

Rekeningrijden

Aan de Commissie Mobiliteit
en Openbare Werken

IST - Instituut Samenleving en Technologie
21 oktober 2010

2010 door het Instituut Samenleving & Technologie (IST), Vlaams Parlement, 1011 Brussel

Deze studie, met de daarin vervatte resultaten, conclusies en aanbevelingen, is eigendom van het IST. Bij gebruik van gegevens en resultaten uit deze studie wordt een correcte bronvermelding gevraagd.

Het IST biedt dit rapport ongewijzigd aan zoals het geschreven werd door de uitvoerders van het onderzoek. De opinies, conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn die van de auteurs en binden het IST op geen enkele wijze. Voor informatie over het IST-standpunt over de behandelde onderwerpen, gelieve het IST te contacteren. Het IST heeft er nauwgezet op toegezien dat het onderzoek voldoet aan de heersende wetenschappelijke normen.

Voorwoord

Op 9 juli 2010 stelde de voorzitter van de Commissie voor Mobiliteit en Openbare Werken aan het IST de vraag een toelichting te geven aan de Commissie over de actuele stand van zaken m.b.t. het onderwerp rekeningrijden/kilometerbeprijzing in Vlaanderen en elders in Europa. Hierbij zou een overzicht moeten gegeven worden van de beleidsmatige, technologische en maatschappelijke (het draagvlak bij de burger) aspecten.

Deze nota vormt de informatieve basis voor deze toelichting en kan dan ook niet losstaande van deze uiteenzetting gezien worden. Deze nota heeft daarom de vorm van een werkdocument. Het geeft een overzicht en – hopelijk – een inzicht in de complexiteit en de verwevenheid van de technologische, maatschappelijke en beleidsmatige aspecten die van belang zullen zijn om in Vlaanderen rekeningrijden in te voeren en op termijn uit te bouwen. Het is geen studie die op een omvattende en volledige manier de economische, ecologische en sociale implicaties van de invoering van het rekeningrijden in kaart brengt.

Dit werkdocument geeft een overzicht van de informatie die bijeengebracht werd op een relatief korte periode tijdens de zomermaanden van 2010. Hiervoor werden een aantal Vlaamse deskundigen diepgaand geïnterviewd, informatieve contacten gelegd met betrokkenen uit diverse maatschappelijke en economische instellingen en organisaties en werden binnenlandse en buitenlandse schriftelijke bronnen geraadpleegd.

Robby Berloznik

20 oktober 2010

aan : De heer Robby Berloznik
Directeur IST
Vlaams Parlement
1000 BRUSSEL

datum : 9 juli 2010

ons kenmerk : dec/mle/100709

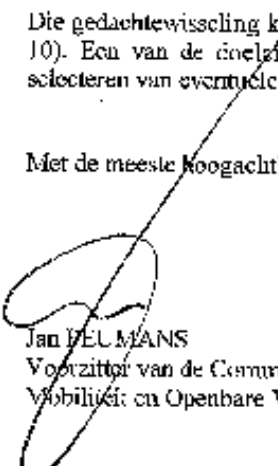
Geachte directeur,

Op 17 juni jl. had de commissie voor Mobiliteit en Openbare Werken met u een gedachtwisseling over de Trendnota van uw Instituut Samenleving en Technologie. Tijdens die bespreking verklaarde u zich op vraag van de commissie bereid om het IST een actuele stand van zaken te laten maken over het onderwerp rekeningrijden/kilometerbeprijzing. Over het ruimere thema 'intelligente transportsystemen' publiceerde uw instituut in mei 2010 trouwens een wetenschappelijk eindrapport van een verkenning van de beleidsmatige, technologische en maatschappelijke aspecten ervan verbanden.

Het is de bedoeling dat het IST die actuele stand van zaken m.b.t. rekeningrijden bij ons en elders in Europa zou komen toelichten op een gedachtwisseling met de commissie in oktober. Wat verwacht wordt, is een overzicht dat zo mogelijk zowel beleidsmatig, technologisch als maatschappelijk (het draagvlak bij de burgers) is.

Die gedachtwisseling kadert in de bespreking van het voorstel van resolutie stuk nr. 245 (2009-10). Een van de doelzinnen van het overzicht waarvoor op het IST wordt gerekend, is het selecteren van eventuele sprekers voor wat diepgaander hoorzittingen.

Met de meeste Hoogachting,


Jan DEUMANS
Voorzitter van de Commissie voor
Mobiliteit en Openbare Werken

Contactpersoon
Marc Lemaitre
1011 Brussel
Tel. : (02) 552 13 42
e-mail : marc.lemaitre@vlaamsparlement.be

Inhoud

1.	Technologie voor Rekeningrijden in Vlaanderen	6
1.1.	Niet-technologische keuzefactoren	6
1.1.1.	Mobiliteitskenmerken	6
1.1.2.	Strategische beleidsdoelstellingen	6
1.2.	Voertuig bevat (veel) meer computerkracht dan een pc	8
1.3.	De stap naar (veel) meer voertuigcommunicatie	9
1.4.	Technologie voor (veel) meer dan rekeningrijden	9
1.4.1.	Enkele mogelijke diensten voor bestuurders	10
1.4.2.	Mogelijke informatie voor de overheid	10
1.5.	Twee benaderingen om voertuigposities te bepalen	11
1.5.1.	Tolheffing met weggebonden herkenningssystemen	11
1.5.2.	Voertuigapparaat of -kaart met tele- en satellietcommunicatie	13
1.6.	Gegevensopslag: in een krachtige centrale of een krachtige boordeenheid	16
1.6.1.	De krachtige boordeenheid	16
1.6.2.	De lichte boordeenheid en de krachtige gegevenscentrale	16
1.6.3.	Voorbeeld van een geavanceerde boordeenheid	17
1.6.4.	Hoe sterk moet de boordeenheid zijn?	18
1.6.5.	De kostprijs van de boordeenheid hoeft geen rem te zijn	19
1.6.6.	Uitrollen van nieuwe technologie in fases	20
1.7.	De taken van de overheid en van andere partijen: nog te verdelen	21
1.7.1.	Taakverdeling is beleidskwestie, geen technologische	21
1.7.2.	Inspiratie in bestaande systemen	22
1.7.3.	Niet los te koppelen van handhaving	22
1.8.	Het effect van tolvarianten op het routegedrag van bestuurders	23
1.9.	Kernconclusies en afgeleide conclusies	25
1.10.	Lessen voor de strategische beleidsdoelstellingen	27

2.	Aanvaardingsfactoren voor rekeningrijden.....	28
2.1.	Probleemstelling.....	28
2.2.	Welke voordelen werken aanvaarding in de hand?.....	28
2.2.1.	De IST-studie Intelligente Transportsystemen (ITS) - 2009	29
2.2.2.	De BAR-lijst : Beïnvloedingsfactoren voor de Aanvaarding van Rekeningrijden (SERV 2005) 30	
2.2.3.	Nieuw Nederlands gedragsonderzoek	32
3.	Buitenlandse cases van intelligent rekeningrijden.....	33
3.1.	1. De stedelijke cordons	33
3.1.1.	Het succesverhaal van Stockholm	33
3.1.2.	Londen verteert congestietol	34
3.1.3.	De verkeersvoorspellingen met tolheffing in Singapore.....	36
3.2.	2. Landelijke toepassingen	37
3.2.1.	Duitsland mikt op vrachtwagens en op steeds meer wegen	37
3.2.2.	De Nederlandse beslissingscongestie.....	38
3.2.3.	Tsjechische vrachtwagenheffing evolueert naar nieuwe technologie.....	40
3.2.4.	Europese Commissie op naar eengemaakte tolheffingsdienst	41
4.	Deskundige informatiebronnen	42
5.	Bijlage 1 : Wat voorafging	44
6.	Bijlage 2: Amerikaanse scan levert Europese conclusies op	46
7.	Bijlage 3: EETS-brochure van Ertico (2009)	47
8.	Bijlage 4 : Priceless Policies: Factors influencing the acceptability of transport pricing policies.....	50
	Samenvatting in het Nederlands -- Promotie: Geertje Schuitema	50
9.	Privacy. Wat gebeurt er met onze gegevens?.....	59
10.	Bibliografie: Slimme kilometerheffing & rekeningrijden / Parlementair Informatiecentrum	60
	COLOFON.....	62

1. Technologie voor Rekeningrijden in Vlaanderen

1.1. Niet-technologische keuzefactoren

1.1.1. Mobiliteitskenmerken

De kenmerken van de wegeninfrastructuur en de mobiliteit zijn van groot belang bij de keuze van een technologie voor rekeningrijden (RR-technologie). België wordt gekenmerkt door lintbebouwing en beschikt over het dichtste wegennet van de Europese Unie.

* Dichtheid van het autowegennetwerk (in 100 km/km²): België 5,78 - Nederland 5,68 -Duitsland 3,21 - Frankrijk 2,00.

* Dichtheid van het gehele wegennetwerk in 100 km/km²: België 498,7 - Nederland 327,8 - Duitsland 61,7 - Frankrijk 161,6.

De dichtheid van het wegennet maakt het bij ons relatief gemakkelijk om bij bestuurders ontwijkinggedrag te genereren, als het rekeningrijden alleen op autowegen zou worden ingevoerd. Dit kan snel leiden tot een (fiks) toegenomen gebruik van alternatieve wegen, vooral dan gewestwegen. Recente proeven in Eindhoven en simulaties van de KULeuven op het traject Gent-Brussel bevestigen dat die vrees gegrond is.

Er zijn tussen de drie Belgische gewesten ook grote verschillen qua mobiliteitskenmerken. Vlaanderen heeft te kampen met een behoorlijk veralgemeende immobiliteit. Brussel lijdt aan stilstaand verkeer op piekuren, plus parkeer- en vervuilingproblemen. Wallonië heeft alleen wat lokale congestieproblemen en een uitgestrekt wegennet, met complexe infrastructuur.

1.1.2. Strategische beleidsdoelstellingen

De strategische beleidsdoelstellingen moeten duidelijk, realistisch en meetbaar zijn.

Om ze te halen zijn er uiteraard middelen en maatregelen nodig. Voor de nodige maatregelen moet een aangepaste regelgeving zorgen. Het geheel van regels om een slimme kilometerheffing te implementeren vormt samen met een set van benodigde parameters een totaalmodel.

Interessante permanente parameters:

Van het voertuig: emissie, gewicht, type,

Qua afstand: aantal km, soorten wegen (autoweg, gewestweg, dorpskern ..)

Tijdsfactoren: periode van de dag, dag van de week, reisduur,

Plaatsfactoren: zones, doorgangspunten

Voor de informatie over deze parameters moet men beschikken over:

basisinformatie over het voertuig

een kilometerteller
een klok
een plaatsbepaler
een communicatiemiddel

Er kunnen ook tijdelijke parameters in rekening worden gebracht, bijvoorbeeld bij smogalarm of infrastructuurwerken.

Beleidskeuzes bepalen technologiekeuze ... en omgekeerd

Hoe complex, flexibel en uitbreidbaar de overheid het systeem (het model) wil maken, zal grote impact hebben op de best bruikbare technologie. Er ontstaat een voortdurende wisselwerking tussen het beleid, het model en de technologie. Het beleid bepaalt het model, dat op zijn beurt bepalend is voor de technologie. Maar de technologie bepaalt ook bijvoorbeeld de graad van flexibiliteit en dus de flexibiliteitsmogelijkheden waarover het beleid beschikt. Dit verklaart waarom tijdens deze technologische rondvraag meerdere deskundigen meteen spontaan opmerkten 'dat je eerst moet weten wat je wilt, vooraleer je een technologie kan kiezen'. Maar in het wisselwerkingsprincipe zit ook het idee van de keuze van de technologie als bepalend voor de mogelijkheden qua complexiteit, flexibiliteit en uitbreidbaarheid. De cirkel is dus gesloten. Beleid en technologie kunnen om beurt aan zet zijn in de ontwikkeling van oplossingen voor rekeningrijden en andere mobiliteitsvraagstukken.

"Je moet als overheid weten wat je wilt"

Op verschillende wijze kwam deze zin bij de deskundigen meerdere malen terug. Uiteraard zijn de technologische mogelijkheden behoorlijk bepalend voor het model van rekeningrijden dat de overheid oplegt. Maar de technologie maakt vandaag zeer veel mogelijk, zij het natuurlijk niet altijd met dezelfde implicaties en kosten. Maar net die afweging van implicaties en kosten tegenover de doelstellingen en de te verwachten resultaten en gevolgen is van beleidsaard. De deskundigen willen zich met deze opmerking niet ontdoen van hun rol om duidelijk de mogelijkheden te schetsen. Maar er zijn zo veel mogelijkheden dat de technologie zich nu in hoge mate kan aanpassen aan de beleidskeuzes. Men moet steeds minder in omgekeerde richting redeneren.

Verzoenbaar met naburige systemen

De Europese Unie legt nieuwe systemen van rekeningrijden 'interoperabiliteit' op. Zij moeten dus naadloos kunnen communiceren met wat in andere landen al bestaat. Zelfs zonder die Europese verplichting zou dit voor een Vlaams of Belgisch systeem een absolute vereiste zijn. Met onze centrale ligging en het grote belang van internationale logistiek moet een systeem gebruikers van het wegennet een gezamenlijke factuur voor al zijn verplaatsingen in Europa kunnen leveren, in theorie tenminste. In de praktijk zal een land als Frankrijk allicht niet snel zijn hele tolhuishouding omgooien om dit mogelijk te maken. Dit belet niet dat integratie of minstens een vlotte communicatie tussen landelijke systemen zich opdringt.

Controle op betaling meteen in te bouwen

De overheid kan voorkomen dat men onrechtmatig het rekeningrijden ontwijkt. Zij kan voertuigen bijvoorbeeld uitrusten met een elektronische zelfklever, die verbonden is met het boordapparaat en (sociale) controle mogelijk maakt. De klever verwijderen of beschadigen kan een signaal sturen naar de centrale administratie voor het systeem, het zogenaamde het backoffice. Detectie kan gebeuren met camera's, vaste zowel als mobiele. Hun registraties zijn te vergelijken met positioneringgegevens. Een combinatie van technieken kan voor een sterke handhaving zorgen. Daartoe dienen zich heel wat mogelijkheden aan.

De privésfeer blijven beschermen

De reeds aanwezige elektronica in moderne voertuigen maakt het al mogelijk om, mits een koppeling aan een communicatiestool, zeer veel informatie over het gebruik van een voertuig in te zamelen. Het vraagstuk van de bescherming van de privésfeer zal zich dan ook nadrukkelijk stellen bij de komst van de detectiesystemen voor rekeningrijden en andere mobiele diensten in voertuigen. Bij heel wat toepassingen van de verzamelde informatie zal de identiteit van de voertuiggebruiker moeten worden beschermd. Maar tegelijk moet men hem wel de factuur voor zijn rekeningrijden kunnen voorleggen. In andere sectoren en toepassingsgebieden heeft men dit vraagstuk al opgelost: bank- en verzekeringswezen, de telecomsector en de medische wereld. Medewerkers in die sectoren kunnen enkel de gegevens opvragen die zij voor hun taak nodig hebben. Een zelfde beperkte toegang kan men medewerkers geven die het rekeningrijden moeten factureren of automatische facturatiegegevens moeten nakijken op hun precisie. Ook wie belast is met het handhaven van het rekeningrijden, moet via de technologie zulke beperkingen opgelegd krijgen.

Aanvaarding bewerkstelligen

Uit het vervolg van deze nota zal blijken dat men technologisch bijzonder ver kan gaan om onze mobiliteit intelligenter te maken naar aanleiding van het invoeren van het rekeningrijden. Niet alleen duidelijke communicatie met de gebruiker/burger kan bijdragen tot het creëren van een maatschappelijk draagvlak, maar ook de keuze voor een technologie die de burger-gebruiker perspectief biedt op een aantal nieuwe diensten en voordelen.

1.2. Voertuig bevat (veel) meer computerkracht dan een pc

De moderne personenwagen telt al tussen 30 en 80 microprocessors. De kracht van de softwaretechnologie in een moderne wagen is tot veel meer in staat dan onze pc's. In recentere en de wat grotere modellen zit ook een communicatie-eenheid, de zogenaamde een 'controller area network' (naar analogie met de LAN of local area network tussen met elkaar verbonden computers). Deze CAN-bus registreert al enorm veel over wat er met een voertuig gebeurt: snelheid, toerental, remdruk, werking van ruitenwissers of schokdempers, enzovoorts. De CAN-bus is eigen aan ieder automerk en is niet toegankelijk voor de bestuurder of voor een niet speciaal getrainde hersteller. Bij vrachtwagens bestaat er wel een vorm van standaardisatie, omdat de trekkers met verschillende trailers moeten

kunnen rijden. Er is echter nog veel onderzoek en ontwikkeling nodig om tot een uniform systeem van gegevensdetectie te komen.

1.3. De stap naar (veel) meer voertuigcommunicatie

In essentie bestaat de technologie voor rekeningrijden en andere telematicamogelijkheden uit drie lagen. De eerste laag of onderlaag vormt het 'toestel', het fysieke medium waarmee de eindgebruiker-bestuurder rechtstreeks te maken krijgt. Dit medium zal aan een reeks voorwaarden moeten voldoen: allicht draadloos zijn, over genoeg bandbreedte beschikken, binnen een bepaalde foutmarge werken, met een zeker bereik en dergelijke meer. Dat het medium niet meteen voldoet aan alle vereisten die pakweg de volgende tien of twintig jaar nog kunnen opduiken, is geen ramp. Men kan het makkelijk vervangbaar maken, zowat zoals een vrij goedkoop gsm-toestel vandaag.

De bovenlaag in de technologie vormt de taal. Tegen eind 2010 wordt de IP-taal V4 vervangen door IP V6, die veel robuuster, sneller en krachtiger zal zijn. Dat is ook nodig omdat door de explosie van mobiele internetverbindingen er exponentieel veel IP-adressen nodig zijn. Als door de komst van telematica in voertuigen zij ook allemaal hun eigen IP-adres zullen behoeven, moet die communicatietaal behoorlijk wat aankunnen. Niettemin is ook deze taal behoorlijk vlot te vervangen, zoals nu weer blijkt bij de nakende taalvernieuwing.

Als overheden van voertuigen een soort sensoren van de toestand op de weg en in het verkeer willen maken, moeten zij vandaag echter vooral uitkijken welk communicatieprotocol het zenden en ontvangen van gegevens tussen voertuigen en infrastructuur of tussen voertuigen onderling mogelijk kan maken, ook in de toekomst. Dit interfaceprotocol, dat de tussenlaag in de technologie vormt, moet uitbreidbaar zijn, omdat vandaag nog niet in te schatten is welke informatie morgen en overmorgen nuttig of nodig zal zijn. De keuze van dit protocol is nu, aan de vooravond van het invoeren van rekeningrijden, de sleutel tot de toekomst. De gegevensverwerking die hierin wordt ingebakken moet 'toekomstbestendig' zijn.

1.4. Technologie voor (veel) meer dan rekeningrijden

De kilometerheffing wordt door technologieaanbieders beschouwd als een van vele mogelijke vormen van intelligentie die we kunnen invoeren in onze mobiliteit, met indirecte effecten op milieu en veiligheid. Het rekeningrijden lijkt zelfs de sleutel te kunnen worden die de deur opent voor zulke 'value added services', of meerwaardediensten.

Voorstanders en verkopers van de ICT-oplossingen met uitbreidingsmogelijkheden naar zulke diensten wijzen erop dat je op die manier rekeningrijden niet alleen kan 'verrijken' met leuke dingen zoals aangeven welk restaurant je op die plek in je buurt vindt, maar ook met interessante diensten voor verkeersveiligheid en mobiliteit. Als men niet alleen diensten aanbiedt die nuttig zijn voor het beleid en de overheid, maar ook diensten waaraan de gebruikers wat hebben, kan het draagvlak bij de publieke opinie en de gebruikers aanzienlijk groter worden. Het gaat dan immers niet enkel om het invoeren van rekeningrijden, wat als een ordinaire, nieuwe belasting kan worden ervaren.

