 + t_{21}^2 + t_{31}^3)}_{\text{Kompensation betales til de andre individer}} x_1$$

Kompensation  
modtages fra andre  
individer

Strafafgift for ikke at  
annoncere det samme

Kompensation  
betales til de andre  
individer



# Resultat, Kompensationsmekanismer

Kompensationsmekanisme

$$x_i = \exp\left(\frac{\ln \frac{q_1 + t_{21}^2 + t_{31}^3}{A_1 \alpha_1}}{\alpha_1 - 1}\right)$$

Find optimal annoncering:

$$\frac{\partial}{\partial t_{21}^2} u_2 = 0 \Rightarrow t_{21}^2 = A_2$$

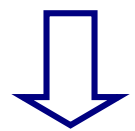
= marginal disnytte

Kompensationsmekanismer =

Pigou afgift

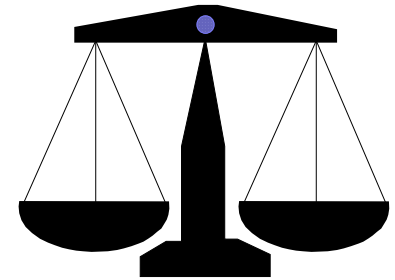
$$x_i = \exp\left(\frac{\ln \frac{q_1 + A_2 + A_3}{A_1 \alpha_1}}{\alpha_1 - 1}\right)$$

Pigou afgift = marginal disnytte =  $A_2 + A_3$



Dvs.

**Pigou afgift !**



# Sammenfatning, teori

En ny decentraliseret metode til at implementere  
efficiant brug af infracstrukturen er blevet fundet

Der er nu ingen grund til at “gætte på” individernes  
præferencer for at fastsætte afgifter

Hver individ annoncerer to “afgifter” og vælger **transport**  
og **andre varer**

Budgette er ændret så det afspejler ny mekanisme

Planlæggerens opgave reduceret til at overvåge  
systemet!



# Praktisk gennemførligt?

Road pricing

Teknologien

- FORTRIN, AKTA
- GPS-GIS
- RDS
- Telefoner, Internet, SMS, Mobiltelefoner
- Smart Cards

Prisdifferentiering og opdatering

- Umuligt at forudsige prisen på en tur hvis priserne ændres kontinuerligt og med store værdier
- Et ikke fuldstændigt dynamisk system

Annonceringer

- Der skal annonceres for mange afgifter - umuligt at overskue

# Andre problemer

Transaktionsomkostninger

Fordeling af strafafgifter

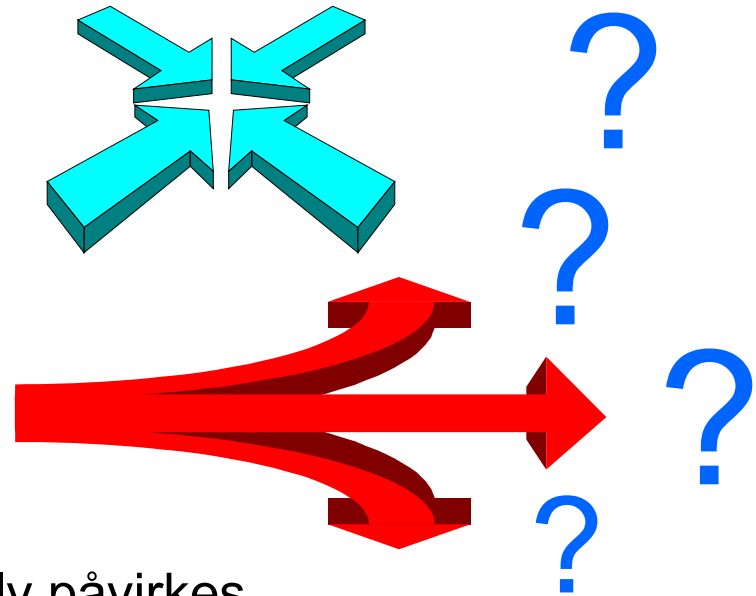
Dynamik og stabilitet

Andre eksternaliteter

- Når andre end trafikanterne selv påvirkes
- Er det muligt at tage højde for virkninger på lang sigt?

Begrænsninger på annonceringerne

Begrænsninger på muligheden for opdatering af afgifter



# Konklusion



Teoretisk er kompensationsmekanismen tiltalende

- Decentralisering af information
- Decentralisering af beslutninger
- Mere generel end maksimering af subjektive velfærdsfunktioner

Yderligere praktisk diskussioni Kveiborg(2002)

- Teknologien er opfundet
- Usikkerhed om priser
- Annonceringer