

Høringsseminar om trængsel og kørselsafgifter

**Mandag den 26. januar 2009 kl. 9.00 - 13.30
Landstingssalen, Christiansborg**

Indholdsfortegnelse

Program	3
Foreløbig deltagerliste	5
Præsentation af oplægsholdere	8
Oplæg 1	11
Af Otto Anker Nielsen, professor, DTU Transport	
Oplæg 2	12
Af Søren Rasmussen, senior specialist, Toll Systems, Sund&Bælt	
Oplæg 3	19
Af Jacob Trondsen, adm. direktør, Fjellinjen	
Oplæg 4	24
Af Kai Borre, professor, dr. techn., dr. Ing, hc., Dansk GPS Center, AAU	
Oplæg 5	26
Af Jens Peder Kristensen, rådgiver, Keyresearch	
Oplæg 6	29
Af Per Homann Jespersen, lektor, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig forandring, Roskilde Universitet	
Teknologirådets udgivelser 2006-2009	33

Program

Trafikken i Danmark er steget med mere end 50 pct. de seneste 20 år, og den udvikling forventes at fortsætte i de kommende årtier. Bilister i Hovedstadsområdet holder i kø i mere end 100.000 timer hver dag, hvilket svarer til et samfundsøkonomisk tab på 6 mia. kr. årligt. At der er behov for at føre en bevidst politik for at imødekomme fremtidens trafikale udfordringer, er der politisk bred enighed om. Men forskellige redskaber kan tages i brug i arbejdet med at forme fremtidens trafik, og hvilke der er bedst, er der fortsat en aktiv debat om.

Arrangeret for Kommuneforum af Teknologirådet

26. januar 2009 kl. 9.00 - 13.30 i Landstingssalen på Christiansborg

- 8.00 - 9.00** **Kaffe og indtjek**
- 9.00 - 9.05** **Velkomst ved Gy Larsen, projektleder, Teknologirådet**
- 9.05 - 10.30** **Den korte bane - hvilke teknologiske muligheder findes nu, og hvad er deres styrker og svagheder?**
- 9.05 - 9.30** Hvad er trængslens karakter i dag, og hvordan tegner fremtiden i Hovedstadsområdet? Hvilke muligheder er der for trafikregulering - teknologi, infrastruktur og kollektiv trafik? Hvad er perspekti-verne, hvis ingen regulering iværksættes?
Otto Anker Nielsen, professor, DTU Transport
- Hvilke teknologier findes i dag inden for kørselsafgifter? Hvilke nationale og internationale erfaringer kan bidrage til et muligt system i Hovedstadsområdet? Hvilke rammer sætter EU-lovgivning, og hvilke tidsperspektiver og perspektiver for omkostninger er der?
Søren Rasmussen, senior specialist, Sund&Bælt
- Hvilke erfaringer er der gjort med opbygning, drift og udvikling af bompengesystemet i Oslo? Hvordan opnår man et billigt system?
Jacob Trondsen, adm. direktør, Fjellinjen
- 9.30 - 10.00** **Debat mellem deltagerne ved mindre borde.**
- 10.00 - 10.30** **Salen stiller spørgsmål til oplægsholdere.**
- 10.30 - 11.00** **Pause med kaffe**

-
- 11.00 - 12.30** Den lange bane – hvilke teknologiske muligheder findes på sigt, og hvad er deres styrker og svagheder?
- 11.00 - 11.25** Hvad er grundprincipperne for satellitbaseret roadpricing? Hvilke teknologiske løsningsmuligheder kan anvendes, og hvad er at foretrække?
Kai Borre, professor, Dansk GPS Center, AAU
- Hvilke trends er at spore i udlandet? Hvordan forventes omkostninger at udvikle sig? Hvilke udfordringer er der ved at introducere roadpricing i Danmark set fra et trafikpolitisk perspektiv?
Jens Peder Kristensen, Keyresearch
- Hvad vil der ske for trængsel mm., hvis de forskellige debatterede teknologier indføres i Hovedstadsområdet? Hvad bør løsningerne suppleres med?
Per Homann Jespersen, lektor, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring, RUC
- 11.25 - 11.55** Debat mellem deltagerne ved mindre borde
- 11.55 - 12.25** Salen stiller spørgsmål til oplægsholdere
- 12.25 - 12.30** Afrunding ved Gy Larsen, projektleder, Teknologirådet
- 12.30 - 13.30** Frokost

Deltagerne i høringsseminaret består af en inviteret kreds af politikere fra folketing og kommuner, embedspersoner, centrale interessenter fra erhvervslivet, den kollektive trafik og NGO'er samt fagpersoner på området tilknyttet forskellige vidensinstitutioner rundt omkring i landet.

Foreløbig deltagerliste den 21. januar 2009

Adam Pade	Håndværkerforeningen
Aicha Esdam	Folketingets Trafikudvalg, assistent
Alice Petersen	Albertslund Kommune
Allan Holst (A)	Dragør Kommune
Anders Rody Hansen	Københavns Kommune
Anders Thanning	Hvidovre Kommune
Anette Enemark	TetraPlan A/S
Anne Jensen	Danmarks Miljøundersøgelser
Bo Rasmussen	Albertslund Kommune
Brian Hansen	Københavns Kommune
Camilla Riff Brems	DTU Transport
Claus Thorsen	Roskilde Kommune
Eline Crossland	Det Økologiske Råd
Erik Østergaard	Dansk Transport og Logistik
Eva Glejtrup	Teknologirådet
Finn Bo Frandsen	Dansk Byggeri
Finn Aaberg (A)	Albertslund Kommune
Hanne Tærsebøl Schmidt	Københavns Kommune
Hans Bjerrum	Praktikant (S), Folketinget
Henrik Sylvan	Region Hovedstaden
Henrik Winther Nielsen	Brøndby Kommune
Ivan Lund Petersen	Rådet for Bæredygtig Trafik
Jacob Lundgaard	Københavns Kommune
Jan Michael Hansen	Københavns City Center
Jarl Christian Zinn	Københavns Kommune
Jens Egdal	Rambøll
Jens Loft Rasmussen	Dansk Cyklist Forbund
Jesper Thinghuus	Folketingets Trafikudvalg, udvalgssekretær
Johan Nielsen	Danske Regioner
Karsten Steen Pedersen	COWI
Katia Østergård	Dansk Erhverv
Katrine Hartmann-Petersen	Institut for Miljø, Samfund og Rumlig forandring, RUC
Kim Jørgensen	Dragør Kommune
Klaus Bondam (B)	Københavns Kommune
Knud Jørgen Munk	Université catholique de Louvain

Lars Ellegaard Jørgensen Lise Drewes Nielsen	Rødovre Kommune Institut for Miljø, Samfund og Rumlig forandring, RUC
Malene Freudendal-Pedersen Maria H. Streuli Maria Meiner Martin Madsen Michael Svane Milton Graff Pedersen (A) Mogens Fosgerau Mogens Hansen Morten Heegaard Christensen Morten Marott Larsen	Dansk Arkitektur Center Københavns Kommune Vejdirektoratet ÆR Rådet DI Transport Hvidovre Kommune DTU Transport Sund & Bælt Københavns Kommune Ejendomsforeningen Danmark
Nanna Engberg Niels Tørsløv Nina Bryndum Nina Kampmann	Teknologirådet Københavns Kommune Teknologirådet Metroselskabet I/S
Ole Dam Mortensen Ove E. Dalsgaard (S)	Lyngby-Taarbæk Kommune Ballerup Kommune
Peder Jensen Per Gellert Peter Bro Peter Elsman	Det Europæiske Miljøagentur Trafikselskabet Movia Aalborg Universitet Københavns Kommune
Rasmus Brandt Lassen René Lønnee Ritt Bjerregaard (S)	Københavns Kommune Region Sjælland Københavns Kommune
Susanne Lind Svend Tøfting Søren Krøigaard	Medlemssekretær (S), Folketinget ITS Ballerup Kommune
Torben Lund Kudsk	FDM
Oplægsholdere Jacob Trondsen Jens Peder Kristensen Kai Borre Otto Anker Nielsen Per Homann Jespersen Søren Rasmussen	Fjellinjen A/S KeyResearch Dansk GPS Center, Aalborg Universitet DTU Transport Institut for Miljø, Samfund og Rumlig forandring, RUC Sund & Bælt

Ordstyrer

Gy Larsen

Teknologirådet

Medlemmer af Folketingets Trafikudvalg

Magnus Heunicke

Pia Olsen Dyhr

Medlem af Folketinget (S)

Medlem af Folketinget (SF)

Præsentation af oplægsholdere

Otto Anker Nielsen, professor, DTU Transport

Præsentationen bliver medtaget i rapporten, der bliver udsendt efter høringsseminaret.