1.4.1. Enkele mogelijke diensten voor bestuurders

- eCall, de snelle melding van positie bij een ongeval, een toepassing die de EU oplegt
- diagnose van een probleem of ingrijpen bij diefstal (op afstand deuren of het contact vergrendelen)
- ondersteuning van auto- en vrachtwagenpooling met een koppeling van vraag en aanbod op het moment zelf (in reële tijd)
- een accurate berekening van de premie voor een kilometerverzekering
- verkeersinfo voor dynamische navigatie, alweer in reële tijd, maar voor dynamisch autodelen (op basis van online informatie in reële tijd)
- berichten over mogelijkheden tot parkeren (park&ride) of combineren met openbaar vervoer, met kostprijs, tijdsduur, overstappen, enzovoorts
- ook uiteraard informatie over faciliteiten, zoals restaurants, tankstations en dergelijke

1.4.2. Mogelijke informatie voor de overheid

De overheid kan bijvoorbeeld de snelheid en dichtheid van verkeer op de voornaamste assen registreren en zelfs voorspellen. In Singapore haalt zo'n systeem een nauwkeurigheid van 85%. Men combineert er statistische technieken met automatische foutcorrecties op basis van verkeersgegevens. Zo kan men bijvoorbeeld de werking van de verkeerslichten bijsturen of snelheidsbeperkingen invoeren.

Die enorme hoeveelheid aan gegevens legt de technologie al een duidelijke vereiste op. Zij zal in staat moeten zijn om gegevens flink te filteren, als er voor zo veel toepassingen (of zelfs maar een deel hiervan) gegevens worden ingezameld. De filters moeten ervoor zorgen dat bijvoorbeeld de instantie die tol wil heffen, enkel en alleen die gegevens uit de massa kan ophalen die zij nodig heeft voor haar berekening. Een andere partij, die met andere gegevens werkt, haalt enkel die gegevens op en werkt met een filter die alle andere gegevens voor haar afschermt.

Een combinatie van mobiliteitsdiensten voor publiek gebruik zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit:

- alle benodigde informatie voor rekeningrijden,
- plus communicatie tussen voertuigen en verkeerslichten,
- plus automatische aanpassing van bewegwijzering in het verkeer naargelang de drukte,
- plus directe aanwijzing voor een aanpassing van je snelheid op je display
- plus mogelijk zelfs het dwingen om trager te rijden in bepaalde omstandigheden.

Er dient zich hier een wereld van mogelijkheden aan, waarvan er al een reeks in Europese proefnemingen en onderzoeken worden gecheckt.

1.5. Twee benaderingen om voertuigposities te bepalen

De basis voor iedere mogelijke berekening van een kilometerheffing is de afgelegde afstand van het voertuig. We moeten dus het voertuig kunnen identificeren en zijn positie kennen. Er bestaan twee grote benaderingen om dit te bereiken.

1.5.1. Tolheffing met weggebonden herkenningssystemen

Voor de identificatie van passerende voertuigen legt Europa een vrije doorstroming van het verkeer aan de identificatiepunten op, dus zonder slagbomen en tolhuizen. Dit beperkt de mogelijke oplossingen met identificatie langs de weg tot twee opties:

- Camera's inzetten om nummerplaten via optische karakterherkenning te registreren.
- Het voertuig uitrusten met een televignet ('teleshield'), dat automatisch zijn identificatiegegevens stuurt naar het portaal langs de weg. Die poort is voorzien van een transceiver die de voertuigsignalen opvangt en de informatie doorstuurt voor verrekening.

Cameraherkenning

Camera's kunnen de karakters op één of beide nummerplaten van een voertuig herkennen en zo registreren waar en wanneer dit passeert. Tegenstanders opperen dat de camerasystemen slechts 50 à 80% van de voertuigen effectief automatisch zouden identificeren en vergen dan veel bijkomende menselijke controle. Maar in Stockholm haalt de automatische identificatie 95 tot 98%, dankzij foto's van beide nummerplaten van ieder voertuig en geavanceerde beeldanalyse. Dit verhoogt echter ook de infrastructuurinvestering, die volgens die tegenstanders sowieso hoog zal zijn.

Elektronische herkenning op korte afstand, met 'teleshield'

Een andere mogelijkheid voor identificatie langs de weg biedt de elektronische tolheffing met specifieke communicatie over korte afstand tussen voertuig en portaal dat het passeert. In het vakjargon heet dit Dedicated Short Range Communication, kortweg DSRC, wat te vertalen is als specifieke kortereafstandscommunicatie. Aan 'poorten' langs de weg vangen transceivers het geïdentificeerd signaal op die de boardeenheid in het voertuig bij het passeren uitzendt. De basis voor een DSRC-systeem vormt de detectie van gebruikte (verreden) segmenten op het hoofdwegennet. Een segment begint en eindigt bij een poort.

Voordelen van deze wegssystemen

Iedereen erkent dat

- de 'teleshields' vrij goedkoop te produceren zijn
- dat de positie van voertuigen bepalen gemakkelijk en betrouwbaar is.

Voorstanders wijzen erop

- dat men lang niet voor ieder punt een nieuwe poort hoeft te bouwen, want de transceivers zijn ook te monteren aan bruggen, verlichtingspalen en dergelijke
- dat je aan de poorten ook meteen de controletoestellen zoals camera's kan hangen, al kan er ook met mobiele installaties steekproefsgewijs worden gecontroleerd, zoals nu mobiel snelheidsmetingen gebeuren
- dat de technologie matuur is, zijn deugdelijkheid al lang heeft bewezen
- dat zulk netwerk na uitbouw geen communicatiekosten meer veroorzaakt en betrouwbaar (zonder storingen) blijft communiceren
- dat er voor zulk systeem al boorduitrusting in veel vrachtwagens zit, die ze momenteel al nodig hebben in meerdere landen in Centraal- en Zuid-Europa
- dat deze technologie vooral geschikt is om op het 'bovenliggend wegennet' van voornamelijk autowegen en nationale of gewestwegen tol te hebben; dit volstaat om 70% van de mogelijke opbrengsten van rekeningrijden te genereren
- dat zulk systeem dan ook het gros van de mogelijke inkomsten kan genereren voor een relatief kleine investering. Bij uitbreiding naar 'kleinere' wegen wordt een punt bereikt waarbij de kosten groter worden dan de mogelijke opbrengsten.
- dat zo'n systeem qua privacy veel minder gevoelig ligt dan de registratie van alle verreden afstanden overal, tot aan de huisdeur toe
- dat je met een gedefinieerde lengte van elk segment iedereen een gelijk bedrag voor een gelijke afstand betaalt

Nadelen van deze wegsystemen

Iedereen beseft dat in België, vooral in Vlaanderen en Brussel, behoorlijk veel infrastructuur nodig zal zijn om genoeg controlepunten te creëren op het dichte wegennet met zijn vele op- en afritten. Zelfs een aanbieder van zulke technologie geeft toe dat dit onbetaalbaar wordt zodra je niet alleen op het bovenliggende netwerk rekeningrijden invoert en controleert, maar ook op een flink deel van het onderliggende wegennet.

Tegenstanders wijzen ook op:

- de veelheid aan apparatuur, die het straatbeeld zou ontsieren
- de relatieve onbetrouwbaarheid van de nummerplaatherkenning, die men dan moet bijsturen met extra technologische investeringen (cfr. Stockholm) en/of met extra inzet van menselijke controle. Naar verluidt vergt het Duitse systeem nu al (voor vrachtverkeer alleen) de permanente inzet van 400 mensen
- de beperkte combinatiemogelijkheden met bepaalde mobiliteitsdiensten, al kan deze technologie de geregistreerde informatie over plaats- en tijdsbepaling of rijgedrag ook doorsturen voor sommige toepassingen qua mobiliteit, verkeersveiligheid of andere voordelen

1.5.2. Voertuigapparaat of -kaart met tele- en satellietcommunicatie

Voertuigen kunnen worden uitgerust met een apparaat aan boord, een zogenaamde 'onboard unit' (OBU) of boordeenheid. Bij de installatie ervan kan de installateur de identificatiegegevens van het voertuig en/of de eigenaar of gebruiker inbrengen. De OBU staat permanent in verbinding met satellieten via GPS (het Amerikaanse globale positioneringssysteem met behulp van het satellietennetwerk van het Amerikaanse leger) of later via het in aanbouw zijnde Europese satellietennetwerk Galileo.

Mogelijke voordelen

- Positiebepaling via satellietdetectie is een technologie die via GPS-systemen reeds een relatief grote verspreiding kent.
- Voorstanders vinden een boordtoestel of -kaart ideaal is voor een dicht wegennet en om ev. verschillen in gebruik omwille van andere beleidsopties (tussen gewesten) of van heffingsmodel makkelijk op te vangen.
- Buurlanden zoals Nederland en Duitsland kozen reeds voor een model met OBU's. Als Vlaanderen en België voor een zeer compatibele technologie kiest, voldoet het meteen aan een Europese vereiste. Voertuigen moeten volgens de Europese Unie in de diverse landen kunnen rijden met behulp van één enkele OBU.

Mogelijke nadelen

- Landen als Frankrijk en Italië met hun historisch gegroeide tolsystemen langs de weg kiezen (nu)niet voor een systeem met satellietcommunicatie
- Er zullen echter altijd bestuurders zonder compatibele boordkaart op onze wegen opduiken. Voor hen blijft een aparte oplossing noodzakelijk, bijvoorbeeld een voorafgaande inschrijving via internet. Voor de controle hierop blijven dan toch een beperkt aantal portalen met camera's nodig, als men het systeem waterdicht wilt maken.
- Een heffing op basis van positie-informatie moet deze gegevens van het voertuig naar de provider transporteren, waarbij niets mag fout lopen. Ook moet een controle op de juistheid van de gegevens mogelijk zijn.
- Vraag is wat er gebeurt, als de boordeenheid uitvalt. Wie is verantwoordelijk? Wie betaalt?
- Zogenaamde 'jammers' (Engelse uitspraak, fonetisch: dsjemmers) of 'verstoorers' kunnen de GPS-signalen verstoren zodat communicatie met de boordeenheid in een voertuig moeilijk tot onmogelijk kan worden.
- Neemt de leverancier van het telematicasysteem trouwens in het algemeen de verantwoordelijkheid voor een gebrekkig of ontbrekend signaal of is dit een risico die de publieke opdrachtgever voor lief moet nemen?
- Alle bewegingen registreren roept serieuze vragen op qua privacy en anonimiteit. Volgens bepaalde deskundigen los je dat niet door voor een 'thick client' (een krachtige eenheid) of een 'thin client' (een lichte eenheid) te kiezen. Eén suggestie luidt om met een 'schaduwrekening' te werken, wat in bepaalde DSRC-toepassingen al is gedemonstreerd.

Naast het GPS-systeem kunnen ook GSM-netwerken met Wifi vrij nauwkeurig posities bepalen. Het is echter niet duidelijk of de GSM-operatoren makkelijk de capaciteit kunnen creëren om deze nieuwe toevloed van gegevens te verwerken. De continue plaatsbepaling van de wagen kan via het mobiele GPRS-netwerk van een gsm-operator worden doorgegeven aan een backoffice, een centrale voor gegevensverwerking. Hier worden de GPS-coördinaten aan de wegen gelinkt en wordt de prijs berekend. Bij een eerste test tussen Leuven en Brussel in april 2010 bleek dat het perfect mogelijk is om op basis van wegtype, tijdstip, afstand en milieukeurmerken van het voertuig afgelegde trajecten te voorzien van een prijs, en deze op een overzichtelijke manier aan de automobilist te tonen. Dit kan in de toekomst gebruikt worden om ieder voertuig 'eerlijk' te laten betalen voor het gebruik van het wegennet, zowel op hoofdwegen als op secundaire wegen. De gsm-operator levert connectiviteit van toestel tot toestel.

Een deskundige stelt voor een tweesporenbeleid te volgen. De overheid kan immers snel het systeem met mobiele telefonie (GSM – GPRS) opstarten, die zijn precisie en betrouwbaarheid qua positiebepaling heeft bewezen en relatief goedkoop moet uitvallen. Dat zal de telecomoperatoren ook een flinke duw in de rug geven om internationaal samen te werken, wat de oplossing zal Europees compatibel moeten zijn. Op langere termijn kan men dan overschakelen op satellietcommunicatie, wat als voordeel heeft dat de Europese tests verder hun beloop kunnen kennen en vooral dat het Europese Galileo-netwerk kan worden uitgebouwd.

De huidige mobiele netwerken zouden als ruggengraat kunnen fungeren om al behoorlijk veel extra informatie dynamisch en actueel te maken: parkeertarieven doorseinen, automatisch aanpassen aan de drukte en afrekenen bijvoorbeeld, of defectmelding naar garages en hulpdiensten automatisch doorsturen. De communicatiebus die nu al in tal van voertuigen de elektronische informatie samenbrengt, zou wel best op één en hetzelfde communicatiesysteem draaien. Nu heeft iedere constructeur nog zijn eigen systeem. Als de elektronische informatie uit het voertuig in reële tijd kan worden gebruikt, kan je bijvoorbeeld in een verkeerscentrum uit het gebruik van ruitenwissers afleiden waar het regent en waar dus de dynamische borden een snelheidsbeperkingen moeten aangeven. De sensoren in de ophanging kunnen de wegenadministratie zelfs wijzer maken over de staat van het wegdek.

Zonder mobiel netwerk en nieuwe satellietcommunicatie kan ook. Voertuigen met een autonoom gps-toestel kunnen eventueel rechtstreeks daarop informatie ontvangen. Is nieuwe satellietcommunicatie dan nog wel nodig?

De gsm-toepassing vertoont ook een aantal nadelen:

- men zal intensief de roaming moeten gebruiken, wat niet eenvoudig zal zijn en de gebruiker toch op extra kosten kan jagen. Kortom, het kostenplaatje van de gsm-toepassing klinkt nog onduidelijk.
- De dekking van de gsm-netwerken is wel zeer groot in België, maar in minder dichtbevolkte gebieden zijn er veel meer hiaten.
- Men loopt gevaar op technische mankementen

- Het systeem zou mogelijk 'knoeigevoelig' (moedwillig verstoren) zijn. Zo zou je al met wat zilverpapier de signaalontvangst kunnen verstoren en zelfs verhinderen, omdat je hiermee al een kleine kooi van Faraday rond de antenne maakt.

Precisie in positiebepaling: geen probleem, maar adders onder het gras

Industriële gps-toepassingen, zoals het Leuvense Septentrio die uitbouwt, halen een precisie tot op de micrometer. Zo'n hoge precisie is peperduur en helemaal niet nodig voor rekeningrijden of om het welke andere opvolging van voertuigenverkeer. Volgens deskundigen beschikt de huidige consumentenelektronica in courante gps-systemen al genoeg nauwkeurigheid. De precisie is niet alleen afhankelijk van het juist oppikken van coördinaten door het positioneringssysteem. Zij hangt ook af van de verwerking van deze gegevens tot een positie op een wegenkaart, de mapmatching.

Welke nauwkeurigheid er nodig is, wordt voor het rekeningrijden op zich echter vooral bepaald door de manier van tarifieren. Als je enkel autowegen opmeet en die in secties opdeelt, heb je veel minder precisie nodig dan wanneer je ook voertuigen op secundaire wegen opvolgt en echt per kilometer of nog precieser trajecten wilt factureren. Maar de huidige, 'gewone' navigatietechnologie geeft al om de halve seconde een positie door en die frequentie is op te voeren tot eenmaal per honderdste seconde.

Het is echter wel belangrijk dat de land- en wegenkaarten precies en betrouwbaar genoeg zijn. Deskundigen wijzen erop dat er zowel zeer slimme als waardeloze wegenkaartkoppeling bestaat bij de aanbieders van deze dienst. Een goed systeem vangt de lacunes van het gps-systeem makkelijk op. Het positie-signaal valt bijvoorbeeld uit wanneer een voertuig door een tunnel rijdt, maar als het kaartstelsel de lengte van de tunnel kent, kan je die combineren met de vaststelling dat iemand de tunnel inrijdt (een positie die wél is doorgegeven). Het positioneringssysteem kan dan makkelijk bij het uitrijden van de tunnel het signaal weer oppikken, ook al omdat het ook een tijdsbepaling bevat. Een slimme gegevensverwerking vangt dus de signaalonderbreking op en weet dat het traject gewoon doorloopt na de tunnel.

1.6. Gegevensopslag: in een krachtige centrale of een krachtige boordeenheid

1.6.1. *De krachtige boordeenheid*

Er zijn zeer krachtige OBU's in voertuigen te monteren. Zulke gecertificeerde OBU's, in het vakjargon 'thick clients' genoemd, kunnen bijvoorbeeld zowel de afgelegde afstand registreren als de kostprijs ervan berekenen en mogelijk zelfs de automatische betaling regelen. Zij bevatten wegenkaarten en krijgen updates van recente weg- en andere informatie of van software doorgeseind. Sommigen zien hierin het voordeel dat de verzamelde informatie het voertuig niet verlaat en dus de privacy beter beschermd zou zijn. Dit systeem heeft ook geen last van eventuele storingen in een grote centrale gegevensverwerking in een zogenaamd backoffice.

De 'thick client' of krachtige OBU houdt echter ook een reeks nadelen in:

- hoe meer functies hij moet uitoefenen, hoe duurder hij wordt; er moet ook altijd een grote bandbreedte beschikbaar zijn voor de communicatie, wat de prijs opdrijft
- het delicate punt wordt de software; iedere update van de software, van de weginformatie of van andere gegevens moet alle voertuigen bereiken, wat praktisch een hele klus wordt (bvb. met voertuigen in het buitenland tijdens een update)
- het gps-signaal is niet altijd accuraat en kan dus foute berekeningen opleveren, maar als die in het voertuig in een autonoom toestel gebeuren, zijn zij niet te corrigeren
- als de gegevens over tijdstippen en plaatsen in het voertuig blijven, kunnen ordehandhavers ook moeilijk het een en ander checken, bijvoorbeeld in combinatie met camera's
- de gegevens in het voertuig zijn evenmin in reële tijd bruikbaar om een betere mobiliteit en meer verkeersveiligheid te organiseren
- het zou moeilijker worden om het systeem goed te laten communiceren met systemen in andere landen, de zogenaamde en door de EU vereiste interoperabiliteit

1.6.2. *De lichte boordeenheid en de krachtige gegevenscentrale*

De boordeenheid kan worden beperkt tot een gecertificeerd apparaat of een kaart om de positioneringcoördinaten van het voertuig te registreren en door te seinen naar een centrale voor gegevensverwerking. In dit backoffice worden deze gegevens gekoppeld aan de wegen. Zo kan men de prijs berekenen en de factuur opsturen. De boordeenheid moet wel communicatie met de bestuurder mogelijk maken, zodat men hem of haar kan informeren over tarieven, verkeer en dergelijke meer.

De centrale gegevensverwerking kan bestaan uit een modulair en flexibel geheel dat aanpasbaar is volgens behoeften, bijvoorbeeld om de doelgroep uit te breiden van vrachtwagens naar bestelwagens of personenwagens uit binnen- en buitenland, of om de doelstellingen te wijzigen en bijvoorbeeld ook de tijdsfactor in de prijs te laten meespelen zodat men er het piekverkeer wat mee tempert. Je kunt er nog andere diensten laten op draaien. Volgens tegenstanders van een krachtige boordeenheid zou zij te zwaar en onbeheersbaar worden, moest zij al deze mogelijkheden moeten bevatten. De lichte

boordeenheid vermijdt dat er veel moet worden aangepast en dat de meeste updates enkel in de krachtige, centrale gegevensverwerking moeten worden ingevoerd.

1.6.3. Voorbeeld van een geavanceerde boordeenheid

Volgens meerdere deskundigen – ook sommige onafhankelijke (niet productgebonden) - is de chip die NXP bouwde, eerst in Eindhoven testte en nu uitprobeert in een test in een Leuven, een goed voorbeeld van wat een geschikte boordeenheid zou kunnen worden. NXP Semiconductors (hoofdzetel in Eindhoven en R&D-centrum in Leuven), creëerde ATOP, wat kort is voor Automotive Telematics OBU Platform. Dit is een zogenaamde 'eenchipkaart' ter grootte van een euromuntstuk, die een aantal telematicatoepassingen mogelijk maakt, waaronder wegentolheffing, noodoproep (eCall), parkeerbegeleiding, opsporing van gestolen voertuigen of communicatie tussen voertuigen. Volgens de makers, die onder meer samenwerken met de KULeuven en IMEC, combineert de ATOP-chip de voordelen van de krachtige en de lichte boordeenheid.

Met ATOP wil men een rendabele 'thin client' maken zonder hem met communicatie te overbelasten en met respect voor privacy. De chip moet het mogelijk maken de OBU zelf te installeren zonder risico's voor het systeem. De toepassing moest ook zorgen voor gecertificeerde en knoeiveilige wegentolheffing met ruimte voor diensten voor de eindgebruiker.

