



Road pricing: a transport geographical perspective

Operations Research and Traffic

15 January 2009

Taede Tillema



Outline presentation

- Introduction
- Short term behavioural effects households
- Longer term behavioural effects households
- Reliability results



Introduction (1)

- MD-PIT: a Multi-Disciplinary study of Pricing policies In Transport (Connekt/NWO VEV)
- 4 universities
 - VU: economic perspective
 - TUD: modeling of (network) effects
 - RUG: psychological perspective
 - UU: transport-geographical perspective
- Starting date project: January 2002



Introduction (2)

- Transport-geographical perspective
 - Modeling of geographical accessibility
 - Behavioural effects
 - Short term effects households: changes in current car trips
 - Longer term effects households : change residential/job location
 - Effects firms: changes in perceived accessibility, changes in business/lorry trips, changes in employee compensations, changes in settlement locations

An aerial photograph of a multi-lane highway. The road is divided by a central grassy median with a metal guardrail. Several vehicles are visible, including a large white semi-truck on the left side of the road and several cars. The background shows a flat landscape with some distant buildings and trees under a clear sky. Overlaid on the center of the image is text in a stylized, orange, italicized font.

*Short term effects
households: changes in
current trips by car*



Aim

- To determine the influence of price measures on the current trip pattern by car
 - Size and type of change
 - Type of people that intend to change behaviour
 - Differences in effects between price measures/price levels



Methodology (1)

- Revealed preference vs. stated preference
- Road pricing
 - Experiences other countries
 - Are impacts being monitored/evaluated?
 - Transferability of effects
 - Type of pricing measure
 - Spatial context (e.g., urban structure)
 - Personal context



Methodology (2)

- Stated preference
 - International findings
 - Within Dutch context
- Survey among 560 respondents (stated preference)
 - Commuters who face traffic congestion regularly
 - People with a car available within the household

Methodology (3)

- Type of price measured (tailored)
 - Time differentiated km charge
 - Fixed/flat km charge
 - Low km charge + time dependent bottleneck charge
 - Higher km price for heavier vehicles
- Revenue use
 - Abolishment/lowering BPM/MRB
 - Lowering of income taxes



Methodology (4)

Example description flat kilometre charge:

Stel dat de rijksoverheid een kilometerheffing heeft ingevoerd. Dit betekent dat u 3 eurocent moet betalen voor elke kilometer die u met de auto rijdt, ongeacht op welke weg u rijdt.

De rijksoverheid heeft besloten om de opbrengsten van deze maatregel terug te geven aan de autogebruiker, door de motorrijtuigenbelasting (MRB) af te schaffen. Het tarief voor de kilometerheffing is zo gekozen dat de rijksoverheid geen extra inkomsten krijgt.

Voor u persoonlijk geldt het volgende. Op basis van uw eerdere antwoorden schatten we dat u jaarlijks ongeveer ... euro aan vaste belastingen bespaart, maar dat u ongeveer ... euro aan kilometerheffing per jaar moet betalen als u dezelfde autoritten blijft maken als u nu doet. Dit betekent voor u dat u in totaal ongeveer ... euro per jaar zou besparen/extra zou moeten betalen.

Methodology (5)

- Questionnaire construction
 - Do people intend to change their current car trip pattern?
 - How many of their current car trips do they intend to change?
 - Which alternatives do they choose (for the changed car trips)
- Applied statistical techniques
 - Descriptive (frequency-)analyses
 - Tobit and Poisson regression



Results (1)

- Changes in car trips

<i>Percentage car trips changed</i>	Time dif. km charge	Flat km charge	Km charge + time dif. bottl. charge	Km charge diff. car weight
Commute	14,8	5,9	11,2	4,0
Visit	14,6	14,2	9,1	8,4
Other	13,2	10,9	9,2	7,9



Results (2)

- Chosen alternatives
 - Time differentiated measures
 - Travel in another time period (40-50 %)
 - Public transport (commute: 20 %)
 - Bike/on foot (visiting and other motives: 30 %)
 - Not time differentiated
 - Bike/on foot (commute: 32 %; visiting: 45 %; other: 65 %)
 - Public transport (commute: 32 %; visiting: 18 %; other: 13 %)



Results (3)

- Effect price level
- Important explanatory characteristics
 - Higher income → smaller adaptation
 - Travel cost compensation → smaller adaptation
 - More car kms/year → bigger adaptation



Most important conclusions (1)

- Biggest changes (in following order)
 - Visiting trips by car
 - Other trips (non commute, visit) trips
 - Commute trips
- Most 'effective' measures:
 - Differentiated charges



Most important conclusions (2)