Søren Rasmussen, Senior Specialist, Sund & Bælt

Fra åbningen af Storebæltsforbindelsen i 1998 og frem til 2007 chef for betalingsanlægget med ansvar for driften og tilhørende IT systemer samt alle former for betalingsopkrævning. Siden 2007 leder af EasyGo sekretariatet med ansvar for udvikling og drift. Sideløbende hermed dansk repræsentant i EU-ekspertgruppe samt ansvarlig for A/S Storebælts arbejde i relation til EU-initierede projekter, som understøtter beslutningerne i forbindelse med bompengedirektivet bl.a. CESARE III+IV. I sidstnævnte projekt varetages lederskabet af den arbejdsgruppe, som skal opstille en metode til implementering af tjenesten. Medlem af Dansk Standards DSRC arbejdsgruppe under TC278.

Jacob Trondsen, adm. direktør, Fjellinjen

Jacob Trondsen was born in Norway in 1967.

He obtained his Degree in Civil Engineering from The Norwegian Institute of Technology, Trondheim (NTH), Master of Science degree (Msc) in 1991.

In the period of 1992 - 1997 Jacob Trondsen was employed by the Norwegian consulting company SCC Trafikon in Trondheim. A main field of work has been Intelligent Transport Systems (ITS).

In 1997-1998 he worked with the European Research and Development projects IN-RESPONSE (INCident RESPonse with ON-line innovative SENSing). He was also a member of the team developing the MÅNS (Nordic Co-operation for payment systems for transport services) requirements and recommendations (1997 - 2001). He has worked in the Euro-regional project VIKING, both as member of Project Management Board and the project area for Electronic fee collection.

Jacob Trondsen has been project manager for the work on system specifications for payment systems for road transport services and electronic ticketing for public transport.

He was project manager for the AutoPASS project from 2000-2004. This includes the work with AutoPASS National Interoperability which was implemented in 2004, and specification and procurement of AutoPASS central system. AutoPASS is today one of the large EFC systems in Europe. He has been project manager of NORITS (Nordic Interoperability for Tolling Systems), this project implemented full scale EFC interoperability in Scandinavia in 2007 – the EasyGo service. He is deputy project leader for the CESARE IV project, working with development of European interoperability.

In 2007 he was awarded the National distinction for excellent work within the area of Intelligent Transport Systems (ITS).

Jacob Trondsen is since 2008 Managing director for Fjellinjen AS.

Kai Borre, professor, Dansk GPS Center, AAU

Dr. techn. Kai Borre er professor i landmåling ved Aalborg Universitet. Siden 1980 har han beskæftiget sig med satellitbaseret positionering. Han grundlagde i 1998 Dansk GPS Center ved universitetet, og i 2000 startede han en international M.Sc. studium i GPS Technology, der siden hen været fulgt af knap 50 internationale studerende. Han har skrevet og reviewed talrige faglige artikler og er (med)forfatter til otte lærebøger heriblandt "Linear Algebra, Geodesy, and GPS".

Siden 1995 har Kai Borre skrevet talrige Matlab filer til beregninger af GPS observationer. For tiden leder han udviklingen af en software defineret GPS/Galileo modtager (på FPGA med to DSP'er), der bliver udgangspunkt for en chip produktion af sådanne modtagere.

Borre opholder sig regelmæssigt som forsker og underviser på MIT og Stanford Universitetet.

Jens Peder Kristensen, rådgiver, Keyresearch

Jens Peder Kristensen er uddannet ingeniør og har siden suppleret med en MBA. Han har arbejdet med intelligente Transport Systemer (ITS) i de sidste 15 år, de første 10 år i PLS Consult (i dag Rambøll Management) inden han i 2005 stiftede sit eget firma KeyResearch, som er et rådgivningsfirma specialiseret i ITS. Kørselsafgifter eller road pricing kom Jens Peder Kristensen først i berøring med allerede i 1996 da han deltog i EU forskningsprojektet Transinpol. Senere i 2000 var han med til at starte AKTA projektet, hvor 500 bilister over 2 år testede road pricing med GPS udstyr og rigtige penge. Resultaterne viste, bilisterne reagerer hensigtsmæssigt på kørselsafgifter. I 2005 og 2007-8 har Jens Peder Kristensen bistået Københavns Kommune med en række analyser af de teknologiske og brugerrelaterede aspekter af en betalingsring. Endvidere har han for Københavns Kommune set på tidsperspektivet i at indføre road pricing baseret på hollandske erfaringer. Jens Peder Kristensen har fulgt den internationale udvikling på området tæt i mange år bl.a. gennem sit engagement i EU projektet RCI og i det svenske Arena projekt.

Per Homann Jespersen, lektor, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring, RUC

PHJ forsker og underviser i *trafikplanlægning og trafikpolitik*, med udgangspunkt i *trafiksystemet* og dets samfundsmæssige funktioner - at skabe mobilitet for varer og personer.

Trafikplanlægningens rolle er at etablere et debat- og beslutningsgrundlag for trafikpolitikken. Den orienterer sig dermed både mod egentlige beslutningstagere, mod de mange brugere af trafiksystemet og de mange der påvirkes af trafiksystemet.

Studiet af trafikpolitikken drejer sig om hvordan der besluttet og hvilke beslutninger der bliver taget. Der er mange politiske aktører på lokale, regionale, nationale og internationale niveauer, der influerer på hvad der sker i den virkelige verden. Dertil kommer at der ofte er meget store økonomiske interesser knyttet til bl.a. infrastrukturinvesteringer.

Han beskæftiger mig bl.a. med følgende emner:

- infrastrukturplanlægning og regionaludvikling
- kollektiv transport - hvordan gør man den kollektive transport mere attraktiv?
- miljøeffektiv godstransport - i byer og på de lange distancer

-
- trængsel - hvor stort er problemet og hvad kan vi gøre ved det?
 - økonomiske virkemidlers effekt
 - hvordan planlægger man langsigtet på trafikområdet?
 - på hvilket fundament tages de politiske beslutninger - er grundlaget tilstrækkeligt?

PHJ er endvidere medlem af den grønne tænketank CONCITO, og sidder som Københavns Kommunes repræsentant i bestyrelsen for Metroselskabet I/S.

Oplæg 1

Af Otto Anker Nielsen, professor, DTU Transport

Oplægget bliver medtaget i rapporten, der udsendes efter høringsseminaret.

Oplæg 2

Af Søren Rasmussen, senior specialist, Toll Systems, Sund&Bælt

Baggrund og mål

København og de omkringliggende kommuner har undersøgt mulighederne for at indføre brugerbetaling som et middel til at forbedre fremkommeligheden og for at bidrage til at reducere forureningen. Når man overvejer en sådan løsning, er der en række forhold, der skal afklares, og forskellige alternativer der skal vurderes.

I dag findes der kun få eksempler på trængselsafgifter i større byer. I Europa sker det i London og Stockholm, hvor trafikanter opkræves en afgift for at køre ind i byen med det formål at reducere biltrafikken. I andre byer findes tilsvarende opkrævningssystemer, hvor hensigten er at finansiere drift og udbygning af infrastrukturen og i enkelte tilfælde den kollektive trafik. Eksempler herpå er større byer i Norge.

Ud over at se på eksisterende opkrævningssystemer er det samtidig nødvendigt at tage hensyn til de betingelser og forhold, der vil være gældende for fremtidige betalingssystemer i Danmark og Europa. Her er det vigtigt at se på EU's arbejde med et fælles betalingssystem for bompengebetaling i Europa (Direktiv 2004/52 (Bilag 1)) samt danske planer om en landsdækkende km-afgift først for lastbiler og senere for alle typer køretøjer ("*Bæredygtig transport – bedre infrastruktur*", december 2008).

Der skal også tages hensyn til andre betalingssystemer i regionen, som konkret er Øresund, og Storebælt. Derudover skal eventuelle ønsker og krav til interoperabilitet med disse afklares. Det skal også overvejes, om trængselsafgiften skal kunne fungere sammen med andre tiltag, der kan bidrage til de overordnede mål om reduktion af trafik og øget fremkommelighed. Sund & Bælt anvender også BroBizz til andre formål herunder til en række færgeruter og til parkering i Københavns Lufthavn.

Bortset fra Stockholm er målet for alle bompengeanlæg i Norden (Storebælt, Øresund, Svinesund og de norske bompengeanlæg) at opkræve en vedtaget brugerbetaling på den mest effektive, sikre og brugervenlige måde. I Stockholm og London er målet koblet sammen med øget fremkommelighed og bedre miljø.

Teknologier

I dag anvendes fem forskellige teknologier til opkrævning af kørselsafgifter i Europa enten alene eller i kombination. De fire førstnævnte teknologier kræver, at der installeres udstyr i køretøjet.

De anvendte teknologier er:

- DSRC – mikrobølge teknik (som BroBizz)
- Satellitpositionering GPS (Tysk lastbilafgift)
- Tackograph (Schweizisk lastbilafgift)
- Infrarød BroBizz type (kun et mindre Hollandsk anlæg)
- Kamera – billeder anvendes til nummerpladeaflysning

De to første teknologier indgår som basis for den interoperable tjeneste, som i henhold til ovennævnte EU-direktiv skal etableres i de kommende år. DSRC- og satellitsystemerne er samtidig de klart dominerende hvad angår udbredelse og omsætning.