De ATOP-chip behoort al tot de volgende generatie technologische oplossingen. Het wordt een relatief goedkope, kleine, krachtige en open kaart, die de kern van een boordeenheid kan vormen. Hij voldoet aan de Europese vereisten voor elektronische tolheffingdienst (EETS) op basis van satelliet-navigatietechnologie (GNSS of 'globaal navigatiesatellietsysteem) en mobiele telefonienetwerk. De EU identificeerde al in richtlijn 2004/52/EG de kenmerken voor wegentolheffing per bestuurder en gereden kilometer, evenals afhankelijk van tijd en plaats, autotype, emissies en andere parameters. Dezelfde richtlijn eist ook compatibiliteit met terugwerkende kracht tussen dergelijke systemen.

Volgens de makers van de chip is ATOP door om het even welke bouwer van OBU's te integreren. De verwachting luidt dat de huidige toeleveranciers van elektronica aan de auto-industrie (bijvoorbeeld Delphi) en de bouwers van gps-toestellen (zoals TomTom) de boordheden heel graag zullen produceren. Het kleine schijfje van de ATOP-chip heeft slechts een batterij, een antenne en desgewenst een schermje nodig. De chip is alleszins klaar om te werken met netwerken voor mobiele telefonie en positionering.

Belgisch-Europees testproject

België speelt een sleutelrol in de zogenaamde ITS Test Beds, een project met proefvelden waarvan de bevindingen en resultaten als basis kunnen dienen voor grote operationele veldtests. Het project wordt uitgevoerd door nationale ITS-federaties, Europese onderzoeksinstituten en industriële partners, zoals NXP, Technolution, TC-Matix en Q-Free. Het hoort thuis in het zevende Europese kaderprogramma van de DG Onderzoek. Het project is gestart in februari 2009 en loopt over een periode van 30 maanden tot juli 2011. De testomgeving maakt het mogelijk om het gedrag van innovatieve ITS-systemen te testen en hun conformiteit met de Europese en nationale

normen te valideren. Vijf landen werken eraan mee. Naast België zijn dat Nederland, Frankrijk, Duitsland en Noorwegen.

Een eerste showcase

Een consortium van bedrijven, waaronder IBM, NXP, Mobistar, Touring, Volvo, Transport & Mobility Leuven en Magicview, hielden in april 2010 een demonstratie van de technologie met de ATOP-chip, aan de hand van een testrit tussen Brussel en Leuven. Deze schaalbare oplossing (van truck tot personenwagen) met Belgische R&D introduceert een intelligent platform waarop tal van mobiliteitsoplossingen, zoals e-call en rekeningrijden, kunnen geëxploiteerd worden.

Eerste Vlaamse test in Leuven

Ondertussen werd ook T!NC opgezet, een organisatie van Agoria, IBBT, KULeuven, NXP en de digitalekaartenmaker TeleAtlas. T!NC is kort voor Telematica Incubator en fungeert als het bedrijf dat de eerste Vlaamse proef in Leuven realiseert. Deze gaat in de komende weken van start, dit in samenwerking met de Stad Leuven. Het project wordt in drie fases uitgevoerd. In oktober 2010 begint een wagenpark van een paar tientallen voertuigen continu te rekeningrijden in Leuven. In een tweede fase wordt de test opgeschaald tot zowat 200 voertuigen. De derde fase behelst een combinatie met andere mobiliteitsdiensten, zoals mobiliteitsbeheer, verkeersanalyse, variabele verzekering en opvolging van rijgedrag.

1.6.4. Hoe sterk moet de boordeenheid zijn?

Zoals eerder beschreven speelt de precisie van de gps-signalen geen belangrijke rol bij het rekeningrijden voor de positie- en tijdbepaling op zich, maar zij is wel van belang omwille van de invloed op de prijsberekening. Een voorbeeld: iemand legt een rit af en rijdt daarbij door verschillende tariefzones. Voor de afrekening worden iedere afgelegde afstand in iedere zone berekend, waarna ze allemaal worden opgeteld. Die factuur zal het sterkst worden beïnvloed door de duurste tariefzone (mogelijk ook de duurste tariefperiode, bijvoorbeeld tijdens piekuren). De positiebepaling moet dan ook vooral precies zijn voor die zones (en periodes). De overheid hoeft echter geen hoge positioneringprecisie in te bouwen en het gekozen systeem daarvoor veel duurder te maken, als zij een niet al te ingewikkeld tarifieringschema hanteert. Het volstaat dat het rechtvaardig en gedragsturend is.

De overheid hoeft zich zeker niet beperkt te voelen door de capaciteit van de boordeenheid, want bijvoorbeeld de ATOP-chip kan volgens zijn makers alle denkbare prijsschema's aan. Andere chips zouden tot hetzelfde in staat zijn. Als men de boordeenheid zeer krachtig maakt (thick client), kan zij alle tariefberekening in het voertuig al maken. Dit kan aantrekkelijk lijken, vooral omdat het de privacy veel beter lijkt te beschermen dan een lichte boordeenheid die alle positie-informatie naar een centrale stuurt voor prijsberekeningen. Maar als de boordeenheid de prijsberekening maakt, moet zij ook extra beveiligd zijn tegen geknoei en inbraak.

Een privacyverhaal - Of hoe hou ik mijn privéleven voor mij alleen?

Eén deskundige verduidelijkt de netelige kwestie van de bescherming van privé sfeer bij het lanceren nieuwe telematica zoals voor rekeningrijden aan de hand van een verhaal over een minnares. "Stel dat ik een minnares heb en ik wil niet dat mijn vrouw het te weten komt. Hoe kan ik dit met stellige zekerheid voorkomen? Ik kan de maîtresse dumpen, maar dat valt voor mij het genot ook weg. Je doet net hetzelfde als je het gebruik van een lichte boordeenheid overboord gooit omwille van het privacyrisico. Je kan echter op een andere manier voorkomen dat je vrouw je minnares ontdekt. Je creëert een tiental virtuele minnaressen. Je vrouw kan onmogelijk nog terugvinden of en waar je een echte minnares hebt. In het geval van de boordeenheid voor rekeningrijden betekent dit dat je meerdere weegpunten hebt gecreëerd die alleen je boordeenheid zelf kan interpreteren. De informatie die naar buiten gaat, is enkel bruikbaar voor de specifieke telematicadoeleinden. De informatie is dus wel bruikbaar door een centrale gegevensverwerking om de prijs van het rekeningrijden te berekenen." Hierop is onderzoek verricht door prof. Bart Preneel (COSIC aan de KULeuven) en het IBBT.

Beveiliging: Stoorzenders geen reëel gevaar?

Bij chipbouwer NXP verwacht men niet dat het verstoren van signalen van satellieten of mobiele netwerken een reëel gevaar wordt. Het verstoren van het signaal van een individueel apparaat in een voertuig heet jamming. Naar verluidt kost dit veel en vergt behoorlijk wat moeite om het te installeren. Het storen van alle signalen in een bepaalde zone heet spoofing. Dat kan nu al mits een stoorzender met een krachtig vermogen, maar je bent als 'piraat' wel makkelijk en snel op te sporen. Hoe dan ook zal de kwaliteit van de beveiliging naar verwachting nog vrij snel evolueren. Ondertussen zitten in de huidige ATOP-chip al tien tegenmaatregelen tegen inbraak of jamming. Tegen spoofing werkt het automatisch opsporen van een onnatuurlijke of onmogelijke combinatie van gegevens. De chip kan volgens NXP in de nabije toekomst nog een stap verder gaan in de beveiliging. Hij slaat een beeld op van het antennesignaal dat gegevens naar de centrale server stuurt. Daaruit kan de server de positie van de satelliet berekenen. Als die positieberekening niet klopt met de reële positie, wordt de piraat verraden. De ATOP-chip kan in principe daartoe de nodige gegevens genereren, maar moet daartoe nog worden uitgerust. Het Europese satellietnetwerk in opbouw, Galileo, zal ook worden voorzien van een zogenaamd veilig authenticiteitssignaal, dat een bewijs levert voor de herkomst van een signaal.

1.6.5. De kostprijs van de boordeenheid hoeft geen rem te zijn

Volgens een expert zouden er met een geheugencapaciteit van 50 Megabyte per voertuig per jaar al zeer veel functies op een chip kunnen draaien. Dit staat in detail beschreven in een studie van de Universiteit Antwerpen ter zake, terwijl aan de Universiteit Gent ook nog de bruikbare compressietechnieken voor bestanden werden bekeken. Het ziet ernaar uit dat operatoren geen extra infrastructuur zullen moeten bouwen om de mobiliteitsdiensten te kunnen dragen. Dan zullen zij zeer bereidwillig zijn om hieraan mee te werken. Naar schatting zal 80% van de volledige kost per gebruiker voor de invoering van rekeningrijden en andere diensten bestaan uit de aanschaf van de boordeenheid. Het model dat recent

in Duitsland werd ingevoerd kost nog zowat 240 euro het stuk, maar een leverancier als NXP denkt dat hij een lichte boordeenheid met goede privacybescherming op de Belgische markt kan aanbieden voor één vijfde van die prijs, dus minder 50 euro het stuk.

Een onafhankelijke deskundige (niet bedrijfsgebonden), die overigens zeer positief staat tegenover deze oplossing, verwacht wel een hogere prijs en schat het complete toestel op 200 euro plus 100 euro voor wie het achteraf in het voertuig moet laten monteren. Hij wijst er echter ook op dat het volume aan verkochte apparaten zeer bepalend zal zijn voor de eenheidsprijs. De communicatiekosten zouden 2 à 3 euro per maand bedragen en zouden makkelijk te verrekenen zijn in een maandelijkse tolfactuur.

1.6.6. Uitrollen van nieuwe technologie in fases

Deskundigen raden aan om de technologie voor rekeningrijden en alle mogelijk bijbehorende toepassingen te baseren op een benadering die betrouwbaarheid en vertrouwen centraal stelt. Zo moet de technologie bijvoorbeeld de elektronische identiteitsherkenning van de persoon aanvaarden en bevestigen. Het apparaat in het voertuig, de boordeenheid, moet als een unieke entiteit worden herkend. Uiteraard moeten de bedrijven die het een en ander in het systeem beheren ook op een volledig betrouwbare manier herkenbaar zijn. Dit systeem met een 'chain of trust' moet goed uitgedacht en uitgewerkt zijn voor men aan het uitrollen van het eigenlijke systeem kan beginnen. De overheid moet een soort 'route of trust' creëren, waarbij de digitale herkenning in een controle-eenheid wordt beheerd.

1.7. De taken van de overheid en van andere partijen: nog te verdelen

De overheid moet een 'route of trust' creëren, zeg maar een betrouwbare keten. De kern daarvan wordt een 'bunker' of sterk beveiligde en volledig betrouwbare centrale. Die is op drie niveaus betrouwbaar: ze heeft de correcte gegevens van de persoon, van het toestel in het voertuig (dus over het voertuig) en van de fabrikant en/of installateur van het toestel. Deze gegevens moeten dus vooraf in het toestel zitten en worden doorgeseind naar de bunker.

In feite kan hier perfect het beveiligingsmodel van de bankwereld met zijn bank- en kredietkaarten worden gekopieerd. Deze betrouwbare keten zal ook beveiligingsmachines bevatten. In de bunker vindt vooral een digitale certificatie plaats. Dit systeem moet operationeel zijn voor men wat dan ook begint, op dit gebied.

Een niet te onderschatten taak van deze bunker, naast het opslaan en verwerken van gegevens van alle vrachtwagens - en mogelijk later een veelvoud van dat aantal voor al het wegvervoer - en de administratieve afhandeling (facturatie of elektronisch afrekening), is de 'map matching', waarbij het systeem de inkomende gegevens van een voertuig precies weet te plaatsen op een wegenkaart om het tarief te kunnen verifiëren. Vrij courante boordtoestellen in voertuigen in huidige stand van technologie kunnen alvast tijdstip, route en type voertuig doorgeven voor facturatie

Maar welke rol moet de overheid dan concreet spelen bij het gegevensbeheer? In feite is het dankzij de technologische ontwikkeling mogelijk om vanuit het beleid om het even welke rol al of niet op te eisen in het systeem. Dat is geen kwestie van technologie, maar een zuivere beleidskeuze, weliswaar met mogelijke budgettaire impact. Maar dat laatste is aan economen om te berekenen. In een recent MORA-advies stond: "Het Standpunt (van de Vlaamse Regering, nvdr) verdedigt de keuze van een Single Service Provider omdat het te vroeg zou zijn om te kiezen voor een Multi Service Provider. Welke vorm deze SSP zal aannemen, is nog niet bepaald. Dit systeem vereist een duidelijke taakverdeling tussen de overheid en private partner(s). De ESR-neutraliteit zal aanleiding geven tot het opzetten van een Publiek-private samenwerking (PPS)-constructie."

Ter herinnering: Het Europees Stelsel van Rekeningen 1995 (ESR 95) trad begin 2000 in voege. Deze regelgeving definieert onder meer de modaliteiten voor het bepalen van het jaarlijks begrotingsresultaat en de totale overheidsschuld. Investerings of andere langetermijnschulden in overheidsgerelateerde infrastructuur moeten ESR-neutraal zijn. Behalve in het concrete jaar van de verschuldigde betalingen mogen ze geen impact hebben op het begrotingsresultaat en de overheidsschuld van de betrokken overheid.

1.7.1. Taakverdeling is beleidskwestie, geen technologische

Met andere woorden, wat de ideale formule voor de taakverdeling tussen de overheid en andere partijen bij het rekeningrijden moet worden, is een zaak voor de politiek. De geraadpleegde technologiekeners nemen daarin geen standpunt in, behalve dan dat bepaalde commerciële partijen er belang bij hebben om bijvoorbeeld de hele uitbating van de centrale gegevensbank en alles wat erbij hoort, voor hun rekening te nemen. Zonder dit tijdens deze technologisch bedoelde bevraging

uitdrukkelijk te stellen, lijkt het niet moeilijk te zijn om partijen te vinden die in een DFBM-constructie te stappen (een totale uitbesteding die het ontwerpen, de financiering, de bouw en het onderhoud & werking behelst).

Om de privacy te beschermen lijkt het voor de hand te liggen dat de overheid de gegevens zelf beheert, maar zij kan net zo goed de fysische opslag en zelfs de bewerking uitbesteden. Zij kan dan nog het gebruik ervan strak reglementeren en/of er zelf zeggenschap op houden.

Qua privacyregels om al deze informatie te beschermen kan men de centrale bunker, of die nu privé of publiek wordt uitgebaat, opleggen om de gegevens slechts zes maand bij te houden net als de gsm-operatoren, bijvoorbeeld.

1.7.2. Inspiratie in bestaande systemen

De beste inspiratie voor de taakverdeling zit misschien al in bestaande systemen met grote en/of gevoelige gegevensbestanden, zoals gezondheidsinformatie, de elektronische identiteitsgegevens of nog dichter bij dit thema: de verkeersinformatie op basis van camera's of de administratie voor snelheidsovertredingen via flitspalen.

Uiteraard kan ook verder worden uitgespit hoe het precies in buitenlandse heffingssystemen aan toe gaat.

1.7.3. Niet los te koppelen van handhaving

Meermaals wordt opgemerkt hoe belangrijk de handhaving en dus controle op de correcte betaling van de heffing is om het systeem geloofwaardig te maken en te houden. In Duitsland is een ploeg van 40 mensen aan de slag, alleen maar om te controleren of iedere heffingsplichtige ook effectief betaalt.

1.8. Het effect van tolvarianten op het routegedrag van bestuurders

Niet onbelangrijk voor de keuze van de technologisch meest geschikte toeloplossing is het antwoord op de vraag hoe het verkeer hierop zal reageren en dus het rijgedrag al of niet zal aanpassen. De recente test in de Stadsregio Eindhoven gaf in dit verband al aanwijzingen. Men selecteerde er 50 bestuurders, van wie men eerst naging wat hun normale traject en verkeersgedrag was. De bedoeling was om ze naar de ringweg te lokken, weg van het stadscentrum. Eerst werd hen dat gevraagd, zonder rekeningrijden. De enige aanmoediging bestond uit wat champagne voor wie zich het voorbeeldigst aanpaste. Daarna voerde men voor hen rekeningrijden in. Zij kregen gunstiger tarieven aangerekend op de ringweg dan in het stadscentrum, met gradaties. Rijgewoonten veranderden behoorlijk fors. Na die fase viel het rekeningrijden weg en bleef er dus geen beloning over voor een 'beter' rijgedrag. Vrij snel hervielen de meesten terug in hun oude gewoonten. Een van de aangehaalde redenen was dat de verkeerslichten op het 'ideale traject' niet gesynchroniseerd waren. Dit wees erop dat men best de mobiliteit in haar geheel rond een stad of in een regio bekijkt.

Aan de K.U. Leuven zette het team van Prof. Chris Tampère, deskundige in Verkeer en Infrastructuur op eigen houtje een beperkt onderzoeksproject op naar effecten van tolvarianten. De studie spitste zich toe op het wegennet tussen Gent en Brussel en de huidige verkeersvraag in de ochtendspits. Hij analyseerde verschillende tolvarianten: een enkele tolpoort op de E40 voor Brussel, corridortol over hele E40 en een cordon rond Brussel, telkens met diverse tarieven. Daarbij namen onderzoekers bepaalde effecten op de verkeersstromen mee, meer bepaald de 'elastische vraag'. Dit is de afname van de verkeersstromen omdat autorijden in de meeste gevallen duurder wordt en men de verplaatsingen niet meer maakt, niet meer met de auto rijdt of niet meer in de spits; omgekeerd kunnen sommige stromen ook groter worden, bijvoorbeeld bij vertrek binnen het cordon, omdat het daar minder druk wordt en autorijden dus aantrekkelijker. Men bekeek ook routekeuze-effecten: vanwege de fijnmazigheid van ons wegennet laten sommige tolvarianten veel mogelijkheid voor omrijden (sluipverkeer).

De resultaten laten zien hoe stromen zich verleggen en/of gereduceerd worden. Ook berekent de studie de 'welvaartswinst'. Dit is het in geldwaarde uitgedrukte saldo voor de maatschappij als geheel van verliezen en winsten. Autorijders verliezen, want zij zijn duurder af of blijven tegen hun zin thuis. Winsten zijn er door verminderde milieuhinder en verkeerscongestie, plus natuurlijk de tolinkomsten. De tolwinst schommelt in deze studie tussen de 2.000 en 7.000 EUR per spitsuur, afhankelijk van de tolvariant en de veronderstelde waarden voor de tolgevoeligheid ('value of time'). Dit lijkt op het eerste gezicht niet veel, maar je hebt per werkdag $2 \times 3 = 6$ spitsuren, dit gedurende 200 werkdagen. Dan levert dit iets in de orde van grootte van 2.4 tot 8.4 miljoen EUR netto maatschappelijke winst per jaar op, enkel en alleen op de corridor Gent-Brussel.

Naast dit ruwe, algemene resultaat levert de studie ook meer in detail informatie over wie erop vooruit gaat en wie daarvoor (letterlijk) moet betalen, welke wegen rustiger worden en welke juist drukker (sluipverkeer), en dergelijke meer.

Er zijn nog tal van mogelijkheden om meer diepgaande studies op dit gebied uit te voeren, bijvoorbeeld naar de effecten op de keuze van de vervoerwijze. Het Vlaams Verkeerscentrum beschikt over een model dat hiervoor een basis kan zijn. Men kan verschuivingen van tol in de tijd uitproberen, evenals

verschuivingen op langere termijn, waarbij mensen op andere locaties activiteiten gaan uitvoeren. Ook kan men meer verfijnde verkeersmodellen testen. In dit onderzoek werd met 'statisch' model gewerkt, maar er bestaan verfijndere (complexere) zogenaamde 'dynamische' modellen die het verloop van de spits in de tijd netjes nabootsen. Voor de analyse van tolvarianten is het van belang om te beseffen dat er is bewezen dat met een statisch model de winst in congestiekost in dergelijke studies onderschat wordt. Deze eerste studie toont echter dat je van eenvoudige analyses met relatief eenvoudige modellen al heel veel kan leren. Daarna, naarmate de plannen concreter worden, kunnen ook de analysetools fijner en slimmer worden.