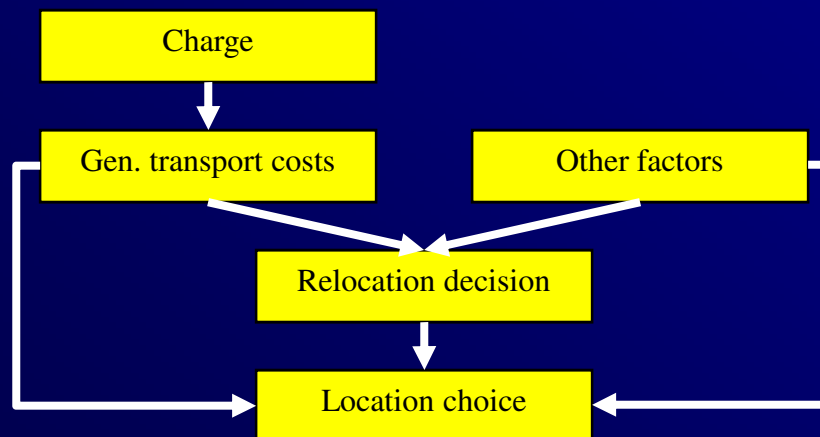
- Type of price measure influences the chosen alternatives:
 - Time differentiated: especially adjusting time of driving
 - Not differentiated in time



*Longer term effects
households: changing
residential location/jobs*

Aims

- To determine the influence of price measures on (house, job) relocation
- To determine the influence of road pricing on the location choice





Methodology (1)

- Same survey
- Questionnaire construction
 - Phase 1: probability relocation: stated preference questions
 - Phase 2: trade off between travel time, travel costs and location characteristics: stated choice experiment



Methodology (2)

Stated choice experiment

1	2
type of house no. of bedrooms rent (euro/maand) location/surrounding area travel time 1-way house to work (minutes) free flow travel time extra congested travel time (total travel time = free flow + congestion) travel costs 1-way house to work (minutes) toll costs 1-way fuel and other var. costs (total costs = toll + fuel) travel costs per month	type of house no. of bedrooms rent (euro/maand) location/surrounding area travel time 1-way house to work (minutes) free flow travel time extra congested travel time (total travel time = free flow + congestion) travel costs 1-way house to work (minutes) toll costs 1-way fuel and other var. costs (total costs = toll + fuel) travel costs per month
choice	



Methodology (3)

- Orthogonality design
- Statistics
 - Phase 1: descriptive, ordered probit
 - Phase 2: multinomial/mixed logit



Results (1): relocation decision *phase 1*

- Change house/job

<i>Probability residential/ job relocation (% of people)</i>	Kilometre charge
Residential relocation	4,0
Search for a new job	10,7

- In particular people who already have a certain intention to relocate for whatever reason



Results (2): relocation decision *phase 1*

- Influencing characteristics:
 - Socio-economic factors:
 - Higher income → smaller relocation probability
 - Travel cost compensation → smaller relocation probability
 - Attitude factors:
 - Higher acceptability → smaller relocation probability
 - House/job satisfaction → smaller relocation probability



Results (3): location decision *phase2*

- Travel costs important
 - Respondents are more sensitive to travel costs than equally high (monthly) housing costs
- Travel time relatively unimportant
- Location factors are also important
 - Type of city (big city, medium sized city, village)
 - Number of bedrooms



Most important conclusions

- Probability of moving house on average lower than probability of changing job
- Especially people with a considerable intention to relocate seem to relocate due to pricing
- Respondents are quite sensitive for travel costs in their decision to locate somewhere



Reliability results (1)

- Intentions vs. actual behaviour
 - Attitude theories (TPB, EMGB)
- Stated preference
 - Survey/experiment construction
 - Imagineability (short term vs long term behaviour)
 - Tailored to respondent
 - Orthogonality
 - Complexity of choice experiment (alternatives, attributes, levels + variation)



Reliability results (2)

- Modelling procedure
 - Utility theory (optimizers)
 - Including heterogeneity, correlation structures
- Revealed preference data
 - Fuel prices
 - Road pricing experiences

*Gedragsveranderingen
bedrijven*



Doelen

- Bepalen van veranderingen in de perceptie van bereikbaarheid
- Bepalen van veranderingen in auto-/vrachtwagenritten van bedrijven (korte termijn) a.g.v. beprijzing
- Bepalen van veranderingen in beleid t.o.v. werknemers a.g.v. beprijzing
- Bepalen van waarschijnlijkheid van verhuizen a.g.v. beprijzing



Methodologie (1)

- Vragenlijstonderzoek onder 485 bedrijven
 - Zakelijke dienstverlening
 - Industrie
- Prijsmaatregel
 - Tijdgedifferentieerde kilometerheffing
- Vragenlijstconstructie
 - Verandering bereikbaarheid
 - Geen formulering van ‘baten’
 - Verbetering betrouwbaarheid reistijd
 - Afname reistijd in de file (25 %, 50 %)



Methodologie (2)

- Vragenlijstconstructie (vervolg)
 - Veranderingen in ritten met auto/vrachtwagen
 - Zakelijke ritten (vraaguitval, periodeverandering)
 - Transport van goederen (vraaguitval, periodeverandering)
 - Veranderingen in werknemersbeleid
 - Waarschijnlijkheid verhuizen