Det skal bemærkes, at både den tyske og schweiziske løsning også indeholder DSRC. Den infrarøde løsning som selvstændig opkrævningsenhed vil kun have lokal anvendelse fremover, men kan evt. indgå i de kontrolsystemer, der skal etableres for at undgå tab af indtægter.

Kamerabaseret opkrævning anvendes primært som supplement til en af de fire ovennævnte tekniske løsninger, men anvendes selvstændigt til opkrævning i hhv. Stockholm og London.

Ved valg af teknisk løsning er det afgørende at minimere omkostningerne til etablering og drift af løsningen samt maksimere indtjeningen. I denne sammenhæng er det vigtigt at rette fokus mod bl.a. følgende:

- at skabe en kundevenlig løsning, så accept opnås,
- at tilbyde en optimal vifte af betalingsformer tilpasset til kunderne,
- at udnytte interoperabilitet med andre,
- at minimere kreditrisiko og administrationsomkostninger generelt samt
- at sikre indtægtoptimering bl.a. ved effektive kontrolsystemer og ved redundante systemer.

For at opnå et optimalt resultat vil det normalt resultere i en kombination af teknologier. Det er sjældent et spørgsmål om enten eller, men derimod både og. En detaljeret vurdering af ovenstående må ske ud fra formål og ønsker.

Både Stockholm og London benytter i dag kamerateknologi til opkrævning af afgift/skat. Den kamerateknologi, som benyttes, er efterhånden velafprøvet. Kamerabaserede systemer bruges også i mange andre bompengeanlæg, men som oftest som et supplement til et BroBizz-system. Denne løsning kræver ikke, at der monteres udstyr i køretøjet. Erfaringerne fra Oslo, London og Stockholm viser, at driftsomkostningerne til kamerabaserede systemer er højere end til DSRC-baserede systemer.

I Sverige er det ikke tilladt at opkræve afgifter på eksisterende veje, og derfor er der indført trængselsskat i Stockholm. Man valgte kamerateknologi i Stockholm, fordi elektronisk registrering via fx en BroBizz ikke accepteres som tilstrækkelig dokumentation i forbindelse med fastsættelsen af en skat. London overvejer at indføre elektronisk opkrævning på basis af BroBizz-teknologi, som i Danmark og Norge, eller at basere det på GPS, som i dag anvendes til tunge køretøjer i Tyskland.

Alle bompengeanlæg i Norden, bortset fra Stockholm, har elektronisk opkrævning via en teknologi som i Danmark og Sverige er kendt som BroBizz og i Norge som AutoPASS. I disse anlæg anvendes også kamerasystemer som back-up løsning i tilfælde, hvor kunden ikke har en gyldig BroBizz. Ved at benytte BroBizz og den fælles skandinaviske EasyGo tjeneste (Bilag 2) vil København umiddelbart få adgang til en afprøvet teknologisk løsning med 2 mio. brugere i Norden, der er bekendte med systemet. Ved en senere opgradering af BroBizz'en vil de samme brugere kunne anvende BroBizz'en til betaling i både BroBizz-anlæg og GPS-baserede anlæg i henhold til kravene i EFC direktivet. Det betyder, at det er muligt at opgradere et lokalt system i København til at indgå i et nationalt km-system, samtidig med at brugerne kan beholde allerede indgåede aftaler.

GPS-baserede systemer er i dag taget i brug i Tyskland i forbindelse med km-afgifter for tung trafik. GPS-baserede systemer anvendes i dag ikke i bytrafik. London tester tilsvarende løsninger og kigger blandt andet på nøjagtighed i bykerner, hvor snævre gader og høje bygninger giver begrænsninger i nøjagtigheden. På kort sigt vurderes disse systemer ikke at være klar til anvendelse i byer. Dertil kommer at enheden i bilen er relativt dyr.

GPS-baserede systemer kræver ikke installationer på vejene, undtagen i forbindelse med kontrol. Kamera- og BroBizz-baserede systemer kan implementeres på eksisterende vejanlæg uden udvidelse eller anden tilpasning af infrastrukturen. GPS-baserede systemer indgår sammen med BroBizz-systemer i standardiseringsarbejdet om en fremtidig europæisk bompengetjeneste. GPS-baserede systemer kræver store administrative systemer, specielt til håndtering af fremmede køretøjer. I forhold til BroBizz-systemer er kamerabaserede løsninger mere enkle udstyrmæssigt, men kræver mere omfattende centrale løsninger. Det er vanskeligt at give yderligere redegørelse for omkostningsniveauet for de tre opkrævningsformer uden at studere løsningerne mere detaljeret.

"Fremmede" køretøjer

Det er vanskeligt at opkræve betaling fra bilister, der ikke kører regelmæssigt i regionen, specielt udenlandske køretøjer. I London er dette et mindre problem, da der kun er begrænset udenlandsk trafik. I Stockholm har man valgt at lade alle udenlandske køretøjer køre gratis. I de andre betalingsanlæg i Norden, skal alle "fremmede" køretøjer betale uanset nationalitet.

I en by som København med en høj andel af udenlandsk trafik vil udenlandske køretøjer kunne bidrage med væsentlige indtægter, og det vil skabe ulige konkurrence for lokale transportfirmaer, hvis udenlandske selskaber slipper for at betale afgift, mens lokale firmaer skal betale. Et system bør således stille mod at opkræve betaling fra alle.

Ved at benytte et elektronisk system, hvor det enkelte køretøj er registreret hos et lokalt eller hos samarbejdende selskaber vil man kunne øge indtægterne og reducere opkrævningsomkostningerne sammenlignet med at skulle identificere den enkelte bruger og fremsende faktura for hver passage. En faktura koster gennemsnitlig 25 kr., hvorimod elektronisk opkrævning baseret på en allerede eksisterende aftale er væsentlig billigere. I Stockholm og London er der udviklet løsninger, der gør det muligt for brugerne at betale elektronisk via internettet eller på en række fysiske lokationer i regionen. Her pålægges det trafikanten selv at sørge for, at betaling sker rettidigt.

Ved at give lokale bilister et elektronisk tilbud samt tillade, at fremmede brugere kan betale med sin BroBizz eller AutoPass, kan man reducere andelen af bilister, der skal identificeres og opkræves via faktura, væsentligt. Efterhånden som samarbejdet mellem regioner og lande om fælles opkrævningssystemer i Europa udvikles, vil dette gøre opkrævning stadig mere effektiv.

Andre forhold

Med en løsning baseret på BroBizz/EasyGo kan man invitere andre regionale tjenesteudbydere inden for transport ind i samarbejdet og dermed gøre tjenesten endnu mere attraktiv for flere brugere og dermed endnu mere effektiv. Dette omfatter parkering, kollektiv transport som fx Park & Ride og andre transportrelaterede tjenester. En sådan samordning vil være vanskelig ved kamerabaserede systemer. Selv om der på sigt indføres et GPS-baseret system i Danmark, vil udstyret i køretøjet fortsat skulle indeholde mikro-

bølgeteknologi som i BroBizz'en, jf. EU-direktivet, hvilket sikrer, at enheden fortsat kan anvendes i P-huse og evt. andre anlæg, hvor GPS ikke kan anvendes.

En anden måde at sikre størst mulig andel af elektroniske brugere og dermed reducere de samlede opkrævningsomkostninger er at give rabat til de brugere, der betaler elektronisk, i modsætning til de der måtte ønske at få en faktura.

Den fysiske løsning, der er etableret i Oslo, og den operative model, der er implementeret via EasyGo, kan umiddelbart tilpasses forskellige former for trængselsafgifter eller zoneafgifter, da konceptet giver den enkelte operatør fuld frihed til at fastsætte takster og køretøjsklasser mm.

BILAG 1

DIREKTIV 2004/52/EF af 29. april 2004 om interoperabilitet mellem elektroniske bompengesystemer i Fællesskabet.

EU direktivet fastslår, at bompengesystemer skal bygge på en eller flere af følgende teknologier i forbindelse med den elektroniske opkrævning af bompenge:

- a) satellitpositionering
- b) mobil kommunikation, der anvender standarden GSM – GPRS
- c) 5,8 GHz mikrobølgeteknologi.

En OBU (On Board Unit/BroBizz) pr. bil skal kunne dække alle opkrævningssystemer i Europa, hvor direktivet er gældende.

Bompengetjenesten skal sikre interoperabilitet på det tekniske, aftalemæssige og proceduremæssige plan og omfatte:

- a) en enkelt aftale mellem kunden og de operatører, der udbyder tjenesten, i overensstemmelse med et aftalemæssigt regelsæt der giver samtlige operatører og/eller udbydere mulighed for at levere tjenesten, og som dækker hele nettet
- b) et sæt tekniske standarder og krav, der giver industrien mulighed for at levere det udstyr, der er nødvendigt for at kunne tilbyde tjenesten.