1.9. Kernconclusies en afgeleide conclusies

- De technologie is niet meer beperkend. De technologische mogelijkheden zijn tegenwoordig al zo veelzijdig dat zij niet beperkend of bepalend zijn voor de rol die de overheid zou kunnen of moeten spelen in de uitbouw van zowel rekeningrijden, als andere diensten voor eindgebruikers en voor de overheidsdiensten zelf. Zoals meerdere deskundigen zelf aanhaalden: het beleid moet zelf bepalen wat het wil. De technologie voert uit. Er is geen technologisch probleem meer om 'n hele resem diensten op één chip te combineren en veilig en apart naast elkaar op die chip te laten 'draaien'.
- Meeste deskundigen zien meeste potentieel in de combinatie boordtoestel met draadloze communicatie. Deskundigen in Vlaanderen vertonen een sterke voorkeur voor technologische oplossingen met communicatie tussen een elektronische eenheid in voertuigen en een gsm- en/of positioneringsstelsel met satellieten, dat gekoppeld is aan een goede backoffice-organisatie. Zij vinden tolsystemen langs de weg een te dure oplossing die zeer veel controlepunten zal vergen. De branche van de fysieke tolsystemen, die het gebruik van portalen aan de wegen en kortereafstandscommunicatie met voertuigen en cameracontrole promoot, waarschuwt dat je als overheid niet moet mee gaan betalen aan dure satellietstelsels die je niet nodig hebt om alleen maar rekeningrijden in te voeren.
- Cruciaal om de technologie 'toekomstbestendig' te maken: een uitbreidbaar protocol. Cruciaal in de technologiekeuze zijn niet de fysieke componenten of de taal, die na verloop van tijd makkelijk door recentere en betere versies te vervangen zullen zijn, zoals we nu met een gsm doen. Cruciaal is wel dat men vandaag opteert voor een interface, een protocol, dat later uitbreidbaar is. Zoniet kan dit de flessenhals voor latere ontwikkelingen worden.
- Kies de technologie in functie van diensten die men wil mogelijk maken. Een belangrijke vraag luidt dus of men alleen op zoek is naar de beste en meest toekomstgerichte oplossing voor rekeningrijden in Vlaanderen (en België). Of wil men meteen de deur open zetten voor bijkomende diensten en toepassingen van de vergaarde informatie, waarvan een aantal maatschappelijk nuttig kunnen worden en andere vooral commerciële mogelijkheden voor bedrijven bieden. De voorstanders en verkopers van de ICT-oplossingen met uitbreidingsmogelijkheden richting zulke diensten wijzen erop dat je op die manier rekeningrijden niet alleen kan 'verrijken' met leuke dingen zoals het aangeven welk restaurant je op die plek in je buurt vindt, maar ook met interessante diensten voor verkeersveiligheid en mobiliteit. Een win-winoplossing is realistisch.
- Kijk verder dan rekeningrijden alleen. Om een toekomstveilige technologie voor rekeningrijden te kiezen focust men zich best niet louter op de functie van het rekeningrijden, maar kijkt men naar de bredere context van de geavanceerde besturingssystemen die een voertuig nu snel zeer veel mogelijkheden kunnen bieden om met infrastructuur en/of met andere voertuigen intelligent te communiceren.
- Rekeningrijden is de 'killer application', dé hefboom bij uitstek, voor een hele reeks andere, mogelijke toepassingen van mobiliteits- en veiligheidsdiensten die nu wachten op de overheid om de algemene installatie van de boardeenheid in voertuigen groen licht te geven. Zodra die boardeenheid erin staat, is het hek van de dam voor veel meer

toepassingen. Een hele industrie zit te wachten op rekeningrijden en de daarbij horende installatie van boordtoestellen in alle voertuigen. Een aantal telematicadiensten zijn al lang mogelijk, maar vinden geen markt zolang dat 'apparaatje' er niet is. Rekeningrijden wordt de 'enabler', de toepassing die voor een reeks andere toepassingen de deur opengooit.

- De technologie kan een speerpunt voor Vlaanderen worden. Om de technologie verder af te werken en in te voeren zit er bijzonder veel kennis en kunde in Vlaanderen, in bedrijven, kenniscentra, universiteiten en hogescholen. Via een degelijk proefproject en een innovatieproces met de overheid als 'enabler' kan er vrij snel vrij veel worden gerealiseerd, in die mate dat Vlaanderen voor- en koploper in deze technologische doorbraak kan zijn. Voorwaarde: snel werk maken van een doordacht systeem van rekeningrijden.

1.10. Lessen voor de strategische beleidsdoelstellingen

Zoals in het begin van deze nota is gesteld, zijn de strategische beleidsdoelstellingen best duidelijk, realistisch en meetbaar. We toetsen de beleidsdoelstellingen uit de inleiding van deze nota aan de lessen die deze informatieronde oplevert.

Welke parameters? Het voorgaande leert dat de basisvereisten voor goed bruikbare parameters perfect haalbaar zijn, ook budgettair, voor zowel overheid als burger. De beschikbare technologie maakt zowat alles mogelijk, tegen een redelijke kost, qua controle op parameters allerhande.

Beleidskeuzes bepalen technologiekeuze ... en omgekeerd? De technologie legt blijkbaar nauwelijks belemmeringen op. In zekere zin leidt dit tot de conclusie: het beleid kan kiezen wat het wil, de technologie kan het altijd uitvoeren.

Verzoenbaar met naburige systemen? Hetzelfde antwoord, in feite. Alleen moet men natuurlijk wel die compatibiliteit inbouwen en er dus bij de technologiekeuze een dwingende vereiste van maken. Maar het kan perfect.

Controle op betaling meteen in te bouwen? Deze factor moet ook in de vereistenbundel voor de technologische oplossing worden opgenomen. Op die manier kan de overheid voorkomen dat ze later achter de feiten aan moet hollen, met controlemethodes die waarschijnlijk veel moeilijker toe te passen zullen zijn, duurder zullen uitvallen en minder sluitend zullen werken.

De privé sfeer blijven beschermen? Zodra er een communicatie-instrument aan de voertuigelektronica wordt gekoppeld, duikt het vraagstuk op. Dat is dus eigenlijk nu al het geval met de meer geavanceerde voertuigen. Ook hier is het antwoord van de technologie dat het allemaal kan. Maar er moet in worden voorzien in de vereisten vanaf de invoering van een technologie.

Aanvaarding bewerkstelligen? Deze nota geeft aan dat men technologisch bijzonder ver kan gaan om onze mobiliteit intelligenter te maken naar aanleiding van het invoeren van het rekeningrijden. Niet alleen duidelijke communicatie met de gebruiker/burger kan fors bijdragen tot het creëren van een maatschappelijk draagvlak, maar ook de keuze voor een technologie die de burger-gebruiker perspectief biedt op een aantal nieuwe diensten en voordelen. We komen op de pistes voor het creëren van een draagvlak in een bijlage bij deze nota terug.

2. Aanvaardingsfactoren voor rekeningrijden

2.1. Probleemstelling

Recente 'peilingen' in Vlaanderen wijzen erop dat de publieke opinie het rekeningrijden (nog) niet ziet zitten:

- De kleine online enquête van het Radio1-programma Peeters & Pichal bij 1.000 respondenten levert 56,4% tegenstanders en 39,4% voorstanders op, wat onderzoeksbureau iVox zeer significant noemt. Bij jongeren zijn twee op de drie (65%) tegen. Bij wie de auto gebruikt naar het werk, is zelfs zeven op tien (69%) tegen. Alleen bij hoger opgeleiden is er een meerderheid voor. De vraagstelling nodigde de respondenten tot een zwart/wit-antwoord.
- Uit de mobiliteitsenquête van autoconstructeur Peugeot, waarvan het weekblad Knack op 18 september 2010 enkele interessante bevindingen in een uitgebreid artikel besprak, blijkt het Vlaamse ongeloof in rekeningrijden als (deel)oplossing voor de problemen. Op de vraag 'Wat is volgens u de oplossing voor het fileprobleem?' eindigt het rekeningrijden 15de in een lijst van 19 mogelijke oplossingen. Slechts 9,1% van de 3.400 respondenten zag er heil in.
- De beste scores op deze vragen halen vormen van werkflexibilisering (thuis/glijdende uren) en maatregelen in het openbaar vervoer (beter, gratis of terugbetaalbaar door werkgever maken).
- De minste impopulaire oplossing die de auto rechtstreeks betreft haalt pas de zesde stek in het lijstje. Het is carpoolen. Iets beter (vijfde) scoort een flexibel aanbod van diverse transportmiddelen.
- Nummer zeven in mogelijke maatregelen is de vrachtwagens uit het piekverkeer houden, wat indirect toch al richting rekeningrijden voor deze categorie wijst.

Het is niet eigen aan Vlaanderen dat een goede publieke aanvaarding van rekeningrijden in Vlaanderen op weerstand botst. In regio's en landen waar rekeningrijden inmiddels is ingevoerd, was de populariteit vooraf ook gering. De buitenlandse ervaring geeft echter aan dat na de invoering minstens de aanvaarding tot een behoorlijk niveau toeneemt.

2.2. Welke voordelen werken aanvaarding in de hand?

Uit het zoekwerk naar de beste beschikbare technologische oplossingen duikt ook bruikbare informatie op om een lijst van mogelijke beïnvloedingsfactoren voor de aanvaarding van rekeningrijden op te stellen. De poging hierna om zo'n lijst op te stellen garandeert geen volledigheid, maar kan fungeren als basis voor een discussie over het maatschappelijk draagvlak en hoe dat best kan worden gecreëerd.

De bedoeling is na te gaan welke factoren van invloed kunnen zijn om een reële win-winverhouding tot stand te brengen bij het invoeren van rekeningrijden. Uitgangsidee is dat de burger, het milieu, de economie, de samenleving, de mobiliteit en het overheidsbudget er met zijn allen wel bij varen. In zekere zin is het dus het zoeken naar het evenwichtspunt tussen al deze wegingsfactoren.

2.2.1. De IST-studie *Intelligente Transportsystemen (ITS) - 2009*

Een aantal beïnvloedingsfactoren voor de aanvaarding van rekeningrijden (af te korten tot BAR) zaten al in het rapport *Intelligente Transportsystemen (ITS)*, dat Resource Analysis in samenwerking met Tritel schreef, in opdracht van het IST (2009). Er werd een burgerpanel samengeroepen, dat een aantal randvoorwaarden voor de invoering formuleerde voor ITS in het algemeen. ITS moet volgens dit panel gebruiksvriendelijk, goed gecommuniceerd, rechtvaardig en gelijk, voldoende onderzocht en accuraat zijn.

Het panel vond ITS in het algemeen aanvaardbaar als de maatregelen:

- voor iedereen gelden,
- er positief over wordt gecommuniceerd,
- de privacyrisico's niet groter worden dan ze nu al zijn in onze samenleving,
- de technologie het vertrouwen van de bevolking wint
- de invoering stapsgewijs gebeurt
- de kost voor de burger een budget vormt voor verbetering van de mobiliteit
- het algemeen nut primeert
- de betrouwbaarheid absoluut is
- de aansprakelijkheden goed zijn geregeld

Niet al deze voorwaarden zijn onverkort van toepassing op het specifieke ITS-instrument van het rekeningrijden, maar dit laatste zal sowieso slagen of falen als een onderdeel van een ruimer vervoersbeleid, waarop deze 'algemenere' voorwaarden uiteraard slaan.

Het burgerpanel gaf daarnaast specifieke bedenkingen voor het invoeren van rekeningrijden, die als randvoorwaarden te formuleren zijn:

- maak het kostenefficiënt zodat het mee betaalt voor een betere weginfrastructuur
- stimuleer met de opbrengsten ook het openbaar vervoer, verduidelijkte het burgerpanel)
- maak de kost en het gebruik van de middelen ook transparant
- hou het eerlijk en geef mensen altijd de kans om voor alternatieven te kiezen in hun transport

Uit een bevraging van 700 representatieve Vlamingen voor hetzelfde IST-rapport bleek:

- dat 15% altijd en 50% onder voorwaarden rekeningrijden kan aanvaarden als middel om individueel verplaatsingsgedrag te sturen en dat 25% dit nooit wilt aanvaarden
- dat 70% van de voorwaardelijke voorstanders het enkel zien zitten voor probleemgebieden zoals drukke wegen of steden
- dat duidelijk meer intensieve voertuiggebruikers er altijd tegen zijn.

Het valt opdat de aanvaarding significant hoger lag in de bevraging voor het IST dan in de enquêtes van iVOx & Peugeot.

Andere specifieke studies leverden ook bruikbare pistes om de acceptatie van rekeningrijden te bevorderen. "Betalen voor infrastructuur" - Eindverslag van maatschappelijk debat van de SERV in opdracht van de Vlaamse Regering uit 2005 - bevat vanaf pagina 103 een bijzonder nuttig en vrij volledig overzicht van vragen die een antwoord vereisen om het maatschappelijk debat over het betalen voor het gebruik van weginfrastructuur te kunnen voeren. Enkele kritische factoren voor maatschappelijk succes van rekeningrijden in de BAR-lijst hieronder zijn ook geïnspireerd op dit eindverslag met zijn expertiseverslagen, die zelf voortbouwen op buitenlandse onderzoeken. Deze laatste dienden ook als inspiratiebron.

2.2.2. De BAR-lijst : Beïnvloedingsfactoren voor de Aanvaarding van Rekeningrijden (SERV 2005)

- Bescherming van de privé sfeer die in de perceptie ernstig bedreigd lijkt door een technologie die mensen in hun bewegingen constant volgt of kan opsporen
 - o Mogelijke aanpak: een bescherming inbouwen die minstens analoog en evenwaardig is aan de maatregelen die voor internetverkeer en telecommunicatie nu al gelden, maar tegelijk ook duidelijk maken dat de bescherming van meet af aan in de technologie inbouwbaar is (toch in het geval van de nieuwste chips).
- De mate waarin er een draagvlak voor een prijsbeleid bestaat of ontstaat.
 - o Mogelijke aanpak: De beste manier om het draagvlak voor prijsbeleid in Nederland te vergroten is een praktijkproef. Laat mensen zelf zien en ervaren dat de effecten positief zijn
- De bewustwording van de burger van het verkeersprobleem én vooral van hun eigen aandeel in dit probleem.
 - o Mogelijke aanpak: mensen over hun rol in de transportproblematiek informeren en ze ervan overtuigen dat hun inspanningen helpen het probleem oplossen. Maar recent gedragsonderzoek (cfr. infra Schuitema) dat de negatieve effecten 'bewerken' veel minder helpt dan de positieve effecten blootleggen.
- Gevoel van bedreiging van de individuele vrijheid
 - o Mogelijke aanpak: Rekeningrijden aan iedereen presenteren als een verbetering van de levenskwaliteit. Een duidelijke informatiecampagne om de voordelen en de impact van de maatregelen te communiceren, om op die manier te benadrukken dat de individuele verplaatsingsvrijheid niet gelimiteerd wordt. Zo zal er meer goodwill vanuit de bevolking gecreëerd worden.
- Beïnvloedingsfactor: Rekeningrijden moet voor alle mensen betaalbaar
 - o Mogelijke aanpak: Aangepaste maatregelen via mogelijke tegemoetkomingen, zoals kortingen op openbaar vervoer, verlaging van belastingen, lagere heffingen voor wagens voor iedereen of voor bepaalde doelgroepen, enz.
- Beïnvloedingsfactor: De perceptie van de impact op het vervoersprobleem, of zien mensen rekeningrijden als effectief?

- Mogelijke aanpak: informatie over de impact van het nieuwe systeem op congestie, milieuvervuiling, verkeersveiligheid, enz..
- Beïnvloedingsfactor & mogelijke aanpak: de voorziening van geschikte alternatieven, vooral dan een meer beschikbaar, meer toegankelijk en beter openbaar vervoer dat kan concurreren met het comfort, de snelheid en de flexibiliteit van auto's.
- Beïnvloedingsfactor: Alle transportmodi moeten in het systeem worden opgenomen
 - Mogelijke aanpak: Kaderen in een beleid voor alle transportmodi om een gevoel van eerlijk verdeelde inspanningen te geven
- Beïnvloedingsfactor: Duidelijke prijszetting
 - Mogelijke aanpak: hierover goed genoeg communiceren zodat het als eerlijk en transparant ervaren wordt
- Beïnvloedingsfactor: het aanwenden van de opbrengsten
 - Mogelijke aanpak: de extra middelen gebruiken voor verbetering van transport en mobiliteit
- Beïnvloedingsfactor: Vermijden van sluipverkeer
 - Mogelijke aanpak: Genoeg onderzoeken wat de sluipeffecten zullen zijn en het evenwicht vinden tussen het inperken van het sluipverkeer en het inperken van de keuzemogelijkheden van de voertuigbestuurder
- Beïnvloedingsfactor: nuttige technologie die meer veiligheid, minder milieueffecten en betere mobiliteit genereert
 - Mogelijke aanpak: Er zijn technologiekeuzes mogelijk die op een betaalbare manier deze gunstige effecten bereiken, maar de overheid moet (i.s.m. met de aanbieder van de technologie) deze individueel én maatschappelijk nuttige voordelen in de verf zetten
- Beïnvloedingsfactor: handige technologie die meer service en informatie biedt om het verplaatsen en reizen comfortabeler te maken
 - Mogelijke aanpak: De integratie van reeds bestaande service op gps- en gsm-systemen in het rekeningrijden lijkt technologisch relatief makkelijk en opent ook perspectieven voor een positieve communicatie over de meerwaarden die rekeningrijden met zich meebrengt
- Beïnvloedingsfactor: Technologie compatibel met andere landen
 - Mogelijke aanpak: De burger een systeem aanbieden waarmee hij ook in buurlanden en de rest van Europa zonder veel poespas overweg kan.

2.2.3. Nieuw Nederlands gedragsonderzoek

Bijzonder inzichtrijk is het recente proefschrift van G. Schuitema, *'Priceless Policies: Factors influencing the acceptability of transport pricing policies'* in september 2010, met als promotor prof. dr. E.M. Steg, aan de Rijksuniversiteit Groningen (NL).

Psychologe Geertje Schuitema vond dat het draagvlak aanzienlijk toeneemt als mensen meer doordrongen raken van de positieve gevolgen voor zichzelf of de maatschappij. Schuitema: 'Mensen zijn best bereid hun autogebruik aan te passen. Als ze maar wel het voordeel ervaren. Het is opvallend dat mensen vooral focussen op de positieve effecten en niet zozeer op het effect dat het prijsbeleid heeft op hun eigen autogebruik. Automobilisten vinden het belangrijk dat zowel zichzelf als de maatschappij profiteren van prijsbeleid, bijvoorbeeld doordat verkeersgerelateerde problemen verminderen. Of dat de maatregelen zorgen dat milieuproblemen worden opgelost.' Draagvlak creëer je niet door de negatieve effecten te ontcrachten. Wel door de positieve effecten te benadrukken. Schuitema: 'Benadruk niet dat de kosten voor de automobilist lang niet zo hoog zijn als mensen denken, maar praat over de potentiële voordelen van het prijsbeleid. Afname van de files heeft positieve economische gevolgen. Daarbij is het ook belangrijk om te benadrukken dat prijsbeleid leidt tot een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen, omdat er minder auto zal worden gereden. Veel mensen geven aan het milieu een belangrijke factor te vinden.'

Schuitema deed één van haar onderzoeken in Zweden. Hier werd de invoering van een congestieheffing in de regio Stockholm voorafgegaan door een proefperiode van zeven maanden. Schuitema peilde op verschillende momenten de acceptatie van het prijsbeleid. De extra kosten die de congestieheffing met zich meebracht, waren lager dan veel gebruikers vooraf hadden ingeschat. Daarbij bleken de positieve effecten juist veel groter dan ze hadden voorzien. De heffing droeg duidelijk bij aan filebestrijding en de vermindering van uitstoot en parkeerproblemen. Bij het referendum stemde een meerderheid dan ook voor de congestieheffing.

Ook in Londen werd de congestieheffing ingevoerd. Sinds 2002 moet elke automobilist die de stad binnenrijdt betalen. 'Het beleid is destijds ingevoerd terwijl er veel weerstand tegen was. Toch bleek het aantal voorstanders na een jaar enorm toegenomen. Mensen zagen met eigen ogen dat het prijsbeleid effect had. Ook toen het bedrag een paar jaar geleden werd verhoogd van vijf naar acht pond had dat geen negatieve invloed op de acceptatie.