Resultaten (1)

- Veranderingen in perceptie bereikbaarheid

<i>Perceptie veranderingen in bereikbaarheid met de auto van en naar de vestigingslocatie</i>	Bereikbaarheid wordt slechter (% bedrijven)	Bereikbaarheid wordt beter (% bedrijven)	Geen verandering (% bedrijven)
Geen nadere toelichting	14,2	7,6	78,1
Toename betrouwbaarheid reistijd	7,4	23,7	68,9
Afname reistijd in file (25 %)	5,0	39,2	55,9
Afname reistijd in file (50 %)	4,6	42,9	52,6



Resultaten (2)

- Veranderingen in (vracht)autoritten

<i>Veranderingen ritten bedrijven</i>	Minder vaak (% bedrijven)	Vaker (% bedrijven)	Geen verandering (% bedrijven)
(Vracht)autoritten in zijn algemeenheid			
Zakelijk	18,8	3,5	77,6
Goederentransport	6,1	3,4	90,5
(Vracht)autoritten buiten de spits			
Zakelijk	4,1	39,7	56,0
Goederentransport	2,2	27,5	70,2



Resultaten (3)

- Gebruik ICT als:
 - Substituut voor woon-werk ritten: 35 % van de bedrijven wil dit meer doen
 - Substituut voor zakelijke ritten: 35 % van de bedrijven wil dit meer doen
- Verhogen productprijzen
 - Waarschijnlijk: 51 %
 - Onwaarschijnlijk: 26 %
- Personeel werven in nabijheid vestiging
 - Waarschijnlijk: 42 %
 - Onwaarschijnlijk: 25 %

Resultaten (4)

- Veranderingen in huidige werknemersbeleid

<i>Veranderingen in vergoedingen aan werknemers</i>	Minder vaak aangeboden (% van bedrijven)	Vaker aangeboden (% van bedrijven)	Geen verandering ten opzichte van nu
Km of brandstofkosten	18,8	11,5	69,7
Auto vd zaak	19,8	5,1	75,1
OV compensatie	8,9	18,7	72,4
Verhuiskostenvergoeding	10,5	16,7	72,8
Flexibiliteit in kiezen werktijden	6,6	29,3	64,1
Flexibiliteit in keuze thuiswerken	3,9	30,7	65,4

Resultaten (5)

- Waarschijnlijkheid verhuizen
 - Ongeveer 8 % (vrij - zeer waarschijnlijk)
 - Ongeveer 50 % daarvan heeft al een (redelijke) intentie om sowieso binnen 2 jaar te verhuizen
- Beïnvloedende factoren
 - Gem./regionale schaal → kleinere waarschijnlijkheid
 - Noorden/Oosten NL → kleinere waarschijnlijkheid
 - Bedrijven die meer tevreden zijn met locatie → kleinere waarschijnlijkheid



Conclusies (1)

- Bedrijven waarderen baten a.g.v. wegbeprijzing positief
- Waarschijnlijker dat zakelijke ritten dan ritten voor transport van goederen worden aangepast
- Gemiddeld gezien minder vaak dan nu het aanbieden van aan autokosten gerelateerde vergoedingen



Conclusies (2)

- Vaker andere type compensaties (OV, verhuiskosten) + aanbieden grotere flexibiliteit aan werknemers (werktijden, thuiswerken)
- Vooral bedrijven die al een redelijke intentie hebben om te gaan verhuizen lijken te worden geprikkeld om a.g.v. beprijzing te verhuizen

*Algemene hoofdconclusies en
beleidsaanbevelingen*



Algemene hoofdconclusies

- Huishoudens zijn van plan hun gedrag aan te passen. Zoals verwacht zijn meer mensen van plan hun autoritten te veranderen dan te herloceren. Hoe dan ook: herlocaties zijn niet verwaarloosbaar
- Ook bedrijven zullen meer veranderingen doorvoeren in de (vracht)autoritten die ze maken dan in hun vestigingslocatie(s). Wederom zijn herlocaties niet verwaarloosbaar

Beleidsaanbevelingen gedragsveranderingen (1)

- Als het beleidsdoel is om fileproblemen te verminderen dan zijn er sterke aanwijzingen dat een (naar tijd) gedifferentieerde kilometerheffing effectiever is dan een platte heffing
- Om de eventuele effectiviteit te vergroten is het voor de overheid te overwegen om bedrijven meer aan te sporen om werknemers vaker ‘niet aan de auto gerelateerde compensaties’ en/of meer flexibiliteit (thuiswerken, werktijden) aan te bieden



Beleidsaanbevelingen gedragsveranderingen (2)

- Als het succes van een beprijzingsmaatregel wordt opgehangen aan de effectiviteit van een prijsmaatregel dan zou het goed zijn om ook te kijken naar de locatie-effecten