Tidsplan for indførelse af "Electronic European Toll Service (EETS)" Fase:

1. Definition af tjenesten forventes vedtaget medio 2009
2. Tre år efter vedtagelse indføres tjenesten for lastbiler og busser (medio 2012)
3. Fem år efter vedtagelse indføres tjenesten for personbiler (medio 2014)

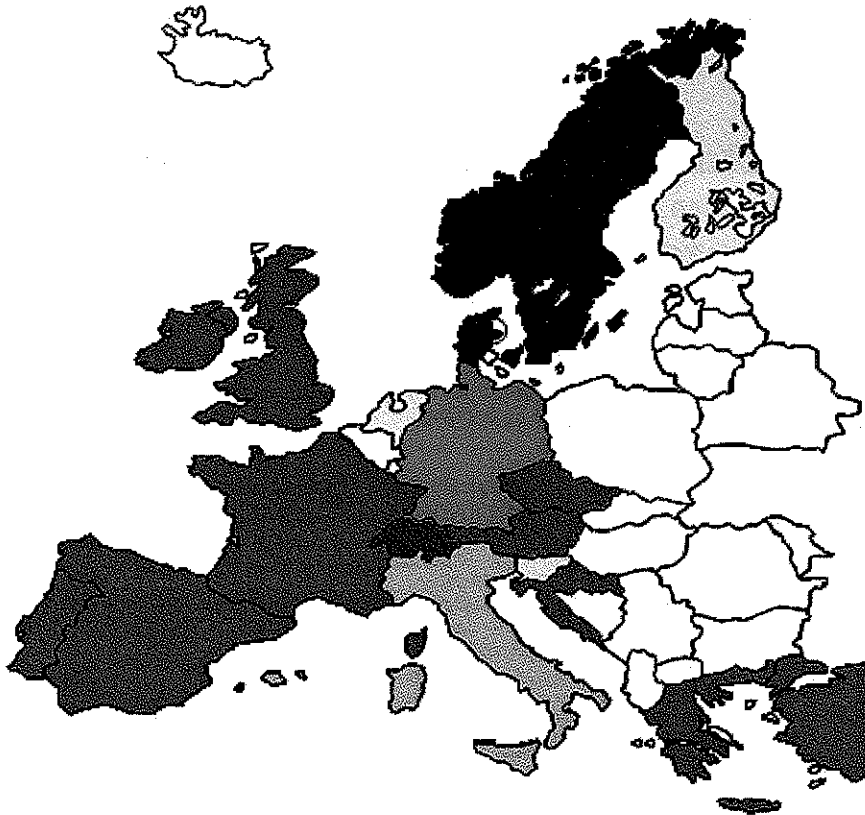
EU krav til udstedere (EETS providers) af OBU

- EU Typegodkendt OBU skal benyttes
- OBU personaliseres og installeres på certificeret værksted (hvis nødvendigt)
- OBU skal kunne registrere, behandle og udveksle data for alle de områder, hvor opkrævningen baseres på satellitpositionering i henhold til gældende standarder
- Indeholde DSRC EN15509/UNI10607 (mikrobølge), som kan kommunikere med vejsideudstyr.

EU krav til operatører (Toll Charger)

- Som benytter DSRC
 - o Vejsideudstyr skal kunne kommunikere med OBU i henhold til CEN standard EN15509 (Mindre SW opdatering i forhold til BroBizz)
 - o Sende data i aftalt standardformat til udstederne af OBU
- Som benytter satellitpositionering
 - o Specificere de aktuelle krav, der gælder for det vejområde, hvor opkrævningen skal ske. Bl.a. krav til om takster afhænger af sted og tid, køretøjets miljøklasse, samt hvordan ændringer opdateres.

Oversigt over elektronske bompengesystemer.



EasyGo området hvor <u>DSRC CEN</u> anvendes	Danmark og Sverige planlægger satellitbaseret løsning
Lande hvor <u>DSRC CEN</u> teknologi, som svarer til BroBizz, anvendes	Der er flere "dialekter". Det skal blot anføres for hver OBU, hvordan den fælles EU standard kan læses.
Tyskland anvender GPS baseret løsning, som indeholder DSRC svarende til BroBizz	Der er to anlæg i forbindelse med tunneler ved Lübeck og Rostock, som anvender DSRC CEN.
Schweiz anvender tackograf, som måler kørt distance sammenkædet med <u>DSRC CEN</u> . Sker i regi af toldmyndighederne.	DSRC benyttes til at fastslå, når der køres ind og ud af landet, men kan også benyttes til opkrævning andre steder.
Italien benytter DSRC, som afviger fra den CEN baserede standard	OBU med begge standarder er udviklet.
Her planlægges GPS baserede løsninger enten for lastbiler eller alle køretøjer.	Foruden Danmark og Sverige pågår der også planlægning af GPS baseret løsning i Tjekkiet.

Der sker hele tiden noget på dette område, så med forbehold for dette giver ovenstående et øjebliksbillede af elektronisk opkrævning af vejafgifter. Der pågår endvidere overvejelser om systemer baseret på direktivets teknologier i en række østeuropæiske lande. Uden for EU er der DSRC CEN baserede systemer i Tyrkiet og Kroatien.

EasyGo

Til forsiden

- Om servicen
- Priser og rabatter
- Sådan kører du
- Kun én BroBizz
- Afmelding af service
- Spørgsmål og svar
- Kontakt
- Fuldmagt



Om servicen

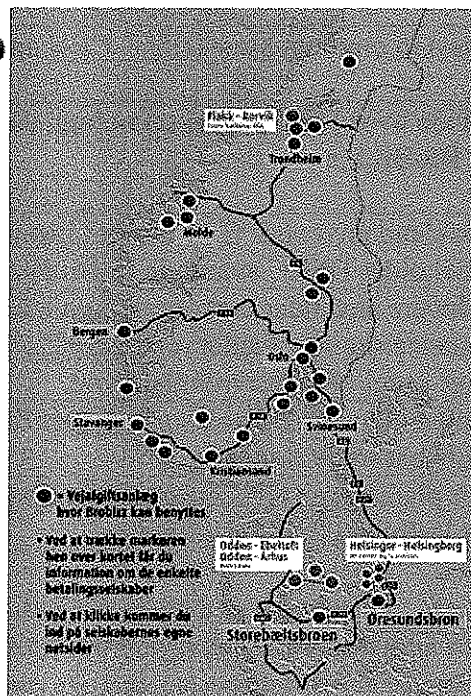
- **Brug din BroBizz i betalingsanlæg over hele Norden**
Har du en BroBizz fra Storebæltsbroen eller Øresundsbron, kan du nu anvende den på Storebæltsbroen, Øresundsbron, Øvinesundsbroen og alle AutoPASS-anlæg i Norge. Du behøver kun at være kunde ét sted. Denne service hedder EasyGo.
- **...og på enkelte færgeruter**
kan du nu også bruge din BroBizz til køb af billet, hvis du ønsker at sejle. Det gælder foreløbigt 3 færgeruter i Danmark/Sverige og én i Norge.
- **Du betaler uden at stoppe**
Når du kommer til betalingsanlægget eller færgen, følger du skiltene for BroBizz eller AutoPASS. Du kører direkte igennem anlægget og betaler via din BroBizz som sædvanligt. Du for slipper at have lokal valuta med.
- **EasyGo er en automatisk service til dig**
Har du allerede en BroBizz, træder EasyGo i kraft, uden at du behøver at foretage dig noget. EasyGo er gratis - du betaler kun for dine kørsler. Ønsker du ikke EasyGo, skal du kontakte det selskab, du har modtaget din BroBizz fra.
- **Kun én BroBizz i bilen**
Din BroBizz kan "læses" i alle betalingsanlæg og færgeruter der er med i EasyGo. Når du kører gennem betalingsanlægget, skal du derfor kun have én BroBizz i bilen. Ellers risikerer du en forkert pris.
- **Du får én samlet regning**
Når du fremover benytter BroBizz, vil alle dine kørsler blive samlet på en regning hos det selskab, hvor du har tegnet en aftale. Hvis du har tillægsaftaler med andre selskaber, vil du stadig modtage en særskilt regning fra dem på disse kørsler.

Udstedere

- 400.000 Storebælt BroBizz
- 200.000 Øresund BroBizz
- 1.400.000 AutoPASS
- 2.000.000 OBU i alt

Operatører

- 27 Bom anlæg og en færge i Norge
- Storebæltsbroen
- Øresundsbroen
- Mols-linjen
- HH-ferries
- Scandlines
- Lufthavsparkering København (kun BroBizz)



Oplæg 3

Af Jacob Trondsen, adm. direktør, Fjellinjen

Bomringen i Oslo – erfaringer - etablering, drift, driftskostnader.