De beste manier om het draagvlak voor prijsbeleid in Nederland te vergoten is volgens Schuitema dan ook een praktijkproef. 'Laat mensen zelf zien en ervaren dat de effecten positief zijn. Bij voorkeur op een plek waar de verkeersgerelateerde problemen groot zijn. De mensen die daar wonen en autorijden zijn zich bewust van de problematiek. Daar zal het draagvlak dus ook sneller toenemen als blijkt dat het prijsbeleid inderdaad effect heeft.' Schuitema plaatst wel een belangrijke kanttekening: *'Als een praktijkproef geen positieve effecten laat zien, zorgt dat heel waarschijnlijk juist voor een negatief effect op de acceptatie. Het is dus belangrijk om de proef te doen op een locatie waarvan je zeker weet dat de effecten positief zijn. Op een plek waar de verkeersproblemen relatief groot zijn, is de kans op succes groter. De kans dat het draagvlak toeneemt dus ook.'*

3. Buitenlandse cases van intelligent rekeningrijden

Uit de vele, buitenlandse toepassingen is een korte selectie gemaakt op basis van volgende criteria:

- diverse technologische oplossingen, waaronder de meest recente ontwikkelingen
- de recentst ingevoerde toepassingen of pogingen daartoe in buurlanden
- stedelijke cordons (voor het zeer verstedelijkte Vlaanderen, zeker in de Vlaamse Ruit), zowel als landelijke oplossingen
- zowel naar successen als naar problemen kijken

3.1. 1. De stedelijke cordons

3.1.1. Het succesverhaal van Stockholm

Enkele feiten en cijfers

Stockholm in Zweden introduceerde een proefstelsel met 19 tolpoorten van januari tot eind juli 2006. Toen de proeven succesvol bleken te zijn werd het systeem vanaf de herfst 2007 verder ingevoerd. De cordon omringt een oppervlakte van 29.5 km². Binnen deze zone wonen 275.000 mensen, goed voor 36% van alle inwoners van Groot-Stockholm.

Stockholm was de tweede Europese stad die tolheffing invoerde. Aan de invoering van de congestieheffing ging een proefperiode van zeven maanden vooraf. Na de proefperiode werd er een referendum over gehouden. De extra kosten die de congestieheffing met zich meebracht, waren lager dan veel gebruikers vooraf hadden ingeschat. De positieve effecten bleken veel groter te zijn dan ze hadden verwacht. De heffing hielp volgens onderzoek duidelijk de files inkorten en de uitstoot en parkeerproblemen verminderen. Bij het referendum stemde dan ook een meerderheid voor de congestieheffing. De stadsbewoners waren voorstander, de randbewoners tegenstander.

Technologie

Qua technologie werkt men in Stockholm met onboardunits (OBU) met RFID-technologie in de voertuigen. RFID staat voor radiofrequentie-identificatie en wordt voor communicatie over korte afstanden gebruikt. Portieken bij de 18 toegangspunten van de stad registreren de doorrijdende voertuigen en sturen deze informatie naar een centrale gegevensbank. Wagens zonder OBU worden herkend door camera's met automatische nummerplatherkenning. Het backofficesysteem waartoe de gegevensbank behoort, staat in voor de hele afhandeling met facturatie en opvolging. Er zijn duidelijke afspraken over uitzonderingen en vrijstellingsperiodes. De prijs hangt af van het tijdstip en er gelden dagmaxima. De heffing ging gepaard met investeringen in het openbaar vervoer en de aanleg van parkings met overstapmogelijkheden op andere transportmodi. De weggebruiker betaalt echter niet daarvoor, maar voor zijn bijdrage tot de verkeerscongestie en de milieuvervuiling.

Resultaten

Een paar jaar na de invoering in 2007 konden de Zweden al een reeks resultaten van de tolheffing voorleggen. Er rijden dagelijks 22% minder wagens de stad in en het privé verkeer daalde met 18%. Men noteerde toenames van groene auto's (+9%), van klanten voor het openbaar vervoer (+40.000), van omzet in de winkels in het stadscentrum (+6%) en van bezetting van de taxi's. De CO₂-emissies daalden met 40%.

Als kritische succesfactoren vermelden de Zweden:

- dat hun model eenvoudig en eerlijk is,
- dat de impact van de tol duidelijk was, want genoeg onderzocht,
- dat er tijdig en voldoende was gecommuniceerd,
- dat het systeem vanaf de start feilloos werkte.

3.1.2. Londen verteert congestietol

Enkele feiten en cijfers

De London congestion charge wordt sinds 17 februari 2003 geheven. Het gebied waarbinnen de heffing geldt, wordt aangeduid als de congestion charge zone. Oorspronkelijk was de zone 21 km² groot en betrof enkel de echte stadskern. Inmiddels is de zone uitgebreid naar het westen en omvat nu ook Kensington, Chelsea, and Westminster, maar de burgemeester onderzoekt momenteel of hij deze uitbreiding tegen het einde van het jaar ongedaan zou maken, wegens het vele protest.

Een voertuig betaalt dagelijks £8, als het binnenrijdt in het afgebakende gebied tussen 7 's ochtends en 6 uur 's avonds. Het voorstel om dit tarief nog wat te verhogen en om een ander betaalsysteem in te voeren is nog niet omgezet in een besluit. Het systeem wordt beheerd door Transport for London (TfL). Het stedelijke tolsysteem is het omvangrijkste in de wereld. Doel is het terugdringen van het privé gebruik van personenauto's en het stimuleren van (en investeren in) openbaar vervoer.

Technologie

Het LCC-systeem heft zonetol. Het is gebaseerd op automatische nummerplaatherkenning, vaak ANPR-technologie genoemd (Automatic Number Plate Recognition). Voordeel is dat de voertuigen over geen apparatuur hoeven te beschikken. Voertuigen worden bij het binnenrijden van de tolzone door twee soorten camera's gevolgd. Eén camera is gericht op de nummerplaat, een andere heeft een breedhoeklens en bewijst dus de positie van het voertuig op de weg. Zulke camera's zijn geïnstalleerd op elk in- en uitgangspunt van de tolzone plus op de belangrijkste routes binnen de zone, waar ze ook foto's maken van de voertuigen tijdens de heffingsuren in de loop van de dag. De heffing kan iedere dag, week,

maand of jaarlijks worden betaald, via telefoon, internet, sms, automaten en kleinhandelszaken. De oppositie geeft als kritiek dat er nu veel goedkopere en minstens even degelijke technologische oplossingen zijn en dat het ANPR-systeem een verspilling van 166 miljoen pond is geweest.

Toch uitbreidingsplannen

Vrachtwagens van meer dan 12 ton betalen sinds februari 2008 een taks van £200 als ze niet voldoen aan de lage-emissienormen die Londen heeft opgelegd. De handhaving gebeurt met het tolheffingsstelsel in combinatie met zijn centrale gegevensbank, die ook de informatie over de uitstoot van alle aangemelde vrachtwagens bevat. De Britse regering onderzoekt of zij het rekeningrijden op alle Britse snelwegen zou invoeren.

Conclusies

- Het originele LCC-plan was aantrekkelijk, maar viel uiteindelijk zeer duur uit
- Aanzienlijke winsten via toegenomen gebruik van openbaar vervoer
- De verdere uitbreiding van het stelsel en een tolverhoging staan ter discussie. Critici vinden dat het concept beter kan. De doelstellingen werden wel gehaald, maar de werkkosten zijn hoog. Het succes is zeer afhankelijk van de eenvoud van het stelsel, met een dagprijs voor iedereen.

Lessen uit Londen

- Informeer en luister naar de bevolking vooraleer en wanneer je het invoert
- Laat de eindbeslissing niet afhangen van een referendum (zoals in Edinburgh, waar de plannen dan werden afgevoerd), want de publieke aanvaarding neemt na de invoering toe
- Maak zeker een nauwkeurige kosten-batenanalyse en liefst een gevoeligheidsanalyse
- Bepaal zorgvuldig wie bij het stelsel zal winnen of verliezen, de verdelingseffecten
- Hou rekening met de geografische situatie van de tolzone (zeer dicht en verstopt in Londen)
- Bepaal de tarieven niet alleen op marginale kostberekeningen
- Een onvolkomen en makkelijk systeem kan welvaartswinsten opleveren, als de politiek de bedoelde effecten niet in gevaar brengt.

3.1.3. De verkeersvoorspellingen met tolheffing in Singapore

Enkele feiten en cijfers

In deze Aziatische stadstaat zoekt de Land Transport Authority (LTA) continu naar betere verplaatsingsmogelijkheden voor de inwoners, al 35 jaar. Dit moet kostenefficiënt en zonder extra investeringen in infrastructuur gebeuren. Singapore gebruikt de Traffic Prediction Tool (TPT) en de informatie van zijn i-Transport, die zich in het intelligent transportcentrum bevindt. De technologie combineert statistische technieken met automatische foutcorrecties. Dit maakt het mogelijk om de snelheid en dichtheid van het verkeer te voorspellen met een precisie van meer dan 85%. De voorspellingen gaan over tijdspannen van 10 tot 60 minuten.

Het i-Transportsysteem integreert informatie van meerdere intelligente transportsystemen, zoals de geautomatiseerde verkeerslichten van het Green Link Determining System, het verkeersopvolgingssysteem (TrafficScan), het automatisch weginformatiesysteem Expressway Monitoring Advisory System, de kruispuntbewaking van Junction Electronic Eyes en ten slotte ook het tolheffingssysteem (Electronic Road Pricing of ERP).

Technologie

Het Singaporese ERP-systeem spitst zich toe op stadstoegang en de autowegen rond de grootstad. Het gebruikt kortereafstandscommunicatie (DSRC) en automatische nummerplatherkenning (ANPR) voor controle. De wagens kunnen aan gewone snelheid voorbij de controleposten rijden. Voertuigen die in Singapore geregistreerd zijn, beschikken over een 'transponder', dus een bakje, met slimme kaart erin en daarop de voorafbetaalde tol. Het bedrag wordt van de kaart afgetrokken en de boordeenheid geeft weer hoeveel tolkrediet er nog beschikbaar is. De kaarten zijn in veel winkels verkrijgbaar en oplaadbaar op internet, bankautomaten en kiosken. Je kunt ze ook gebruiken om onder meer de parking te betalen.

Lessen uit Singapore

Onderzoekers gaven al in 2004 aan dat het rekeningrijden vrij soepel kon worden ingevoerd en aanvaard omdat Singapore een eiland is dat grotendeels afgezonderd is van buitenlandse weggebruikers, terwijl de overheid zeer beslist optreedt en de bevolking doorgaans gehoorzaamt.

Toch bevat de ervaring in Singapore ook lessen voor Europese toepassingen. Het systeem toont aan dat:

- een gedifferentieerde heffing, in dit geval volgens plaats, tijd en transportmodus, haalbaar is;
- het werkt als de overheid vooral het verkeer wil sturen en niet vooreerst op inkomsten uit is;
- de technologie geen problemen oplevert, maar wel de handhaving, zoals het tijdig opladen van de kaart of ze vergeten in de boordeenheid te stoppen.
- een heffing per rit naar de tolzone beter de verkeerscongestie bestrijdt dan één heffing per dag met onbeperkt heen en weer rijden.

3.2.2. Landelijke toepassingen

3.2.1. Duitsland mikt op vrachtwagens en op steeds meer wegen

Enkele feiten en cijfers

Duitsland voerde rekeningrijden voor vrachtwagens in 2005 in, als eerste in de wereld. Er zijn intussen 300.000 vrachtwagens op aangesloten, waarvan de helft buitenlandse en 12.000 Belgische. Het levert de Duitse staatskas jaarlijks drie miljard euro op.

De leverancier zet het systeem ook op in Hongarije, Slowakije en industriële regio's in het Verenigd Koninkrijk. In 2011 wordt de Duitse tol uitgebreid tot Bundesstrassen. Zij heeft Duitsland in het afgelopen jaar al meer dan 4,4 miljard euro opgebracht.

Technologie

De technologie die in Duitsland werd ingevoerd, bestaat uit een onboardunit aan boord van de vrachtwagen. Die berekent via gps hoe groot de impact van het rijgedrag van de bestuurder is op het milieu.

Het systeem is eenvoudig. Het combineert satelliet (gps) en mobiele telefonie (gsm). De vrachtwagens worden via satelliet gevolgd, het aantal gereden kilometers wordt bijgehouden en de factuur valt naderhand in de bus. Het is ook flexibel. Bepaalde routes kunnen vrijgesteld worden van een heffing, of kunnen net duurder gemaakt worden. Milieuvriendelijke wagens kunnen extra belast worden, net als rijden tijdens de spits.

Bij vrachtwagens die een On-Board Unit (OBU) hebben, wordt de tol automatisch geheven via GPS- en GSM-techniek. Bij vrachtwagens zonder OBU checkt de chauffeur in door bij een van de 3500 automaten de gegevens van de vrachtwagen en de gewenste eindbestemming in te voeren. De automaat berekent dan de kortste route, maar een route via een omweg kan ook ingevoerd worden. Daarna betaalt de chauffeur met contant geld (of aan de kassa bij de penningmeester of direct aan de automaat) of met verschillende andere betaalmiddelen. De chauffeur kan ook met een zogenaamd Toll-Collect voertuigkaart betalen, als hij of zijn firma bij Toll Collect geregistreerd zijn. Hij kan dan ook een route boeken via het internet. Voor de controle wordt gebruikgemaakt van camera's boven de autosnelwegen en van mobiele controles door het Bundesamt für Güterverkehr" (BAG, de federale dienst voor vrachtvervoer).

Organisatie

Het systeem, dat Toll Collect heet, stuurt één keer per maand een factuur. Bij het berekenen van de tol gaat men uit van het aantal verreden kilometers op de Duitse tolwegen. Voor diverse toltrajecten is de afstand vooraf bepaald door een verkeersinstantie (de BAST (Bundesanstalt für Straßenwesen). Toll Collect GmbH is een consortium dat in opdracht van de Duitse federale overheid een elektronisch systeem heeft ontwikkeld en plaatst voor het innen van tol voor vrachtwagens. Toll Collect is een joint

venture van Deutsche Telekom, DaimlerChrysler en het Franse Cofiroute. Sinds 1 januari 2005 is Toll Collect ook de exploitant van dit systeem. Toll Collect is daarmee een voorbeeld van Publiek-Private Samenwerking.

Lessen uit Duitsland

- Ondanks grote vertraging tegenover de oorspronkelijke timing werd het Duitse tolsysteem blijkaar toch een succes bij alle belanghebbenden. De overheid heeft wel flink wat inkomsten mislopen.
- Het belasten van alle vrachtvervoer, ook het buitenlandse, zorgt voor eerlijke concurrentie
- Er moet worden voorzien in voldoende capaciteit om tijdig alle OBU's in te bouwen in de vrachtwagens
- Het herinvesteren van de opbrengsten metertijd kan de infrastructuur en de economie (bouw) ten goede komen
- Het beleidsdoel is bereikt
- De technologie is rijp voor verkoop aan het buitenland
- Nu gaat er best ook aandacht naar de mogelijkheden om de administratie te vereenvoudigen.

3.2.2. De Nederlandse beslissingscongestie

Enkele feiten en cijfers

In Nederland stond voor kort een systeem van 'kilometerprijs' in de startblokken, maar de beslissing is afgevoerd. Het systeem dat zou worden ingevoerd behelsde ondermeer: nog een grote praktijktest met 60.000 auto's om na te gaan of het kastje in de auto goed functioneert en of het maken en versturen van facturen soepel verloopt.

Als uit de test blijkt dat het systeem werkt, kon het startsein worden gegeven voor de invoering van de kilometerprijs (het implementatiebesluit). Als eerste zijn dan de vrachtauto's aan de beurt.

Steeds gaat een nieuwe groep van ongeveer 100.000 automobilisten over op het nieuwe systeem. Iedereen krijgt ruim van tevoren het verzoek om de auto te laten voorzien van een kastje. Zo gaat stapsgewijs heel Nederland per kilometer betalen.

Ontwikkelingen

De Nederlandse regering heeft in november 2009 overeenstemming bereikt over de prijs van de kilometerheffing voor automobilisten, maar er is door de ontslagnemende regering geen definitieve beslissing genomen.

Het gemiddelde tarief voor een personenauto zou in 2012 drie eurocent per kilometer worden en daarna oplopen tot 6,7 cent in 2018. Naast het basistarief komt er een tarief voor het rijden in de spits. De prijs

zal ook afhangen van de CO₂-uitstoot van de auto. Het rekeningrijden wordt ten vroegste in 2012 ingevoerd. De wegenbelasting en de aanschafbelasting voor een auto zullen bij de invoering van het systeem verdwijnen.

Maar vooral de ANWB twijfelde eraan of de kilometerheffing de meeste automobilisten niets extra gaat kosten. De organisatie berekende dat het systeem in de overgangsfase naar de nieuwe heffing voor veel mensen veel duurder zal worden. De Nederlandse regering wil bij de invoering van het rekeningrijden weliswaar de wegenbelasting en de aanschafbelasting voor een auto afschaffen, maar de ANWB vreest dat de motorrijtuigenbelasting omhoog zal gaan.

De oorspronkelijke planning was dat vanaf 2011 eerst de vrachtwagens de kilometerheffing zouden betalen en in 2016 het hele systeem operationeel zou worden. In april 2009 werd de heffing op vrachtwagens al uitgesteld. Ondanks het akkoord in het Nederlands kabinet in november 2009 over het tarief is het hele project voorlopig afgevoerd. In maart 2010 heeft het CDA haar steun aan het voorstel ingetrokken. De voorbereidingen voor de invoering zijn hierop gestopt.

Het Nederlandse systeem (technologie)

Een registratiekastje registreert hoeveel kilometers een auto rijdt en tegen welk tarief. Dat gebeurt met behulp van satelliettechnologie en GSM-techniek. De gegevens die in het kastje zijn opgeslagen, behoren alleen de automobilist toe. Voor de facturering wordt alleen het aantal kilometers verstuurd dat iemand gereden heeft en het tarief. Waar iemand gereden heeft kan niemand zien, tenzij de automobilist daar zelf uitdrukkelijk toestemming voor heeft gegeven. Het is niet mogelijk om de auto te volgen via het registratiekastje. Niet iedereen mag zomaar de registratiekastjes maken. De fabrikanten moeten voldoen aan strenge eisen; alleen gecertificeerde bedrijven mogen kastjes aanbieden. Ieder automobilist ontvangt een vergoeding voor de eerste inbouw van het registratiekastje. Alleen APK-garages die voldoen aan strenge eisen mogen het kastje inbouwen. Zij moeten hiervoor een certificaat van de overheid hebben.

Automobilisten kiezen zelf een provider. Net als bij een mobiele telefoon is deze verantwoordelijk voor de verbinding tussen het registratiekastje en de centrale die de gegevens verwerkt. Providers moeten voldoen aan strenge eisen en erkend zijn door de overheid. Ook de overheid zelf treedt op als provider. Automobilisten kunnen kiezen voor aanvullende diensten. Met deze aanvullende diensten kunnen automobilisten bijvoorbeeld een rittenadministratie bijhouden. De gegevens kunnen ook worden gebruikt voor het toezenden van promotionele acties, zoals aanbiedingen van benzinstations of parkeergelegenheden in de buurt of hotels. Dit kan echter alleen als de automobilist hiervoor expliciet toestemming geeft. Als een automobilist kiest voor de overheid als provider, dan zijn er geen aanvullende diensten mogelijk.

Het registratiekastje stuurt de kilometergegevens en informatie over de tarieven wekelijks naar het inningsbureau van het Centraal Justitieel Incasso Bureau. Dit bureau stelt iedere maand een factuur op. Om er voor te zorgen dat automobilisten niet voor meer kilometers betalen dan zij hebben gereden wordt er een compensatie toegepast op het aantal geregistreerde kilometers.

3.2.3. *Tsjechische vrachtwagenheffing evolueert naar nieuwe technologie*

Enkele feiten en cijfers

40 percent van de trucks op de Tsjechische autowegen komen uit het buitenland. De eerste bedoeling van de tolheffing was dan ook buitenlandse vrachtwagen ook een deel van de wegenkosten te laten betalen. Het tolsysteem trad begin 2007 in voege en gebruikt tolpoorten die uitgerust zijn met kortafstandscommunicatie (DSRC). Zij staan op de autowegen en werken met automatische nummerplaatherkenning (ANPR) voor controle. Eerst werden enkel vrachtwagens van meer dan 12 ton belast, sinds 2010 ook de vrachtwagens vanaf 3,5 ton.

Uitbreidingsplannen

De invoering van de vrachtwagentol op de hoofdwegen wordt beschouwd als een eerste fase van een meer omvattend systeem van rekeningrijden. In fase 2, tegen 2017, volgt een uitbreiding van het belaste wegennet met 800 km, wat het totaal op ruim 1.500 km brengt.

Interessante vaststelling is dat bij de latere uitbreiding Tsjechië korte golftechnologie en GPS-gebaseerde boordeenheden wil introduceren omdat het uitbouwen van bijkomende tolpoorten te duur zou uitvallen.

3.2.4. Europese Commissie op naar eengemaakte tolheffingdienst

De Europese Commissie heeft in oktober 2009 de noodzakelijke technische specificaties en eisen vastgesteld voor de lancering van een Europese elektronische tolheffingdienst (EETS), waardoor weggebruikers slechts één contract met een EETS-aanbieder hoeven te sluiten en slechts over één inbouwapparaat hoeven te beschikken om in de hele Europese Unie (EU) tol te kunnen betalen. EETS zal beschikbaar zijn op alle snelwegen, bruggen en tunnels in de Gemeenschap waar elektronisch kan worden betaald met een inbouwapparaat. Dankzij EETS zal het aantal transacties aan tolstations worden beperkt zodat het verkeer vlotter verloopt en de files worden gereduceerd.

Volgens vicevoorzitter van de Commissie Antonio Tajani, bevoegd voor vervoer, is deze beslissing voor weggebruikers de belangrijkste verbetering sinds de opheffing van de grenscontroles en zullen weggebruikers dankzij de "Europese elektronische tolheffingdienst slechts één contract met een EETS-aanbieder en slechts één inbouwapparaat nodig hebben om in de hele Unie vlot tol te kunnen betalen".

Sinds begin jaren 1990 hebben verschillende Europese landen elektronische tolsystemen ingevoerd. De meeste systemen werken met een boordeenheid die de kenmerken van het voertuig aan de wegbeheerder meedeelt met het oog op de berekening van de tol, bijvoorbeeld op basis van het gewicht en de omvang van het voertuig.

De verschillende nationale en lokale elektronische tolsystemen zijn meestal onderling niet compatibel en kunnen enkel communiceren met hun eigen specifieke boordapparatuur. De 'niet-interoperabele' tolsystemen vormen met name voor het internationaal wegvervoer een probleem. Voor een traject van Portugal naar Denemarken moeten meer dan vijf apparaten op het dashboard worden gemonteerd, waarvoor telkens een specifiek contract met een bepaalde wegbeheerder moet worden gesloten. Dit leidt voor de vervoerder tot tijdrovend papierwerk en dure administratie voor de koppeling van de trajectgegevens en de verwerking van facturen, contracten en betaalopdrachten.

In de nieuwe beschikking van de Commissie worden ook de rechten en plichten van tolheffende instanties, EETS-aanbieders en gebruikers vastgesteld. Gebruikers zullen een contract kunnen sluiten met een willekeurige EETS-aanbieder. De tolheffende instanties delen de te betalen tol mee aan de verschillende EETS-aanbieders, die ze uiteindelijk factureren aan de gebruiker. Het via EETS betaalde tolgeld mag niet hoger liggen dan het overeenkomstige nationale of lokale tolgeld.

EETS moet eind 2012 beschikbaar zijn voor alle wegvoertuigen van meer dan 3,5 ton of die, met inbegrip van de bestuurder, meer dan negen personen mogen vervoeren. Tegen eind 2014 moeten alle voertuigen er gebruik van kunnen maken.

4. Deskundige informatiebronnen

De verwerkte informatie is het resultaat van research bij Vlaamse kenners van de technologische ontwikkelingen inzake telematica, gebruik van gps, mobiele ICT en kortereafstandstechnologie met portieken. De informatie-inzameling gebeurde aan de hand van webresearch, lectuur van interessantste bronnen, telefonische contacten en vooral uitgebreide interviews met deskundigen en leveranciers. Zeven deskundigen werden uitgebreid geïnterviewd.

Het is niet onbelangrijk om de gesprekspartners en hun standpunten tijdens deze korte technologische bevraging goed te situeren. Sommigen die een inhoudelijke bijdrage van betekenis leverden, hebben eigen systemen en oplossingen te verkopen, anderen bekijken vanuit een ongebonden, maar zeer betrokken en deskundige positie de mogelijkheden.

Bij de partijen met commerciële belangen staat: (commercieel). Bij onafhankelijke deskundigen: (onafhankelijk).

Werden grondig geïnterviewd:

- ir. Jean-Pierre Vijverman, hoofd van het Vlaams Verkeerscentrum (Departement MOW) (onafhankelijk)
- dr. Ir. Sven Maerivoet, senior researcher bij Transport & Mobility Leuven (onafhankelijk)
- Ing. Bart Lowyck, projectmanager bij het Vlaams Instituut voor Mobiliteit (VIM) (onafhankelijk)
- M. Sc. Peter van Haperen, senior telematicaconsulent bij Kapsch (grote leverancier van tolsystemen) (commercieel)
- Ir. Frank Daems, directeur businessontwikkeling in de BU Automotive van NXP Semiconductors (commercieel)
- dr. Paul De Meulenaere, docent en senior researcher automotive ICT aan de Karel de Grote-Hogeschool (onafhankelijk)
- Peter Hellinckx van de Karel de Grote-Hogeschool (onafhankelijk)

Uiteraard leverden de geïnterviewden naast hun bedenkingen ook schriftelijke documentatie op.

Gecontacteerde deskundigen:

- Ertico (Europese federatie van automobiele telematica) (commercieel),
- prof. Cathy Macharis (VUB) (onafhankelijk),
- Raf Kanters (Mobiel 21) (onafhankelijk),
- Asecap (Europese federatie van uitbaters van tolsystemen) (commercieel),
- Friedl Maertens (Business Development IBM Belgium), die de brochure bezorgde 'Intelligente Mobiliteit in België - Visie van IBM', uit juni 2009. (commercieel)
- Prof. Dr. Chris Tampère (KULeuven), die een beperkt onderzoeksproject wijdde aan gedragseffecten van tolinvoering (onafhankelijk)

Verder werd gebruik gemaakt van informatie uit (allen onafhankelijk):

- Europese projecten en organisaties (Sister, Egnos, NFC Mifare en andere),
- onderzoek van het Federaal Planbureau,
- de economische studie van Prof. Blauwens (UA) voor de federale overheid
- het IST-onderzoek naar Intelligente Transportsystemen (ITS), van de hand van het studiebureau Tritel

Naast de eerder vermelde geïnterviewde en gecontacteerde deskundigen zijn nog een aantal bronnen in Vlaanderen uitstekend geplaatst om extra waardevolle informatie en inzichten te verstrekken:

- een specialist in mapmatching (om de coördinaten van de positionering precies op een land- of wegenkaart over te zetten), zoals TeleAtlas in Gent
- een kundige bouwer van infrastructuur, zoals IBM en Alcatel-Lucent
- een beheerder van een netwerk van mobiele telefonie, dus een telecomoperator: bij Mobistar: Gert Pauwels
- prof. Blondia van de Universiteit Antwerpen, die in de context van Next Generation ITS een studie uitvoerde naar de diverse mogelijkheden met systemen met krachtige en lichte boordeenheden
- een team van KULeuven o.l.v. prof. Bart Preneel (COSIC) onderzocht de voor- en nadelen van beide types boordeenheden, ook qua privacy.
- Economische deskundigen zoals prof. Stef Proost (KUL) en prof. Bruno De Borger (UA).
- De professoren Macharis (VUB) en Proost (KUL) leverden een expertbijdrage tot het eindverslag van het maatschappelijk debat 'Betalen voor infrastructuur' dat de SERV in 2005 organiseerde. Drie andere academici werkten daaraan ook mee: Prof. Dirk Engels – Universiteit Gent, Prof. Theo Notteboom – Universiteit Antwerpen, Prof. Geert Wets – Universiteit Hasselt
- GEO Solutions - Dirk Lambrechts
- Touring - Danny Smaghe
- Charles Surmont - European Commission - Directorate-General for Energy and Transport Logistics, innovation, Intelligent Transport & Co-Modality over EETS-richtlijn (Interoperabiliteit)
- Onderzoekslab telecommunicatie IBBT

5. Bijlage 1 : Wat voorafging

Er werden in Vlaanderen de voorbije jaren al meerdere onderzoeksstappen en parlementaire initiatieven en besprekingen opgezet om de (on)mogelijkheden van rekeningrijden in te schatten.

2005 - Een eerste verkennende studie over de invoering van een wegvignet voor de Vlaamse Regering legt resultaten voor. De ministers die bevoegd waren voor mobiliteitsbeleid en openbare werken gaven opdracht om een ambtelijke werkgroep binnen de administratie op te richten en "een debat met de stakeholders in het maatschappelijk middenveld te organiseren".

2005 - De SERV krijgt opdracht voor het opzetten van het maatschappelijk debat. Het kon niet beschouwd worden als een studie waarin alle mogelijke technische, juridische en praktische problemen bij de invoering van een prijsinstrument werden onderzocht. De vooropgestelde doelstellingen waren informatie inwinnen over de standpunten van het maatschappelijk middenveld, over deze inbreng een debat organiseren tussen de verschillende groepen van het maatschappelijk middenveld, deze inbreng confronteren met beschikbare gegevens en wetenschappelijke analyses, en ten slotte aangeven welke onderdelen tot consensus kunnen leiden.

De resultaten van dit debat werden neergeschreven in "Betalen voor infrastructuur - Eindverslag van maatschappelijk debat van de SERV in opdracht van de Vlaamse Regering", met daarbij expertiseverslagen van complementaire deelaspecten door vijf Vlaamse, academische experts, met name prof. Dirk Engels (UGent), prof. Cathy Macharis (VUBrussel), prof. Theo Notteboom (UAntwerpen), prof. Stef Proost (KULeuven) en prof. Geert Wets (UHasselt).

2005 - Professor Gust Blauwens, Voorzitter Departement Transport- en Ruimtelijke Economie aan de Universiteit Antwerpen, voert voor de Federale Overheidsdienst FINANCIEN een economische studie uit onder de titel 'Waarom Rekeningrijden'. De professor formuleert daarin om te beginnen een interessante definitie: Rekeningrijden is "een gedifferentieerde belasting op wegverkeer waarbij de weggebruikers betalen volgens hun individuele weggebruik". De belasting hangt af van het individuele weggebruik, zodat ze een aansporing vormt voor spaarzaam gebruik. Zijn studie behandelt de historiek van de problematiek in België, de baat van mobiliteitsbeheersing, van verlaagde loonlasten, de fiscale alternatieven en de invoering in alliantie met andere EU-lidstaten.

2007 - De SERV-aanbeveling over een alternatief voor het wegvignet, die werd voorgesteld aan de commissie "Openbare Werken, Mobiliteit en Energie" van het Vlaams parlement op 26 juni 2007, had als aanleiding de ontwikkelingen rond de invoering van een forfaitair wegvignet in ons land en de besprekingen in het Vlaams parlement over de invoering van een mogelijk alternatief onder de vorm van een "slimme kilometerheffing". De SERV deed een aantal voorstellen voor het toekomstig beleid en bouwde daarbij verder op de resultaten van het maatschappelijk debat in 2005 over "Betalen voor Infrastructuur".

2007 – Naar aanleiding van het Voorstel van Resolutie van de heer Eloi Glorieux, de dames Mieke Vogels en Vera Dua en de heren Rudi Daems, Jos Stassen en Jef Tavernier over de invoering van een 'slimme' kilometerheffing in Beneluxverband, organiseerde De Commissie voor Openbare Werken, Mobiliteit en Energie een hoorzitting waarin uiteenzettingen werden gegeven over het Duitse Toll Collectsysteem, de visie professor Gust Blauwens, voorzitter van het departement Transport en Ruimtelijke Economie van de Universiteit Antwerpen, het standpunt van de SERV, het standpunt van de Minaraad en het standpunt van de transportfederaties (SAV, Febetra en UPTR).

2009 - Het MORA-advies over het standpunt van de Vlaamse Regering tot invoering van een kilometerheffing. De Mobiliteitsraad van Vlaanderen spreekt zich in dit advies in grote lijnen positief uit over het door de Vlaamse Regering ingenomen standpunt over de invoering van een kilometerheffing voor vrachtwagens van meer dan 3,5 ton. De MORA stelt daarbij dat de invoering van dergelijke heffing moet uitgaan van expliciete doelstellingen zoals verder in het advies wordt aangegeven.

2009 - Voorstel van resolutie van de heren Filip Watteeuw en Hermes Sanctorum betreffende een snelle invoering van een 'slimme' kilometerprijs in Vlaanderen. In de Plenaire Vergadering van 18 november 2009 vond een actualiteitsdebat over een kilometerheffing in Vlaanderen plaats, naar aanleiding van de Nederlandse beslissing om het rekeningrijden in te voeren vanaf 2012.

2010 - Het IST-Onderzoeksrapport 'Intelligente Transportsystemen', dat in mei 2010 werd gepubliceerd, bevatte een verkenning van de beleidsmatige, technologische en maatschappelijke aspecten die verbonden zouden zijn aan hun invoering in Vlaanderen. (Opdrachtnemer: Resource Analysis i.s.m. TRITEL).

De studie die voorafging aan het rapport, wou een beter inzicht verschaffen in de mogelijkheden en moeilijkheden van het inschakelen van intelligente transportsystemen (ITS) in het vervoer en verkeer in het algemeen. Rapport en studie behandelden niet alleen de huidige stand van de technologie en hun ontwikkeling voor meerdere ITS-aspecten (waarvan rekeningrijden maar een relatief summier behandeld onderdeel was), maar bekeek ook de beleidscontext, de geografische en ruimtelijke omgeving, de macro- en micro-economische context, zowel als het maatschappelijk draagvlak. De studie focuste op toepassingen voor personenvervoer, met aandacht voor de diverse modi en hun wisselwerking.

De algemene conclusie luidde dat de tijd rijp is voor de invoering van ITS in Vlaanderen, in hoofdzaak omwille van drie redenen:

- de negatieve neveneffecten van het wegverkeer en de verplaatsingsintensiteit zijn voor velen duidelijk voelbaar geworden: onveiligheid, congestie en vervuiling
- de positieve ontwikkelingen van nieuwe technologieën, die steeds meer kunnen en gebruiksklaar zijn of binnenkort geraken
- de stimulerende initiatieven op Europees niveau met het ITS-actieplan en de nakende richtlijn

De studie brengt in kaart welke hordes er op weg naar een concrete realisatie van ITS-toepassingen nog moeten worden genomen.

6. Bijlage 2: Amerikaanse scan levert Europese conclusies op

In mei 2010 werden in een brochure de resultaten van een scan gepubliceerd, die gecosponeerd werd door de American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), de Federal Highway Administration (FHWA), en de National Cooperative Highway Research Program (NHCPR).

Zij reisden rond in Europa en Singapore om recente systemen van rekeningrijden door te lichten.

Synthese van bevindingen

1. Landen en regio's met een goed afgelijnde en begrepen beleidsdoelstellingen zijn het meest effectief in het bereiken van de vooropgestelde resultaten.
2. Een grootschalig demonstratieproject is een krachtig instrument voor publieke aanvaarding. Dit maakt het de mensen mogelijk om de voordelen van congestiebegrenzing te ervaren.
3. Doorgedreven planning en prestatie meting levert voordelen op om de algemene doelstellingen te kunnen halen, want dit maakt van de beprijzing een onderdeel van de hele prestatie van het transport en het zorgt voor een effectieve invoering en werking.
4. De prijsstructuur koppelen aan de gebruikersvoordelen draagt bij tot de publieke aanvaarding en helpt de potentieel negatieve impact van verkeersversnippering voorkomen.
5. Communicatie met en het bereiken van het publiek is een sleutelement in ieder stadium van het programma, dus zowel voor de beslissing tot invoering, als tijdens het ontwerpen van het systeem en in de operationele fase.
6. Systemen met open architectuur bieden langetermijnvoordelen om via marktconcurrentie de invoerings- en werkingskosten te beheersen, om flexibiliteit and schaalbaarheid in te bouwen en de basis te leggen voor 'systeeminteroperabiliteit'.
7. Interoperabiliteit tussen regio's en landen wordt erkend als een kritische factor dat op hoog niveau moet worden aangepakt.
8. De landen regelen de eerlijkheid en de privacybescherming door middel van vrijstellingen, het gebruik van de inkomsten, het inzetten van technologie en business regels.
9. De stedelijke beprijzingsprojecten integreren investeringen in openbare transitfaciliteiten en stedenbouwkundige planning om de verkeerscongestie verder te managen.

Meer informatie:

John Q. Doan, PE, Report Facilitator and Senior Associate, SRF Consulting Group , Email: georgina.santos@tsu.ox.ac.uk

7. Bijlage 3: EETS-brochure van Ertico (2009)

Why Are There Difficulties in Implementing EETS?

The implementation of an EETS system requires integration of different technology standards. As Dedicated Short-Range Communication (DSRC) system is prevalent in most of the European countries; Global Navigation Satellite Systems (GNSS) have been implemented in Germany and Switzerland and are likely to be implemented in France and the Netherlands. This technology standard is critical for easy and quicker implementation of European-wide interoperability.

There are a few challenges with the implementation of a full EETS service, which, when overcome, will be a true benchmark for countries outside Europe to emulate. These issues revolve around gaining a full understanding of how EETS will be implemented and managed, including how enforcement will be managed and who would provide the overall governance of the network.

However, there are three important issues that must be resolved: standardization of specifications, field testing of the system, and provision of a robust business case for EETS providers.

Standardization of Specifications

The current European Committee for standardization (CEN) standards are not compatible with the EETS and specifications are yet to be tested. Certification of EETS OBU must be completed before 2012.

Vehicle manufacturers are strongly recommending a 5.9 GHz standard for satellite tolling. It will be interesting to see how the European Union will react to this because the 5.9 GHz technology will be incompatible with the CEN 278 standard and can cause challenges in interferences. In reality, the introduction of the EETS will require investments from all participants in the market. Although member states and service providers may have mechanisms to recover costs, the real challenge is to find a balance between the costs and benefits for each of the parties.

Field Testing

The testing of these standards for more than 200 service providers is a difficult task, where at least a proper synchronization has to be achieved. For example, in England, the Highways Agency is in charge of all the main routes, but it covers only 3 percent of the network and the remaining 97 percent of the road is controlled by private operators. Hence, a thorough strategy has to be worked out to bring cooperation between the various operators of motorways from government agencies to various private road operators. The main requirement is to have better visibility on what roads to be tolled so that the effect and benefits of EETS could be reached by 2012. Hence a question of a pan European EETS service hangs in the balance.

Robust Business Case

Another major challenge is to make sure the revenue streams of member states and toll chargers are guaranteed. This is a daunting task as there are different tolling technologies and EETS providers across Europe.

Any scheme before getting started should also have a customer base. The EETS is starting on a platform of belief that the EETS scheme, when implemented on a few million trucks, would be successful. This can be further broadened to cars in the future; however, a full business case is yet to be seen.

Why Has There Been a Delay in Implementing EETS?

The delay in implementing EETS can be attributed to various factors as presented below. The delay balances between governments, technology restrictions, and lack of cooperation between countries.

Governments are eager to observe successful pilot projects in their countries to test the effectiveness and worth of EETS. However, this unnecessarily wastes money, and project cost increases as time lapses. A good example is the Netherlands road pricing scheme, where the project proposal has been with the government for more than 10 years.

This delay to bring charging schemes is also a result of countries wanting to implement a technology or system that they think is best for their country's needs; therefore, the prospect of technology integration becomes very difficult. DSRC CEN standard has been stable for the last 20 years, however, these standards have not been upgraded because governments put their national interest before any new advancement in technology.

The cost of the OBU system and cost of ownership have been another cause for the delay. As a hybrid OBU may cost around €100, the incentive to market and to make this attractive to the road user also remains a challenge.

Whose Role Is it to Take a Lead with EETS?

The ability to use one tag and one account to travel on roadways operated by numerous public and private sector organizations helps governments have a supplement source of much-needed revenue. This interoperable service will also help growth in tolling systems, enabling hassle-free seamless transport, making travel time shorter, making European roads safer, and controlling emissions, thus, helping in controlling CO2 emissions.

The contractual and procedural arrangements between toll operators have remained a challenge for a long time. However, this delay to bring out EETS can be borne neither by the operators nor by the technology suppliers, as we know that interoperable technology has been proved in other industries.

The chance to make EETS a success lies with the governments and policymakers across Europe to define a standard technology, which combines both DSRC and GNSS, and to realize the benefits that can be seen by working toward a common aim in our interconnected world. By working with all stakeholders,

including technology suppliers and operators, a true technical, political and financially sound interoperable system between various states and countries can be achieved.

It is important for all stakeholders to understand that only 10 percent of road users contribute to 60 percent of the trips; therefore, the interests of the 90 percent of the infrequent customer must be considered. The incentive for the occasional road user to have an OBU may not be attractive as of now, considering the cost factor and the operating costs; hence, effective strategies to identify and toll these road users can be done by Automatic Number Plate Recognition (ANPR) systems as interoperability starts to gain ground.