Fjellinjen as eies med 60 % av Oslo kommune og 40 % av Akershus fylke. Staten har ingen eierinteresser i selskapet. Selskapet har anledning til å ta opp lån for å finansiere utbyggingsprosjekter, men verken Staten eller eierne stiller sikkerhet for lånene. Sikkerheten er i sin helhet knyttet til retten til å kreve inn bompenger

Bomringen i Oslo ble satt i drift 1. februar 1990. Dette er Norges største bompengeanlegg. Fra og med 2008 drifter Fjellinjen as to bompengeringer i Oslo. Infrastrukturen består nå av 19 bomstasjoner i Oslo og 9 stasjoner på grensen mot Bærum som er kommunen i vest, totalt 28 stasjoner.

Bompengeringene i Oslo og Bærum skal finansiere en storstilt utbygging av veisystemet i Oslo og Akershus, samt bidra med midler til finansiering av infrastruktur og drift av kollektivtrafikken i området. Nåværende innkreving benyttes til å finansiere den såkalte Oslopakke 3 som skal løpe til og med 2027. Pakken vil finansieres både med midler fra Staten og bompengenneinnkrevningen. Drift av kollektivtrafikken tilføres løpende 25 % av bompengenneinntektene.

Formålet med bompengenneinnkrevningen i Oslo har vært og er å skaffe midler til utbygging av hovedveg- og kollektivsystem. Det har i Oslo ikke vært et mål å begrense trafikken. De igangsatte vegprosjektene har medført en overføring av trafikk fra mindre veier til de store gjennomfartsårene, som igjen har medført en miljøforbedring i villaområdene.

Gjennomsnittlig passerer det 330 000 kjøretøy hvert døgn inn til Oslo gjennom bompengeringene. Det betales bare for å komme inn til Oslo. Inntektene fra Bompengeringene i 2008 var ca.1.600 mill NOK. For 2009 er det estimat på 1.800 mill. NOK.

Takstsystemet er basert på at kundene forskuddsbetaler avtale og får 20 % rabatt. Kunder som ikke har avtale betaler pr. januar 2009 12,50 NOK i Bærum og 25 NOK for passering i Oslo.

Tunge kjøretøy betaler tredobbel takst. Hver gang kunder med avtale passerer, trekkes et beløp fra innbetalt forskuddsbeløp. Kundene får automatisk tilsendt ny faktura når det er behov for ytterligere forskuddsbetaling. Kunder uten avtale får automatisk tilsendt faktura i posten. Tilleggsavgift på 300 NOK tillegges fakturaen dersom denne ikke betales. Avgiften kan øke med 50 % dersom den ikke betales. Ettersom det er en avgift og ikke en skatt som kreves inn, må både norske og utenlandske kjøretøy betale bompenger. Handikappede personer, utrykningskjøretøy, busser i kollektivtrafikk og elektriske biler er fritatt for å betale. Fjellinjen har fortiden ca. 570 000 kundeavtaler og produserer over 1 million fakturaer i året. Før 2008 var det også manuell innkreving i Oslo. Driftskostnadene utgjorde ca da ca 12 % av inntektene der bemaning av bomstasjonene utgjorde ca. 2/3 av kostnadene. Fra 2008 er bomringene automatisert og vi regner med at driftskostnadene på sikt, når hele systemet er optimalisert, vil utgjøre ca. 5 % av totale inntekter.

Fjellinjen har fra starten av benyttet det som til en hver tid er "state of the art" teknologi. Fra første stund kunne man betale kontant eller i myntautomater. I tillegg kunne man tegne periodeabonnement knyttet til bilnummer. Kontroll ble gjort ved hjelp av stikkprøve videokontroll i feltene reservert for periodeabonnentene.

Etter ett års drift ble periodeabonnementene knyttet mot elektroniske brikker (første generasjon). Det ble fortsatt benyttet videokontroll men nå for registrering av kjøretøy som passerer i abonnementsfeltene hvor det ikke ble registrert en gyldig brikke. Størrelsen på de enkelte bomstasjonene varierte men for veier med to kjørefelt (pr. retning) krevdes det normalt 4-6 kjørefelter i bomstasjonene.

Denne konfigurasjonen med egne kjørefelt for manuell betaling, for myntautomater og for abonnenter ble i prinsippet beholdt helt frem til 2008. Utstyr og drifrutiner var gjenstand for en kontinuerlig forbedring og jevnlig utskiftninger. De viktigste tiltakene som er gjennomført opp gjennom årene og som fortsatt pågår for å redusere kostnadene er:

- Valg av de mest effektive innkrevingsformene
- Kontinuerlig effektivisering av de valgte betalingsformer (utstyr og driftsprosedyrer)
- Oppmuntre flest mulig til å benytte brikker som er den mest effektive betalingsformen
- Et takstsystem som underbygger de mest effektive innkrevingsformene
- Samarbeid mellom selskaper gjennom interoperable betalingsløsninger og erfaringsutveksling

Fjellinjen, sammen med Statens vegvesen som er eier av AutoPASS, mener at en brikkebasert løsning i dag er den mest effektive innkrevingsmetoden, spesielt i byområder og gir størst fleksibilitet når det gjelder produkter og brukervennlighet. Dette synet deles av EU-kommisjonen. Brikker basert på vedtatte standarder og GPS-baserte løsninger er derfor grunnstenene i EFC-direktivet som EU-kommisjonen vedtok i 2004. Videokontroll forventes å bli den vanligste formen for innkreving av kjøretøy som ikke benytter brikke.

De største endringene av bomringen i Oslo kom i 2004 da alle bompengeanleggene i Norge ble samordnet, i 2007 gjennom etableringen av det nordiske samarbeidet EasyGo og i 2008 da det ble gjennomført en revisjon av takstsystemet i Oslo og samtidig innført helautomatisk innkreving med total utskifting av utstyr på bomstasjonene. Det er i dag ikke behov for ekstra plass utover den vanlige veibane og de gamle bomstasjonene ble derfor overflødige. Det finnes i dag i utgangspunktet kun to "produkter":

- AutoPASS-kontrakt basert på betaling med brikke
- Etterskuddsfakturering basert på videoregistrering av kjøretøy uten brikke

Den tekniske løsningen i Oslo bygger på at hver kunde med avtale monterer en elektronisk brikke i kjøretøyet, OBU. Bomstasjonene er nå modernisert og det er lagt betydelig vekt på estetisk utforming og at bomstasjonsutstyret skal gli naturlig inn i det omgiende miljø. Det er da lettere å etablere bomstasjoner i villaområder uten å få naboprotester. Hver gang brikken passerer en bomstasjon registreres brikken og via en kobling til avtalen kan innbetalt forskudd avregnes. Kunder uten avtale/brikke eller med ugyldig avtale blir fotografert ved passering. Ca. 18 % av alle som passerer fotografes fordi systemet ikke fant noen brikke. Ca. 17 % av alle som passerer har en avtale som er ugyldig på passeringstidspunktet og blir også fotografert. Flesteparten av disse betaler avtalen i løpet av kort tid og da slettes bildene. Det tas bilde både forfra og bakfra – i snitt for tiden ca. 240 000 hver dag.

Norsk lov krever at det skal være mulig å betale kontant ved passering og dette er også fastlagt i den konsesjonen Fjellinjen har fått fra det norske Datatilsynet, Dette er løst ved en avtale med en bensinstasjonskjede der kunden kan betale for enkeltpasseringer. Når kundene passerer bomstasjonen, tas det et videobilde som sjekkes mot kontantbetalingene. Finnes det kobling, slettes bildet umiddelbart. Det kan også betales via SMS og direkte til bank. Bensinstasjonskjeden er også forhandler for Fjellinjen og kunden kan både tegne avtale, få utlevert brikke og umiddelbart benytte avtalen i bomstasjonene.

AutoPASS-systemet i Norge har fra 2004 vært et tilbud til våre kunder om at deres brikke/avtale kan benyttes i de større bomstasjonene i Norge. Fra 2007 kan avtalene og brikkene Via EasyGo-samarbeidet med danske og svenske selskaper også benyttes på Storebælt og Øresund og på flere ferjestrekninger i Skandinavia. Dette tilbudet har blitt populært og stadig flere benytter seg av det hvert eneste år. EasyGo er mye brukt av yrkestrafikk og er det eneste operative bompengesystemet i Europa som opererer på tvers av landegrensene.

Erfaringene med overgang fra manuell innkreving til automatisk har så langt vært positive. På bomstasjonene er det blitt bedre fremkommelighet etter at hastighetsreduksjonen i bomstasjonsområdene ble fjernet. Tidligere var det en del mindre ulykker knyttet til fletting av trafikk fra de manuelle feltene med trafikk fra brikkefeltene. Antallet slike ulykker er nå redusert til det normale på veisystemet.

Kostnadene er også kraftig redusert etter at den manuelle innkrevingen opphørte. Dette gjelder både bemanning og redusert mengde utstyr som skal vedlikeholdes. Automatiske stasjoner har to vesentlige utfordringer når det gjelder økonomi – kvalitet på videobilder og innkreving av passeringavgifter i utlandet.