8. Bijlage 4 : Priceless Policies: Factors influencing the acceptability of transport pricing policies

Samenvatting in het Nederlands -- Promotie: Geertje Schuitema

Prijsbeleid wordt door economen gezien als één van de meest effectieve vormen om het autogebruik te beïnvloeden. Bij het publiek stuit deze maatregel echter op veel weerstand. Psychologe Geertje Schuitema ontdekte dat het draagvlak aanzienlijk toeneemt als mensen meer doordrongen raken van de positieve gevolgen voor zichzelf of de maatschappij. Schuitema: 'Mensen zijn best bereid hun autogebruik aan te passen. Als ze maar wel het voordeel ervaren.' Schuitema promoveert 9 september 2010 aan de Rijksuniversiteit Groningen.

Schuitema: 'Het is opvallend dat mensen vooral focussen op de positieve effecten en niet zozeer op het effect dat het prijsbeleid heeft op hun eigen autogebruik. Automobilisten vinden het belangrijk dat zowel zichzelf als de maatschappij profiteren van prijsbeleid, bijvoorbeeld doordat verkeersgerelateerde problemen verminderen. Of dat de maatregelen zorgen dat milieuproblemen worden opgelost.'

Geertje Schuitema (1978, Groningen) studeerde Sociale Psychologie aan de Rijksuniversiteit Groningen, waarna ze als onderzoeker en docent verbonden was aan de afdeling Psychologie van dezelfde universiteit.' Momenteel is ze als postdoc verbonden aan de universiteit van Aberdeen, UK.

Inleiding

Al sinds de jaren 80 van de vorige eeuw is er in Nederland een discussie gaande over het beprijzen van autogebruik: spitsvignetten, rekeningrijden, expresbanen en een kilometerheffing zijn allemaal plannen geweest van de Nederlandse overheid om de automobilist te laten betalen voor het gebruik van de auto. Totdat het huidige kabinet viel, leek het erop dat in 2012 een kilometerheffing in Nederland zou worden ingevoerd. Nu het kabinet is gevallen, is onduidelijk of deze plannen nog steeds doorgevoerd gaan worden.

De belangrijkste reden waarom in Nederland wordt nagedacht om het verkeer te reguleren via prijsmaatregelen is dat het toenemend autoverkeer voor meer en meer problemen zorgt. In Nederland neemt het totaal aantal auto's drastisch toe, evenals het aantal kilometers dat per auto wordt gereden: tussen 1995 en 2009 is het aantal auto's met 34% toegenomen en tussen 1995 en 2006 is het aantal gereden kilometers in personenauto's met 13% gestegen. Als gevolg hiervan neemt het aantal verkeersgerelateerde problemen toe. Het aantal en de lengte van files neemt bijvoorbeeld toe als ook de uitstoot van schadelijke stoffen. In het algemeen neemt de bereikbaarheid van veel plaatsen af.

Niet alleen in Nederland neemt het aantal auto's en het aantal gereden kilometers toe: toenemend autobezit- en gebruik is een wereldwijd fenomeen. In veel landen wordt nagedacht over strategieën om

het autoverkeer te reguleren en om verkeersgerelateerde problemen op te lossen. Prijsbeleid wordt vaak gezien als een zeer effectieve methode om de problemen van het toenemende autoverkeer te verminderen. Voorbeelden uit het buitenland waar prijsbeleid daadwerkelijk is ingevoerd bevestigen dit beeld: een jaar na de invoering van congestieheffingen in Singapore, Londen en Stockholm blijkt het autoverkeer in deze steden te zijn afgenomen met respectievelijk 16%, 14% en 22%.

Eén van de belangrijkste redenen waarom er al tientallen jaren gediscussieerd wordt over het invoeren van een beprijzingssysteem in Nederland, zonder dat tot daadwerkelijke invoering is overgegaan is een gebrek aan maatschappelijk draagvlak voor prijsbeleid. Ook bij de invoering van beprijzingssystemen in het buitenland blijkt een gebrek aan draagvlak een belangrijk struikelblok te zijn. Zo zijn bijvoorbeeld de plannen om in Edinburgh en Manchester congestieheffingen in te voeren niet doorgegaan omdat inwoners van deze steden in lokale referenda tegen deze beleidsplannen hebben gestemd. Daarom gaat dit proefschrift over factoren die de publieke acceptatie van prijsmaatregelen in verkeer en vervoer beïnvloeden.

Wat zijn de belangrijkste factoren die gerelateerd zijn aan de acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer?

Acceptatie van prijsbeleid wordt over het algemeen gezien als een attitude ten opzichte van prijsbeleid. Deze attitude is gebaseerd op de evaluatie van de voor- en nadelen van dit beleid. Er zijn verschillende voor- en nadelen verbonden aan de invoering van prijsbeleid. De nadelen van prijsbeleid in verkeer en vervoer zijn vaak vooral merkbaar voor individuele automobilisten, omdat bijvoorbeeld hun reiskosten stijgen of omdat zij hun autogebruik moeten verminderen.

Van de voordelen daarentegen, profiteert in principe de hele maatschappij. Als bijvoorbeeld de files afnemen heeft dat positieve economische gevolgen en een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen heeft positieve effecten voor de natuur en het milieu in het algemeen. Natuurlijk zullen ook individuele automobilisten profiteren van deze positieve gevolgen van prijsbeleid in verkeer en vervoer, bijvoorbeeld doordat hun reistijd afneemt of doordat de lokale luchtkwaliteit verbetert.

Omdat de nadelen van prijsbeleid direct door individuele automobilisten worden ervaren en de voordelen vooral positieve gevolgen hebben voor de hele maatschappij, kan de acceptatie van prijsbeleid worden omschreven als een sociaal dilemma. Aan de ene kant is het voor individuele automobilisten aantrekkelijk om prijsbeleid niet acceptabel te vinden, omdat ze de negatieve gevolgen van prijsbeleid (bijvoorbeeld kostenstijging, aantasting van hun autogebruik) willen vermijden. Aan de andere kant wil men dat verkeersgerelateerde problemen worden opgelost. Dit betekent dat men prijsbeleid acceptabel zou moeten vinden, omdat dit bijdraagt aan de oplossing van deze problemen.

Volgens de *Greed-Efficiency-Fairness* (Inhaligheid-Efficiëntie-Rechtvaardigheid) Hypothese spelen drie factoren een rol bij de afweging van voor- en nadelen in een sociaal dilemma. Ten eerste zijn mensen gemotiveerd om hun eigen belang zo goed mogelijk te beschermen door maximale baten en tegen minimale kosten voor zichzelf te behalen. Dit betekent dat de acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer kan worden veranderd door automobilisten te compenseren voor de negatieve gevolgen van prijsbeleid, bijvoorbeeld via besteding van opbrengsten van prijsbeleid. Daarom hebben we in dit

proefschrift gekeken naar hoe de acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer afhangt van het gebruik van de opbrengsten van dit beleid.

Ten tweede blijken mensen het belangrijk te vinden dat collectieve bronnen (zoals het milieu) beschermd worden. Dit betekent dat de acceptatie van prijsbeleid kan toenemen als mensen geloven dat prijsbeleid positieve gevolgen heeft voor iedereen (het collectief). Met andere woorden, de acceptatie van prijsbeleid zal toenemen als verkeersgerelateerde problemen afnemen, ondanks het feit dat prijsbeleid ook negatieve gevolgen voor henzelf heeft. Deze hypothese hebben we getoetst in dit proefschrift.

Als het zo is dat acceptatie van prijsbeleid hoger is als verkeersgerelateerde problemen worden opgelost, dan zal de acceptatie voor prijsbeleid moeten toenemen als mensen daadwerkelijk positieve effecten van prijsbeleid ervaren. Met andere woorden, de acceptatie van prijsbeleid kan toenemen nadat het beleid is ingevoerd, als men ziet dat het beleid heeft bijgedragen tot een vermindering van de problemen van het autoverkeer. Deze hypothese hebben we onderzocht door een studie te doen in Stockholm waar een proef met prijsbeleid werd gehouden in 2006.

Ten derde blijken mensen het belangrijk te vinden dat de uitkomsten van prijsbeleid op een rechtvaardige manier verdeeld worden. Met andere woorden, de acceptatie van prijsbeleid neemt toe als men dat beleid rechtvaardig vindt. Het is echter niet duidelijk welke verdeling van de uitkomsten rechtvaardig en acceptabel wordt gevonden. De huidige Nederlandse minister van verkeer en vervoer bijvoorbeeld, verdedigt zijn beleid door te zeggen dat het rechtvaardig is dat 'de vervuiler betaalt'. Dit is één manier om de uitkomsten van prijsbeleid te verdelen. Een andere manier is bijvoorbeeld om iedereen hetzelfde bedrag te laten betalen, of door mensen met lage inkomens minder te laten betalen dan mensen met hoge inkomens. In dit proefschrift hebben we onderzocht wat mensen een rechtvaardige en acceptabele manier vinden om de uitkomsten van prijsbeleid te verdelen.

Hoe hangt acceptatie van prijsbeleid samen met het gebruik van de opbrengsten?

De opbrengsten van prijsbeleid kunnen op verschillende manieren worden gebruikt. In drie verschillende studies hebben we gekeken hoe acceptabel prijsmaatregelen zijn, terwijl de opbrengstdoelen varieerden. Er werden vijf verschillende opbrengstdoelen onderscheiden: de opbrengsten konden (i) naar de schatkist gaan, (ii) worden gebruikt voor het verbeteren van het openbaar vervoer, (iii) worden gebruikt om de wegenbelasting (MRB) af te schaffen, (iv) worden gebruikt om brandstofaccijnzen te verminderen of (v) worden gebruikt om nieuwe wegen te bouwen en bestaande weginfrastructuur te verbeteren.

In de eerste twee studies gaven Nederlandse automobilisten die regelmatig in de file staan voor hun woon-werkverkeer aan hoe acceptabel ze twee verschillende kilometerheffingen vonden: een vlakke kilometerheffing (wat inhoudt dat iedereen evenveel betaalt) en een kilometerheffing waarbij de prijs afhankelijk was van het gewicht van de auto. Alle respondenten lazen dezelfde gedetailleerde beschrijving van de kilometerheffingen. Alleen het opbrengstdoel van de maatregelen werd systematisch gevarieerd voor verschillende respondenten. In de derde studie beschreven we geen specifieke prijsmaatregel, maar gaven respondenten aan hoe acceptabel ze verschillende opbrengstdoelen van

prijzmaatregelen vinden. In dit geval beoordeelde iedere respondent de acceptatie van ieder opbrengstdoel.

De belangrijkste conclusie van deze studie is dat prijsbeleid acceptabeler is als de opbrengsten terug worden gegeven aan de automobilist (in het bijzonder als de wegenbelasting wordt afgeschaft of de brandstofaccijnzen worden verminderd). Het is echter de vraag of het teruggeven van opbrengsten aan de automobilist ook het meest effectief is. Economische theorieën laten zien dat de maatschappelijke welvaart meer toeneemt als de opbrengsten van prijsbeleid worden gebruikt om de inkomstenbelasting te verminderen dan als de opbrengsten direct terug worden geluid naar automobilisten. Ook vanuit psychologisch oogpunt is het waarschijnlijk minder effectief om de opbrengsten van prijsbeleid terug te geven aan automobilisten. Aan de ene kant wordt gedrag dat de overheid ongewenst vindt (autorijden) direct gekoppeld aan een kostenstijging. Aan de andere kant geeft de overheid de opbrengsten terug aan de automobilist, wat de indruk kan wekken dat de overheid autorijden helemaal niet zo ongewenst vindt. Er kan geconcludeerd worden dat prijsbeleid acceptabeler is als de opbrengsten worden teruggeven aan de automobilist, maar dit kan wel eens de effectiviteit van dit beleid ondermijnen.

Een andere interessante conclusie uit deze studie is dat in de eerste twee studies automobilisten het helemaal niet acceptabel vinden om de opbrengsten van prijsbeleid te investeren in infrastructuur, terwijl de resultaten van de derde studie laten zien dat automobilisten het zeer acceptabel vinden om in infrastructuur te investeren. Deze verschillende resultaten zijn waarschijnlijk het gevolg van het verschil in onderzoeksopzet in beide studies. In de derde studie werden de opbrengstdoelen niet aan een specifieke prijsmaatregel gekoppeld. Hieruit bleek dat automobilisten het in het algemeen zeer acceptabel vinden als de overheid investeert in infrastructuur voor auto's. In de eerste twee studies onderzochten we hoe de acceptatie van prijsbeleid was gerelateerd aan het gebruik van de opbrengsten, waarbij een expliciete koppeling werd gemaakt tussen de prijsmaatregel en het investeren van de opbrengsten in infrastructuur (en andere opbrengstdoelen). Het lijkt erop dat automobilisten investeren in infrastructuur een stuk minder acceptabel vinden als ze zich realiseren dat zij zelf voor deze investeringen betalen via de prijsmaatregel.

Hoe hangt acceptatie van prijsbeleid samen met verwachtingen over de uitkomsten van dit beleid?

Mensen hebben waarschijnlijk verwachtingen over welke gevolgen prijsmaatregelen voor henzelf en in het verkeer in het algemeen hebben. Zoals eerder uitgelegd heeft prijsbeleid vooral nadelige gevolgen voor individuele automobilisten, omdat autorijden duurder wordt, of wordt ingeperkt, terwijl de positieve gevolgen (zoals minder files, milieuproblemen) merkbaar zijn voor de maatschappij in het algemeen. We hebben onderzocht of acceptatie van prijsmaatregelen vooral afhankelijk is van de verwachte negatieve effecten van dit beleid voor individuele automobilisten (de gevolgen voor hun autogebruik) of van de verwachte positieve effecten voor de maatschappij (de gevolgen voor files en milieu). Daarnaast hebben we gekeken naar de mate waarin mensen in het algemeen verwachten beter of slechter af te zijn als prijsmaatregelen zouden worden ingevoerd. Dit hebben we gedaan door automobilisten die regelmatig in de file staan voor hun woon-werkverkeer te vragen om twee prijsmaatregelen te beoordelen. De ene maatregel was vooral gericht op het verminderen van files (een

tolheffing) en de andere maatregel op het verminderen van milieuproblemen (een kilometerheffing waarbij de prijs afhankelijk was van het gewicht van de auto).

Uit het onderzoek bleek dat de respondenten prijsmaatregelen acceptabeler vonden en in het algemeen verwachtten beter af te zijn, als ze dachten dat files en milieuproblemen af zouden nemen, terwijl de mate waarin een prijsmaatregel leidt tot een vermindering van hun eigen autogebruik hierbij geen belangrijke rol speelde. Met andere woorden, prijsbeleid wordt vooral onacceptabel gevonden omdat automobilisten verwachten dat verkeersgerelateerde problemen niet zullen worden opgelost, en niet omdat zij niet bereid zijn hun eigen autogebruik aan te passen.

Dat onze respondenten prijsbeleid acceptabel vonden en verwachtten beter af te zijn als files zouden afnemen is op zich geen opmerkelijk resultaat. Immers, onze respondenten waren automobilisten die regelmatig in de file staan. Het is daarentegen wel opmerkelijk dat ze prijsbeleid acceptabeler vonden en verwachtten beter af te zijn als zij verwachtten dat het prijsbeleid een vermindering van milieuproblemen zou inhouden. Immers, van het verminderen van milieuproblemen zullen de respondenten minder direct profijt hebben dan van een vermindering van files. Blijkbaar vinden automobilisten het oplossen van verkeersgerelateerde problemen belangrijk omdat zij zelf en de maatschappij daarvan zullen profiteren.

Van tevoren hadden we verwacht dat prijsbeleid minder acceptabel zou zijn als automobilisten verwachten dat zij hun eigen autogebruik zouden moeten aanpassen, en ook dat zij in dat geval zouden aangeven slechter af te zijn. Het omgekeerde bleek het geval te zijn: hoe waarschijnlijker automobilisten het vonden dat zij als gevolg van de prijsmaatregelen hun autogebruik gingen verminderen, hoe acceptabeler zij de maatregelen vonden (dit komt overeen met de resultaten van een studie in we in Stockholm deden, zie volgende paragraaf) en hoe beter zij in het algemeen af dachten te zijn. Wellicht zijn automobilisten in principe bereid hun eigen autogebruik aan te passen als ze verwachten dat dit tot een vermindering van verkeersgerelateerde problemen zal leiden. In dat geval kan prijsbeleid worden gezien als een maatregel die hen ondersteunt om hun autogebruik aan te passen, en dus om een bijdrage te leveren aan het verminderen van problemen. Vervolgonderzoek zal uit moeten wijzen of dit een plausibele verklaring is. Tenslotte hebben we gekeken of de acceptatie van prijsbeleid met verschillende beleidsdoelen afhankelijk is van verschillende verwachtingen over de uitkomsten van prijsbeleid. De tolheffing heeft bijvoorbeeld vooral tot doel om files te verminderen, terwijl de milieugerelateerde kilometerheffing vooral gericht is op het verminderen van milieuproblemen.

Zoals we hadden verwacht, bleek de maatregel die vooral gericht was op het verminderen van files acceptabeler te zijn naarmate mensen verwachtten dat deze maatregel ook minder files tot gevolg zou hebben. De acceptatie van de maatregel die vooral gericht was op het verminderen van milieuproblemen hing het sterkst samen met de verwachte effecten op milieuproblemen. Dit duidt erop dat prijsbeleid meer acceptabel is als mensen verwachten dat het achterliggende beleidsdoel wordt bereikt. Daarom is het belangrijk dat er goed gecommuniceerd wordt hoe waarschijnlijk het is dat prijsbeleid een positief effect heeft op specifieke problemen.

Er wordt vaak aangenomen dat de acceptatie van prijsbeleid toe zal nemen als mensen de voordelen van het beleid daadwerkelijk ervaren. Deze hypothese hebben we getoetst door voor en na een proef met prijsbeleid in Stockholm de inwoners van deze stad een vragenlijst voor te leggen. Tijdens deze proef werd een congestieheffing ingevoerd, wat inhield dat alle voertuigen (met een aantal uitzonderingen) tijdens weekdagen moesten betalen om het centrum van Stockholm in of uit te rijden. De hoogte van de prijs was afhankelijk van het tijdstip van de dag, en het kwam er op neer dat tijdens de spits meer betaald moest worden dan buiten de spits. De proef duurde zeven maanden en vond plaats van 3 januari tot en met 31 augustus in 2006.

In de eerste vragenlijst, die werd afgenomen voordat de congestieheffing werd ingevoerd, vroegen we inwoners van Stockholm aan te geven hoe acceptabel ze de congestieheffing vonden, hoeveel ze verwachtten dat hun reiskosten zouden stijgen, en in welke mate ze een vermindering verwachtten van hun eigen autogebruik, files, milieuvervuiling en parkeerproblemen. Ook vroegen we ze in welke mate ze verwachtten dat het openbaar vervoer in Stockholm drukker zou worden. In de tweede vragenlijst, die na afloop van de congestieheffing werd afgenomen, vroegen we dezelfde respondenten wederom hoe acceptabel ze de congestieheffing vonden, hoeveel hun kosten daadwerkelijk waren gestegen, hoeveel hun autogebruik, files, milieuvervuiling en parkeerproblemen waren afgenomen, en of het openbaar vervoer in Stockholm drukker was geworden.

Ten eerste hebben we gekeken naar het verschil in acceptatie voor en na de invoering van de congestieheffing. Zoals verwacht vonden we dat men de congestieheffing na invoering acceptabeler vond dan van tevoren. Dit komt overeen met resultaten die in andere onderzoeken werden gevonden: de acceptatie van tolheffingen in Bergen, Oslo en Trondheim in Noorwegen en de congestieheffing in Londen, was toegenomen nadat deze maatregelen waren ingevoerd.

Ten tweede hebben we gekeken of de effecten van de congestieheffing die mensen van tevoren verwachtten verschilden van de waargenomen effecten na de invoering van de congestieheffing. Inwoners van Stockholm bleken de stijging van de additionele reiskosten door de invoering van de congestieheffing te hebben overschat: achteraf bleek dat de gemiddelde kosten minder waren gestegen dan van tevoren werd verwacht. Wat betreft de verwachte effecten voor verkeersgerelateerde problemen bleek juist het omgekeerde: na de invoering van de congestieheffing gaven mensen aan dat files, milieuvervuiling en parkeerproblemen in het centrum van Stockholm meer waren afgenomen dan zij van tevoren hadden verwacht. Wat betreft de effecten van de congestieheffing op het eigen autogebruik en de drukte in het openbaarvervoer bleken de verwachtingen van inwoners van Stockholm voor invoering van de congestieheffing niet te verschillen van waargenomen effecten na de invoering van deze maatregel. Op basis van deze resultaten kunnen we concluderen dat inwoners van Stockholm over het algemeen positiever zijn gaan denken over de gevolgen van de congestieheffing na invoering ervan. Immers, de negatieve gevolgen (kostenstijging) bleken achteraf mee te vallen, en de positieve effecten (minder files, milieuvervuiling en parkeerproblemen) bleken groter dan van tevoren verwacht.

Ten slotte hebben we gekeken naar de relatie tussen acceptatie en de (verwachte en waargenomen) effecten van de congestieheffing. Zowel voor als na invoering van de congestieheffing bleek de acceptatie van deze maatregel afhankelijk te zijn van de mate waarin inwoners van Stockholm hun eigen autogebruik verminderen na invoering van de maatregel: de congestieheffing werd acceptabeler gevonden als inwoners van Stockholm minder autokilometers zouden maken na invoering van deze maatregel. Het verschil was dat voordat de congestieheffing werd ingevoerd deze maatregel minder acceptabel werd gevonden, als mensen een stijging van hun reiskosten verwachtten, terwijl achteraf de werkelijke kostenstijging niet meer samenhang met de oordelen over de acceptatie van de congestieheffing. In plaats daarvan bleek acceptatie achteraf afhankelijk te zijn van de waargenomen vermindering van parkeerproblemen: hoe meer men aangaf dat de parkeerproblemen in het centrum van Stockholm waren afgenomen, hoe acceptabeler men de congestieheffing na invoering vond.

Concluderend kan worden gesteld dat inwoners van Stockholm na invoering van de congestieheffing meer positieve gevolgen hebben ervaren dat ze van tevoren hadden verwacht, én dat ze zich meer zijn gaan richten op de positieve (oplossing parkeerproblemen) dan op de negatieve consequenties (kostenstijging) van de maatregelen. Dit wijst erop dat de acceptatie van de congestieheffing in Stockholm is toegenomen omdat mensen de positieve gevolgen van deze maatregel hebben ervaren. Meer in het algemeen wijst onze studie erop de acceptatie van prijsbeleid zal toenemen als mensen de voordelen van dit beleid ervaren. Dit betekent ook dat als mensen deze voordelen *niet* ervaren, de acceptatie ook niet toe zal nemen en zelfs kan verminderen. Daarom is het voor de acceptatie van beleid belangrijk dat prijsbeleid op zo een manier wordt ingevoerd dat het publiek daadwerkelijk de voordelen ervan ervaart.

Wanneer is prijsbeleid acceptabel en rechtvaardig?

Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat mensen prijsbeleid acceptabel vinden als ze dit beleid ook rechtvaardig vinden. Maar tot nu toe is het niet duidelijk wat (on)acceptabel en (on)rechtvaardig beleid precies is: hoe moet beleid worden vormgegeven om (on)acceptabel en (on)rechtvaardig gevonden te worden? In dit proefschrift hebben we onderzocht in welke mate de volgende zes verschillende rechtvaardigheidsprincipes gerelateerd zijn aan de mate waarin mensen prijsbeleid rechtvaardig en acceptabel vinden: (i) men is na invoering van een prijsmaatregel slechter af dan van tevoren (ii) men is na invoering van een prijsmaatregel slechter af dan anderen (iii) iedereen wordt in dezelfde mate getroffen door een prijsmaatregel, (iv) een prijsmaatregel treft mensen met een hoog inkomen sterker dan iemand met een laag inkomen, (v) een prijsmaatregel treft mensen die veel bijdragen aan problemen (bijvoorbeeld files, milieuvuiling) sterker dan iemand die weinig bijdraagt aan deze problemen en (vi) een prijsmaatregel die de natuur, het milieu en toekomstige generaties beschermt.

Het is bekend dat verschillende typen prijsbeleid vaak in meer of mindere mate rechtvaardig en acceptabel worden gevonden. Het doel van deze studie was om na te gaan of dezelfde rechtvaardigheidsprincipes ten grondslag liggen aan rechtvaardigheids- en acceptatieoordelen van prijsbeleid. Daarom hebben we automobilisten zes verschillende prijsmaatregelen voorgelegd, waarvan we veronderstelden dat ze verschillend werden beoordeeld op rechtvaardigheid en acceptatie.

Automobilisten gaven voor deze zes maatregelen aan hoe rechtvaardig en acceptabel ze de maatregelen vonden. Ook gaven ze aan in welke mate de maatregelen voldeden aan de zes rechtvaardigheidsprincipes die eerder werden beschreven. Zoals we hadden verwacht, bleken de gemiddelde rechtvaardigheids- en acceptatieoordelen voor de zes prijsmaatregelen inderdaad te verschillen.

Het belangrijkste doel van dit onderzoek was om na te gaan in welke mate de rechtvaardigheidsprincipes samenhangen met de rechtvaardigheids- en acceptatieoordelen van de zes maatregelen. Over het algemeen bleken alle zes prijsmaatregelen rechtvaardiger en acceptabeler te worden gevonden als mensen vonden dat de maatregelen de natuur, het milieu en toekomstige generaties beschermden. Dit rechtvaardigheidsprincipe heeft sterk te maken met het beschermen van collectieve bronnen en het oplossen van (milieu)problemen. Met andere woorden, de resultaten van deze studie sluiten aan bij onze vorige conclusies: de acceptatie van prijsbeleid hangt in belangrijke mate samen met de mate waarin het beleid bijdraagt aan de oplossing van de problemen van het autoverkeer.

Een tweede rechtvaardigheidsprincipe dat systematisch gerelateerd was aan de rechtvaardigheids- en acceptatieoordelen van de prijsmaatregelen was het 'gelijkheidsprincipe'. Dit houdt in dat prijsbeleid rechtvaardiger en acceptabeler werd gevonden als iedereen evenredig door dit beleid getroffen wordt. Uit ander onderzoek blijkt ook dat het 'gelijkheidsprincipe' een belangrijk rechtvaardigheidsprincipe is. Echter, voor de rechtvaardigheid en acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer was het beschermen van de natuur, het milieu en toekomstige generaties een belangrijker rechtvaardigheidsprincipe dan het gelijkheidsprincipe.

De overige vier rechtvaardigheidsprincipes die we in dit onderzoek hebben meegenomen bleken belangrijk te zijn voor de rechtvaardigheids- en acceptatieoordelen van een aantal prijsmaatregelen, maar niet voor alle zes. Dit duidt erop dat deze vier rechtvaardigheidsprincipes een minder belangrijke rol spelen bij de oordelen over rechtvaardigheid en acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer dan de rechtvaardigheidsprincipes 'bescherming natuur, milieu en toekomstige generaties' en het 'gelijkheidsprincipe'.

Wat zijn de belangrijkste conclusies van dit proefschrift?

Uit de resultaten van dit proefschrift blijkt dat de acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer op drie manieren kan worden verhoogd. Ten eerste door automobilisten te compenseren voor negatieve effecten van prijsbeleid. Ten tweede door de positieve effecten van prijsbeleid te benadrukken. Ten derde door rechtvaardig beleid in te voeren, wat met name gericht is op het beschermen van de natuur, het milieu en toekomstige generaties en op een gelijke behandeling van individuen.

De eerste strategie om de acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer te verhogen, het compenseren van automobilisten door bijvoorbeeld de wegenbelasting te verminderen, is erop gericht om het eigen belang van automobilisten zo min mogelijk te schaden. Echter, het is zeer waarschijnlijk dat de effectiviteit van prijsbeleid afneemt als automobilisten worden gecompenseerd voor de prijsstijging, met als gevolg dat verkeersgerelateerde problemen waarschijnlijk minder of niet zullen afnemen. Dit proefschrift laat ook zien dat een afname van de problemen van het autoverkeer van groot belang is

voor de acceptatie van prijsbeleid: effectief prijsbeleid is ook acceptabel prijsbeleid. Dat er nadelige gevolgen voor automobilisten zullen zijn als prijsbeleid wordt ingevoerd is evident. De resultaten van dit proefschrift laten echter zien dat als automobilisten ervan overtuigd zijn dat zij zelf en de maatschappij zullen profiteren van prijsbeleid in verkeer en vervoer doordat problemen worden opgelost, deze directe nadelige gevolgen minder zwaar zullen wegen in hun acceptatieoordelen.

Wat kan de praktijk met de resultaten van dit proefschrift?

Eén van de belangrijkste conclusies van dit proefschrift is dat de acceptatie van prijsbeleid in verkeer en vervoer toeneemt als mensen ervan overtuigd zijn dat dit beleid een bijdrage levert aan het verminderen van verkeersgerelateerde problemen. Hoe kan dit in de praktijk tot stand worden gebracht?

Automobilisten vinden het belangrijk dat zij zelf en de maatschappij profiteren van prijsbeleid doordat verkeersgerelateerde problemen verminderen. Daarom is het belangrijk dat in de communicatie met het publiek wordt benadrukt wat de potentiële voordelen van prijsbeleid zijn. Positieve effecten kunnen bijvoorbeeld worden benadrukt door aan te geven dat files verminderen, dat dit positieve economische gevolgen heeft, en dat dit waarschijnlijk leidt tot een kortere reistijd voor automobilisten. Het is ook belangrijk om te benadrukken dat prijsbeleid leidt tot een vermindering van de uitstoot van schadelijk stoffen omdat er minder auto zal worden gereden. In aanvulling hierop kan worden benadrukt dat de lokale luchtkwaliteit, bijvoorbeeld in binnensteden, zal toenemen, wat de gezondheid van individuen ten goede zal komen en in het algemeen tot een betere kwaliteit van leven zal leiden.

Vaak wordt door politici sterk de nadruk gelegd op de positieve effecten van prijsbeleid op het aantal en de lengte van files. Uit de resultaten van dit proefschrift blijkt dat mensen het ook heel belangrijk vinden dat milieuproblemen worden opgelost. Daarom is het belangrijk dat politici ook de milieuvoordelen van prijsbeleid in verkeer en vervoer benadrukken om de acceptatie van dit beleid te verhogen.

Het oplossen van verkeersgerelateerde problemen is vooral van belang in gebieden waar problemen daadwerkelijk worden ervaren. In deze gebieden zal prijsbeleid ook sneller acceptabel zijn, omdat mensen die in deze gebieden wonen zich meer bewust zijn van problemen. Daarom zou prijsbeleid vooral ingevoerd moeten worden in gebieden waar zich serieuze verkeersproblemen voordoen, omdat prijsbeleid hier effectiever en daarom waarschijnlijk ook acceptabeler zal zijn. Belangrijk is dat mensen ervan overtuigd zijn dat prijsbeleid daadwerkelijk een bijdrage levert aan het oplossen van verkeersgerelateerde problemen. Hiervoor kan het helpen om te refereren aan hoe prijsbeleid in het buitenland heeft bijgedragen aan de oplossing van de problemen van het autoverkeer, zoals bijvoorbeeld de congestieheffingen in London en Stockholm.

Tenslotte blijkt uit dit proefschrift dat de acceptatie voor een congestieheffing in Stockholm was toegenomen nadat mensen de voordelen van dit beleid hadden ervaren tijdens een proef. Na aanleiding van een referendum na de proef is de congestieheffing permanent ingevoerd in Stockholm. Dit geeft aan dat het houden van proeven met prijsbeleid, mits ze effectief blijken te zijn, een goede strategie is om de acceptatie van prijsbeleid te verhogen.

9. Privacy. Wat gebeurt er met onze gegevens?

In het boek *Check in/Check uit*, de digitalisering van de openbare ruimte geven onderzoekers van het Rathenau Instituut (Nederland – parlementaire TA-instituut en aldus zusterorganisatie van het IST) en een aantal gastauteurs met verstand van de juridische aspecten van privacy en van gadgets een overzicht van alles dat gepaard gaat met de invoer van een nieuwe technologie. De informatie achter de hypes. Vraag is of we alle risico's van tevoren moeten afdekken. Kunnen we nu overzien wat morgen technologisch mogelijk is? Of moeten we kijken wat er gebeurt en waar nodig oplossingen verzinnen?

In *Check in/Check uit* geven de auteurs een helder overzicht van alle feiten die spelen bij het invoeren van een nieuwe technologie in de openbare ruimte. Ze analyseren de OV-chipkaart, toepassingen in de auto (van rekeningrijden tot TomTom Live Services) Google Earth en betalen met je mobiele telefoon. Van elke case wordt beschreven wat de technologie is, welke privégegevens door wie bewaard en gebruikt mogen worden, wat de risico's zijn, hoe de politieke en maatschappelijke discussie is verlopen en wat de stand van zaken op dit moment is. Camera's, chipkaarten, slimme mobieltjes, navigatie in de auto en straks ook live landkaarten: de openbare ruimte waarin we leven, digitaliseert. Wat kun je met al die apparaten en wat vertellen ze eigenlijk over jou? Hoe gaan we deze nieuwe fase in de informatiesamenleving vormgeven? Je kunt overal inchecken, maar kun je nog uitchecken? Aan de hand van zes case studies – waaronder de OV-chipkaart en het rekeningrijden - wordt de lezer geconfronteerd met zijn digitale identiteit die hij op straat met zich mee draagt. Dagelijkse handelingen als geld betalen, door de OV-poortjes lopen en een kantoor betreden, worden steeds meer vastgelegd. Onze virtuele identiteit wordt daardoor steeds rijker. Ook het aantal partijen dat daarvan gebruikt maakt wordt steeds groter. En de doelen van systemen worden steeds verder uitgebreid.

Het boek *Check in / Check uit* stelt kritische vragen ten aanzien van de digitalisering van de openbare ruimte. Hoeveel persoonlijke informatie willen we prijsgeven en wat moet er tegenover staan? Hoe ver willen we daar in gaan? Willen we van onze stad een 'virtuele vesting met een digitale slotgracht' maken? Is privacy straks nog wel een houdbaar begrip? Of groeit de behoefte aan digitale stiltezones waar je nog anoniem kunt zijn? Helemaal als we straks live te volgen zijn en onze informatie real time inzichtelijk is voor derden? *Check in / Check uit* formuleert twaalf ontwerpprincipes van deze nieuwe fase in onze informatiesamenleving. De auteurs pleiten ervoor de gebruiker als uitgangspunt te nemen bij het beheren van zijn eigen identiteit. Laat hem inchecken op het moment dat hij herkend wil worden en uitchecken op het moment dat hij anoniem wil zijn. Laat de gebruiker zelf bepalen aan welke eisen de informatie-systemen dienen te voldoen. Dat is cruciaal om te zorgen dat ICT-systemen als het rekeningrijden en de OV-chipkaart niet worden gezien als een systeem dat hem wordt opgelegd door de aanbieder. Het is nu de tijd om dit debat te voeren om ervoor te zorgen dat het digitale net ons niet vangt maar empowert.

Christian van 't Hof, Floortje Daemen en Rinie van Est (Rathenau Instituut) '*Check in / Check uit - De digitalisering van de openbare ruimte*' - Nederlandse editie, ISBN 978-90-5662-740-9, € 29,50 - Mei 2010 - I.s.m. Rathenau Instituut

10. Bibliografie: Slimme kilometerheffing & rekeningrijden / Parlemantair Informatiecentrum

Vlaanderen

- Actualiteitsdebat van 18 november 2009 over een kilometerheffing in Vlaanderen, nav de Nederlandse beslissing om het rekeningrijden in te voeren vanaf 2012
- Verslag van de hoorzitting van 26 juni 2007 nav een voorstel van resolutie van Eloi Glorieux, Mieke Vogels, Vera Dua, Rudi Daems, Jos Stassen en Jef Tavernier van 28 febr 07 betreffende de invoering van 'slimme' kilometerheffing in Beneluxverband
- Aanbeveling van de SERV : Over een alternatief voor het wegvignet, 26 juni 2007
- Oriëntatienota van de Minaraad van 22 november 2005 inzake de invoering van een heffingsysteem voor het wegverkeer in Vlaanderen
- Studiedocument over de invoering van een heffingsysteem voor het wegverkeer: studie uitgevoerd in opdracht van de Minaraad door Anneleen de Smedt van september 2005. Basis van de oriëntatienota van de Minaraad.
- Betalen voor infrastructuur: eindverslag; Maatschappelijk debat georganiseerd door de SERV in opdracht van de Vlaamse Regering, december 2005
- Infodossier gemaakt ter gelegenheid van het debat

Nederland

- Overzicht van alle documenten over rekeningrijden in Nederland
- http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/ABVM-16126-v1-Memorie_van_Toelichting_bij_wet_KMP_definitief_13_november_2009_tcm195-266318.pdf

Duitsland

- Overzicht van de LKW-Maut in Duitsland op Wikipedia
- Website van het Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung over LKW-Maut
- Website van Toll-collect die als dienstverlener in opdracht van de Bondsregering een tolsysteem heeft ontwikkeld

Groot-Britannie

- Overzicht van de situatie in London op Wikipedia
- Congestion charging / Transport of London
- Verkennende en vergelijkende studie van het Londens systeem in functie van een mobiliteitsstrategie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

- London congestion pricing: implications for other cities/ Todd Litman; Victoria Transport Policy Institute

Zweden

- Over The Stockholm Trial van het Transport Research Knowledge Centre
- Engelstalige website met links naar informatiemateriaal en rapporten over het experiment in Stockholm : Trial implementation of congestion charging in Stockholm
- Final report The Stockholm Trial december 2006, facts and results
- Impacts of the proposal for amending Directive 1999/62/EC on road infrastructure charging: An analysis on selected corridors and main impacts (October 2009)
- Internalisation measures and policy for the external cost of transport (June 2008)
- Road infrastructure cost and revenue in Europe (April 2008)
- Handbook on estimation of external costs in the transport sector (February 2008)
- Financial and fiscal aspects of road transport: Road charging policy: reiteration of ECMT position; 4 July 2005 European conference of ministers of transport
- Managing Urban Traffic Congestion (summary document) / Group of the Joint OECD/ECMT Transport Research Centre, mei 2007

Europese Unie

- Overzichtspagina van de EU
- Directive 1999/62/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 1999 on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures
- Impact assessment on the internalisation of external costs [SEC(2008) 2208]

COLOFON

Redactie van het werkdokument: Willem De Bock, content+concept bvba

Projectcoördinatie: Donaat Cosaert, projectleider IST

Verantwoordelijke uitgever : Robby Berloznik, directeur Instituut Samenleving & Technologie (IST)

Instituut Samenleving en Technologie (IST)

Het Instituut Samenleving en Technologie is een autonome organisatie verbonden aan het Vlaams Parlement. (www.samenlevingentechnologie.be).

Als autonome instelling verbonden aan het Vlaams Parlement heeft het Instituut een eigen Raad van Bestuur. Die bestaat uit 16 leden. De helft daarvan zijn volksvertegenwoordigers uit alle fracties van het Vlaams Parlement (die ook de voorzitter leveren), de andere helft zijn deskundigen uit de Vlaamse wetenschappelijke, technologische, milieu- en sociaaleconomische wereld.

De Raad van Bestuur van het Instituut Samenleving en Technologie bestaat uit

de heer Robrecht Bothuyne;
de heer Marc Hendrickx;
mevrouw Sabine Poleyn;
de heer Hermes Sanctorum;
mevrouw Marleen Van den Eynde;
de heer Bart Van Malderen;
de heer Sas Van Rouveroij;
de heer Lode Vereeck.

als Vlaams Volksvertegenwoordigers;

de heer Paul Berckmans;
de heer Jean-Jacques Cassiman;
mevrouw Ilse Loots;
de heer Harry Martens;
de heer Freddy Mortier;
de heer Nicolas van Larebeke-Arschodt;
de heer Jos van Sas;
mevrouw Irèna Veretennicoff

als vertegenwoordigers van de Vlaamse wetenschappelijke en technologische wereld

Het Instituut Samenleving en Technologie maakt de wisselwerking tussen samenleving, wetenschap en technologie zichtbaar door onafhankelijk onderzoek, publiek debat en glasheldere communicatie.

Het Instituut formuleert aanbevelingen aan de leden van het Vlaams Parlement en informeert doelgroepen en het publiek.



INSTITUUT SAMENLEVING & TECHNOLOGIE

Vlaams Parlement 1011 Brussel

TEL +32 [0]2 552 40 50

FAX +32 [0]2 552 44 50

samenlevingentechnologie@vlaamsparlement.be

www.samenlevingentechnologie.be



Instituut Samenleving & Technologie