Utstyr for videofotografering og automatisk bilbehandling har forbedret seg betydelig de senere årene. Fjellinjen har foreløpig for lite erfaringer til å evaluere vårt helt nye system fullstendig. Men erfaringer så langt viser betydelige forbedringer fra tidligere, men at det fortsatt er kvalitetsproblemer knyttet til dårlig vær og også ved at kameraene må vaskes overraskende ofte, spesielt på de høyt trafikkerte veiene som genererer de største inntektene..

Innkreving av et forholdsvis lavt beløp i utlandet kan være et problem. Utgangspunktet er et videobilde med et bilnummer. Ved henvendelse til Bilregistret i det enkelte land, fås det tilgang til navn og adresse til bileier og faktura kan sendes. I enkelte land er dette uproblematisk og kan gjøres til en lav kostnad. I andre land er det en høy kostnad til slike opplysninger og i enkelte land er det ingen tilgang til slike opplysninger. På europeisk basis arbeides det nå med disse problemstillingene og det forventes at tilgang til bilregistrene vil bli lettere i fremtiden.

Automatisk innkreving av bompenger kan være noe mer utsatt for at bilister prøver å komme forbi bomstasjonene uten å bli registrert for eksempel ved å kjøre utenfor veibanen eller i feltet for motgående trafikk etc. Utformingen av bomstasjonene er i Oslo gjort slik at dette skal være vanskelig eller vil bli oppdaget. Erfaringen så langt er at inntektstap som følge av slik "sniking" er ubetydelig. Det finnes også muligheter for å omgå bomstasjonene ved å kjøre inn på private områder etc. Inntektstapet som følge av dette er minimalt.

Sentralt for å oppnå et billig system er å realisere inntekspotensialet ved å ha effektivt enforcement og kontroll av mulige snikveier samt lave kostnader. Ettersom inntektene er så mye høyere enn kostnadene, er det å sikre inntektene viktigere enn lavest mulig kostnader.

Bomringen i Oslo hadde før innføringen av helautomatiske bomstasjoner en driftskostnad på ca. 11-12 % (2007). I 2008 er tallet 9.4 %. Målet for 2009 er ca 7%.

Når man skal se på driftskostnader kan man i tillegg til å beskrive eget driftskonsept foreta en "benchmarking" mot sammenlignbare systemer. Siden vi er i København hvor det er snakk om å innføre kjøprising kan det foretas en benchmarking mellom Oslo, Stockholm og London. Dette er de eneste storskala bysystemer i Europa i dag. Før det foretas en sammenstilling bør det nevnes et par punkter som må tas hensyn til:

- Stockholm og London har i utgangspunktet ikke hatt noen mål knyttet til driftskostnader. Deres mål har helt og holdent vært knyttet til miljø og fremkommelighet
- En sammenligning av driftskostnader angitt i % kan være svært misvisende da en dobling av taksten vil gi en halvering av driftskostnadene.
- Det er noe ulike "åpningstider". Oslo er 24/7 mens Stockholm og London ikke er i drift om natten eller i weekendene.
- Stockholm planla opprinnelig brikkebasert løsning, men på grunn av lovgivning ble det nødvendig å benytte et videobasert system for skatteoppkreving
- London vurderer å innføre et brikke- eller GPS-basert system
- Bomringen i Oslo kan uten nevneverdige endringer i systemet konverteres til et kjøprisingssystem med for eksempel takster som varierer med bilklasse og tid på døgnet.

Følgende tall er hentet fra de 3 byene:

	Oslo (2009)	Stockholm***	London**
Omsetning pr år	NOK 1.800 mill	SEK 800 mill	£ 268 mill
Driftskostnader pr år	NOK 132 mill	SEK 220 mill*	£ 131 mill
Åpningstid	24/7	Mon-fri 06-18	Mon-fri 07-18
Antall passeringer pr dag	330.000	380.000	150.000
Takst personbil	NOK 20 - 25	SEK 10 - 20	£ 8 pr dag
Kostnad i % av omsetning	7,3 %	27.5 %	48.9 %
Kostnad pr passering	NOK 1,29	SEK 2,23	£ 3,36
Teknologi	brikke + video	video	video

*Budsjett 2010 (i 2008 var kostnadene SEK 280 mill ekskl. utviklingskostnader)

**Ref: Impacts monitoring - Sixth Annual Report, July 2008

***Ref: Transportstyrelsen

Følgende faktorer bør også tas hensyn til ved en vurderinger av ulike løsninger og tilhørende kostnader:

Statens vegvesen og Fjellinjen har sammen med blant annet Vägverket, Sund & Bælt Holding, Øresundsbro Konsortiet og Svinesundsforbindelsen arbeidet hardt i mange år for å etablere et felles opplegg for innkreving da dette vil bidra sterkt til å redusere innkrevingskostnadene ved å øke andelen brikkebrukere i anleggene. Et slikt samarbeid på europeisk nivå er også bakgrunnen for EFC-direktivet. Dette samarbeidet har nå resultert i den nye tjenesten EasyGo som gjør at mer enn 2 millioner kjøretøy i Norden kan betale med sin egen brikke hos mer enn 30 bompengeanlegg og fergeselskaper.

Det er etter vårt syn ønskelig at slike betalingssystem ikke bør begrenses til bompenger men også omfatte andre transporttjenester som ferge og parkering. Dette gjør produktet mer attraktivt og øker dermed antallet brukere. I tillegg til at dette bidrar tilytterligere kostnadsreduksjoner ser myndighetene mulighet til å

benytte et slikt betalingskonsept på tvers av transportformene til å skape nye transportpolitiske virkemidler gjennom for eksempel Park & Ride løsninger som bidrar til å nå de samme mål som er grunnlaget for å etablere et køprisingssystem. Slike løsninger kan ikke baseres på videoteknologi.



Eksempel på de nye helatomatiske bomstasjonene i Oslo

Oplæg 4

Af Kai Borre, professor, dr. techn., dr. Ing. hc., Dansk GPS Center, AAU

Satellitbaseret Road Pricing

For mere end ti år siden begyndte danske overvejelser om, at bilister i stedet for at betale en fast årlig afgift per køretøj betaler for køretøjets kørte kilometre.

De fleste tekniske løsninger forudsætter, at man kender køretøjets *position* under kørslen.

I vor tid sker positionsbestemmelse oplagt ved brug af det amerikanske Global Positioning System (GPS), der er gratis for brugeren. Under normale forhold vil en position have en nøjagtighed på 10 meter. Denne nøjagtighed kan forbedres til 1 meter ved at benytte European Geostationary Navigation Overlay System (EGNOS). EGNOS er ligeledes en gratis service, der tilbydes i Europa enten via geostationære satellitter eller via internettet. Denne sidste transmissionsmulighed kræver i visse situationer trådløs dataforbindelse til brugeren.

I 2013 vil vi formentlig yderligere have det nye europæiske Galileo system til rådighed. Galileo vil inkludere EGNOS, og dermed har vi efter 2013 1 meter nøjagtighed – gratis og uden brug af trådløs dataoverførsel.

GPS, Galileo og det russiske Glonass betegnes under ét som Global Navigation Satellite Systems (GNSS). Desuden arbejder Kina og Indien på at opbygge lignende systemer. Om ti år har vi hundreder af signaler i rummet, der frit kan benyttes til positionsbestemmelse i forbindelse med road pricing.

De beskrevne løsningsmuligheder kræver ingen ekstra infrastruktur, installationer eller betalingssystemer og levner en fleksibel afgiftspolitik og med mulighed for opdatering.

Man kan mene, at da vi allerede betaler til etableringen og driften af Galileo, vil det være naturligt at bruge systemer til noget samfundsnyttigt. Galileo vil i modsætning til GPS fortælle, hvis der er problemer med systemet, og det indebærer samtidigt den tidligere omtalte forøgelse af nøjagtigheden.

GPS og Galileo vil ikke virke i tunneler, indendørs og i andre specielle situationer, men for road pricing eksisterer der allerede løsninger på disse forhold.

Det kommercielle marked tilbyder i dag en *GPS modtager* eller en kombineret GPS og Glonass modtager til nogle få US dollar stykket.

Den *elegante, samlede løsning* vil kunne håndtere afgifter for kørsel, parkering og eventuelle broafgifter. I det følgende fokuserer vi udelukkende på afgifter, der hidrører for hver kørt kilometer.

Prispolitikken kan opbygges på mange måder. Der er tekniske løsninger svarende til enhver prispolitik. Den danske debat afspejler implicit et ønske om at benytte en *differentieret prispolitik*. (Hvis man ønsker en ensartet pris per kørt kilometer, er det nok at fokusere på kilometertælleren.) Debatten indeholder også forslag om, at man kan eller skal opdrage bilisterne til at udvikle bestemte kørselsvaner.

Fra et teknisk synspunkt fastsættes prispolitikken gennem en *prisliste* for kørsel på hver enkelt vej eller gruppe af veje.

Der er talrige *tekniske løsninger* på problemet. De fleste kan dog henføres til to kategorier: en enhed, der fungerer selvstændigt i køretøjet, og en enhed, der opsplittes mellem køretøjet og en central server og samtidigt omfatter trådløs transmission mellem de to enheder:

- **Samlet enhed i køretøjet** Positionen bestemmes af en GPS chip. Kilometerprisen findes eksempelvis på en flashhukommelse, der indeholder prislisen. Den samlede pris for en køretur kan derefter trækkes fra et forudbetalt "smart card".

Ulemper: Der er mange muligheder for snyd. Der er problemer med opdatering af prislisen. Hvis man kan acceptere en nøjagtighed på få meter, kan EGNOS korrektionerne udelades. (EGNOS information hentes fra geosatationære satellitter. I tilfælde af, at man ikke kan se de geostationære satellitter, der i Danmark står 20 ° over horisonten, må man eventuelt benytte trådløs dataoverførsel for at tilvejebringe EGNOS informationen.)

Fordele: Man bevarer viden om kørselsruten for sig selv. Der er ingen udgift til datatransmission, hvis man ikke bruger den trådløse version af EGNOS korrektionerne.

- **Enhed i køretøjet, mobiltelefon og server** En GPS chip i køretøjet kan opsamle GPS observationer i få sekunder og sende dem til en server, der beregner den endelige position og udregner afgiften og afregner med passende mellemrum prisen over for kunden.

Ulemper: Der skal ske en transmission af data, hvilket koster for hver transmission. Manglende kontakt til data transmissionsnettet. Serveren opsamler viden om kørselsruten. Dette kan opleves som afgivelse af meget følsom viden.

Fordel: Ingen problemer med opdatering af prislise. EGNOS informationer leveres sikkert og gratis via internettet.

Erfaringer og psykologiske forhold

- De teknologiske løsninger findes, men der mangler offentlig og politisk accept; med andre ord der savnes politiske beslutninger
- Prispolitikken stiller krav om modige politikere (Manfred Stolpe) og åbenhed om pengestrømmen
- Forklar at betalingen dækker brug af vejene og den forårsagede forurening
- Man kan ikke opdrage danskere (men svenskere, tyskere, etc)
- Der skal incitament til (attraktive kollektive muligheder, besparelse i transporttid)
- Begynd med et mindre system – men begynd
- Undgå dårlige beslutninger som dem vedrørende det tyske Autobahn system: Konsortiet, der skulle levere softwaren, var ikke kompetent.
Vi har hørt den historie før!

Jeg vil gerne takke lektor Henrik Schiøler og post doc Darius Plausinaitis, begge Aalborg Universitet, for frugtbare diskussioner om emnet.

Fjellerad, den 13. januar 2009

Oplæg 5

Af Jens Peder Kristensen, rådgiver, Keyresearch

Overvejelser om tidsplan og omkostninger ved indførelse af Road pricing eller km baserede kørselsafgifter i Danmark

Dette notat diskuterer sammenhængen mellem tidsplan og omkostninger ved at indføre km baserede kørselsafgifter i Danmark. Notatet ser udelukkende på problemstillingen i forhold til personbiler. Tilgængelige fakta bl.a. om Holland er medtaget i disse overvejelser, men det har ikke været muligt at foretage detailanalyser.

Km baserede kørselsafgifter forventes i regeringens oplæg "bæredygtig transport bedre infrastruktur" at kunne håndtere at opkrævningen baseres på:

- Køretøjstype, formentlig Euro klasse
- Vejtype
- Geografisk position
- Tidspunkt på dag og uge
- Undtagelser for hellig og ferie dage
- Kørte km

Et sådant system vil kræve, at der findes udstyr i de fleste biler. Udstyret skal indeholde en GPS suppleret med robuste mekanismer til at håndterer signalproblemer, forsøg på snyd, jamming etc. Det vil formentlig kræve tilslutning til bilens faste strøm og back up batteri, samt tilslutning til bilens km-tæller. Udstyret skal kunne kommunikere med en server formentlig via GSM.

Systemet vil også kræve en server løsning kan som modtage data fra 2 millioner biler, hvilket uanset implementering er et meget stort antal data. På serversiden skal der være etableret en komplet kundefunktionsfunktion inkl. support, opkrævning, klagehåndtering mv.

Der skal findes en løsning for biler uden udstyr. Selv om man gør det lovpligtigt i Danmark, så skal Danmark ifølge EU-direktiv kunne modtage biler fra udlandet uden udstyr.

En sådan løsning findes i dag kun for lastbiler og kun for motorveje nemlig det tyske MAUT system. Udfordringen ved at installere udstyret i almindelige biler og få det til at virke driftssikkert på alle veje må ikke undervurderes.

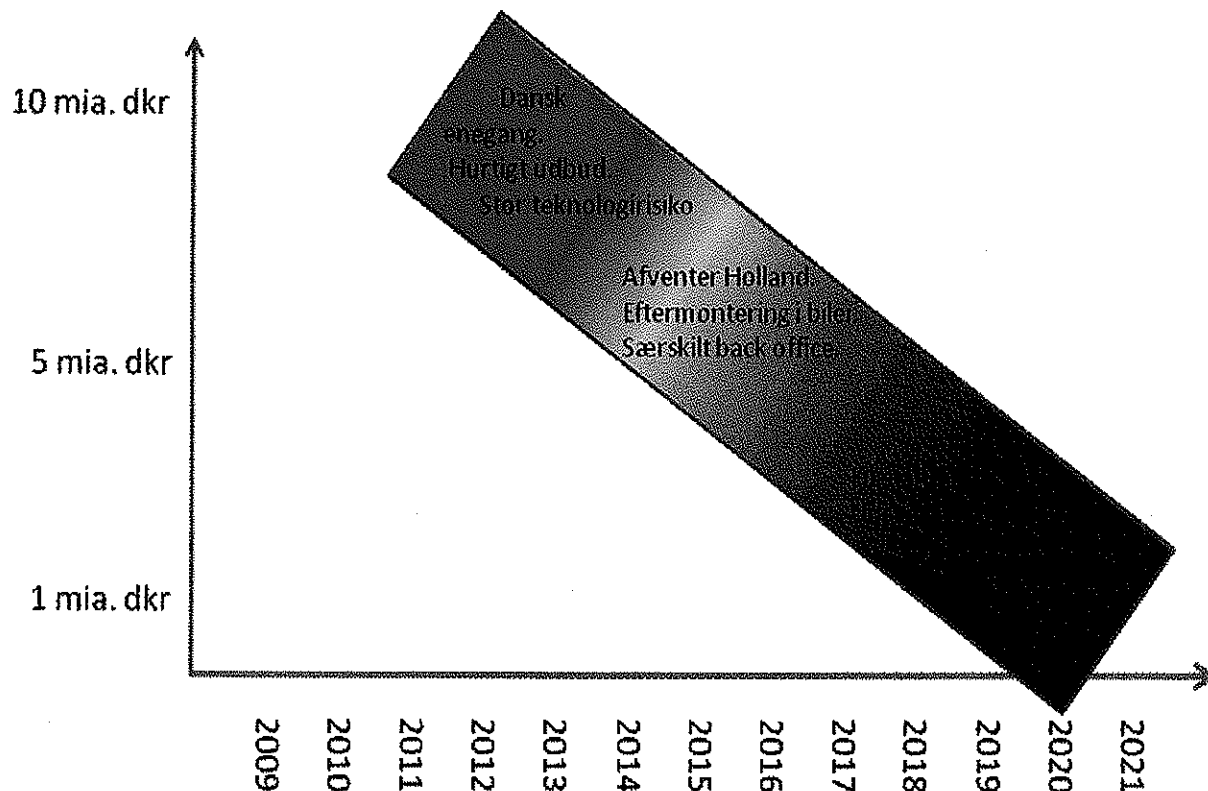
Holland har planer om at implementere en løsning, men deres ønske om at begynde at montere udstyr i personbiler fra 2012 er baseret på en meget optimistisk tidsplan, hvor intet må gå galt.

Der er mange uafklarede spørgsmål på teknologisiden. Nogle af de vigtigste er:

- Kan det lade sig gøre at bestemme position og kørt afstand præcist nok i bymiljøer med tunneller, højhuse og parkeringskældre?
- Der mangler internationale standarder for teknologien. Det er uklart hvor hurtigt stabile og gennemtestede standarder, med tilhørende certificeringer, er etableret. En tidshorisont på 10 år er ikke urealistisk.
- De internationale regler for håndteringen af udenlandske biler er ikke fastlagte.
- Der er en risiko for at snyd vil kunne ødelægge et road pricing koncept.
- Ingen har lavet et sådant system endnu, hvilket medfører en meget stor teknologirisiko.
- Km baseret opkrævning er meget dyre i implementering og drift, så længe udstyr skal eftermonteres i biler.

Baseret på hollandske estimater omregnet til danske forhold vil en løsning for hele landet koste 10-11 mia. kr. at indføre løsningen og 0,5 – 1,0 mia. kr. om året i drift. Denne pris er baseret på at vi starter samtidigt med hollænderne og ikke drager nytte af deres erfaringer og det forventede prisfald, som kan komme efter at de har skabt et marked.

De listede problemer vil blive løst i løbet af nogle år og prisen på udstyret falder med tiden. F.eks. må det forventes, at alle nye biler på et tidspunkt blive formonteret med det nødvendige udstyr fra fabrikken baseret på EU krav, og dermed bliver denne omkostning af mindre betydning. Det vil dog stadig være nødvendigt at eftermontere udstyr i mange ældre biler, hvis systemet skal indføres i alle biler på én gang.



Omkostninger ved et projekt vil afhænge meget af tidspunktet for dets gennemførelse. Er Danmark blandt de første der gennemfører et udbud løber vi en meget stor teknologirisiko og der vil være tale om meget høje priser på leverancer af udstyr til montering i bilen. Ligeledes vil driften af back office være meget dyr. (Den røde del af figuren)

Afventes i stedet et hollandsk udbud og lader vi dem få de første erfaringer vil det blive noget billigere og teknologirisikoen bliver betydeligt mindre. Der er stadig tale om eftermontering i biler, da det er tvivlsomt, at en pålidelig europæisk standard (i virkeligheden mere end 20 standarder) er på plads. Der vil være flere leverandører af back office løsninger, men egentlig stordrift og konkurrence på området er formentlig ikke etableret endnu. (Den gule del af figuren)

Påbegyndes projektet først om ca. 10 år er det muligt, at alle standarder er på plads, så det nødvendige udstyr er formonteret i alle nye biler (det må formodes at være et EU krav). Kørselsafgifter kan så opkræves efterhånden som nye biler kommer på landevejen. Det vil gælde både nye biler på danske og nye biler på udenlandske nummerplader. Der vil derfor ikke være et problem med håndtering af biler uden udstyr eller biler fra udlandet. Omkostninger til udstyr vil derfor i praksis fuldt ud være indbygget i købet af bilen. Back office delen vil være i drift baseret på EU specificeret konkurrence og der vil være mange store leverandører, som laver aftaler med bilfabrikkerne. Danmark vil skulle betale disse back office operatører et gebyr for at opkræve road pricing efter danske takster. Gebyret vil være den eneste opkrævningsomkostning som Danmark har. Derfor må det formodes, at driftsomkostningen bliver betydeligt under 1 mia dkr. (den grønne del af figuren).

Oplæg 6

Af Per Homann Jespersen, lektor, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig forandring, RUC

Betalingsringe eller grønne kørselsafgifter?

I dette lille papir vil jeg foretage en sammenligning af de betalingsringsystemer der har været foreslået af Kommuneforum og det system af grønne kørselsafgifter som Regeringen har lagt op til. Ingen af systemerne er fuldt ud beskrevne, så sammenligningen kan kun foretages på et meget overordnet niveau.

Betalingsringe

Følgerne af betalingsringe og af en lokal implementering af GPS-baseret road-pricing er beskrevet i (Kristensen 2005; Tetraplan, Key Research, & Danmarks Transportforskning 2005) og senest på initiativ af Ministerudvalget 'Bedre infrastruktur – bæredygtig transport'. Sidstnævnte vurderer 'at betalingsystemet for Hovedstadsområdet, med hhv. to og tre ringe, og en takst på 5-15 kr. pr. ringpassage kan give et årligt netto-provenu på 1-1½ mia. kr. Under hensyntagen til, at det vil tage et par år at få systemet idriftsat, forudsættes, at systemet indføres fra 2012. Det samlede netto-provenu vil i givet fald i perioden frem mod 2020 udgøre 9-13 mia. kr.' (Ministerudvalg 'Bedre infrastruktur - bæredygtig transport' 2008).

Konsekvenserne af dette system af betalingsringe beskrives i samme notat som 'positive effekter på trængsel miljø og klima. Modelberegningerne viser et fald i trafikken på 13-17 pct. indenfor Ring 2, og 4-7 pct. i Hovedstadsområdet som helhed'.

Det synes således dokumenteret, at et passende udformet betalingsringsystem både kan løse væsentlige trafik- og miljøproblemer og samtidig kan give et væsentligt provenu.

Grøn kørselsafgift

Regeringen har imidlertid i sit udspil til en langsigtet grøn transportplan (Regeringen 2008) lagt op til adfærdsregulering ved hjælp af en grøn kørselsafgift, der er karakteriseret ved at

flytte skatten, så det bliver billigere at købe en energiøkonomisk bil. Samtidig vil vi indføre kloge kørselsafgifter, der gør det dyrere at køre i myldretiden i de store byer end om aftenen på landet...Den samlede bilbeskatning (må) ikke stige. Kørselsafgifterne skal samlet set modsvares af en lavere registreringsafgift. (Regeringen 2008, s.4).

Endvidere fremføres det at

Regeringen har som pejlemærke for det videre arbejde fastlagt, at omlægningen skal give en reduktion på mindst 50 pct. af det samlede provenu fra registreringsafgiften. Nedsættelsen af registreringsafgiften i forbindelse med omlægningen skal styrke tilskyndelsen til at vælge en energiøkonomisk bil.

Omlægningen af bilafgifterne skal indføres over en længere årrække, så den ikke sætter handlen med brugte og nye biler i stå. (Regeringen 2008, s.9).

De grønne kørselsafgifter forventes indført fra 2015, dog allerede 2011 for lastbilers vedkommende.

Trafikale effekter

Af de analyser som Københavns Kommune lod foretage i 2005 (Tetraplan, Key Research, & Danmarks Transportforskning 2005) fremgår det at en såkaldt *km-afgift*, der kan beskrives som en lokal implementering af den grønne kørselsafgift inden for Motorring 3 har en større og mere hensigtsmæssig påvirkning af trafikken, idet den generelt dæmper trafikken helt ud til ring 4 og ikke vil føre til den omvejskørsel, som et betalingsringsystem medfører fordi bilister prøver at undgå at krydse betalingsringe.

Hvis den grønne kørselsafgift differentieres passende vil man kunne opnå lignende trafikale effekter (og dermed også miljøeffekter) med denne.

Man skal dog være opmærksom på at de modelkørsler som dette er baseret på forudsætter at bilisterne har fuld viden om takstsystemet og at de reagerer herefter. Noget af den erfaring der kom ud af AKTA-forsøget med GPS-baseret km-afgift var, at de bilister der deltog i forsøget havde problemer med at omsætte det rimeligt simple takstsystem til rationel handlen. Den tids GPS-systemer vil dog uden tvivl have en mulighed for at man kan vælge den billigste rute (ved siden af den hurtigste og den korteste), hvilket i princippet vil kunne muliggøre en meget detaljeret trafikstyring.

Tidsperspektiv

Et betalingsringsystem kan implementeres relativt hurtigt – teknologien er hyldevare. Notatet til Ministerudvalget regner med en mulig implementering fra 2012.

Den grønne kørselsafgift regner regeringen med kan implementeres i 2015. En af vore førende eksperter på området, Jens Peder Kristensen fra KeyResearch, vurderede imidlertid på en konference d. 15.1.2009 at det snarere ville tage ti år før teknologien kunne være rullet fuldt ud.

Dertil kommer at hensynet til brugtvoغنsmarkedet gør at afgiftsomlægningen skal indføres over en længere årrække.

Et betalingsringsystem etableret i 2012 vil således kunne give en ekstra funktionalitet i mindst fem år og måske snarere ti år, og altså også have en afskrivningstid på 5-10 år.

Fordelingsmæssige aspekter

Kørselsafgifter – hvad enten de er i form af 'bompenge' eller kilometerafgifter – er, hvis de skal virke adfærdsregulerende, en meget stor indkomstkilde. Erfaringen fra både Oslo og Stockholm er, at det at finde den rigtige model for anvendelsen af provenuet kan være meget vanskeligt og tage rigtig lang tid.

Fordelingsmæssigt er der (mindst) to dimensioner der er interessante i forhold til at regulere trafikken med kørselsafgifter, nemlig den regionale fordeling (Hovedstadsområdet mod resten af landet) og den sociale fordeling.

Hvis provenuet i stor udstrækning anvendes til at finansiere lokal infrastruktur i Hovedstadsområdet er spørgsmålet om det så betyder at indbyggerne i Hovedstadsområdet kommer til at finansiere infrastruktur, som i resten af landet normalt finansieres af staten (motorveje, skinnebåren trafik).

Hvis provenuet anvendes til at omlægge registreringsafgiften til en kørselsafgift, så vil den differentiering af kørselsafgiften som Regeringen lægger op til og som er nødvendig, hvis den grønne kørselsafgift skal

løse trafikproblemerne i Hovedstadsområdet, nødvendigvis medføre at Hovedstadsområdets indbyggere kommer til at betale en overproportional del af skatteomlægningen.

I begge tilfælde er det formodentlig nødvendigt at etablere udligningsordninger, f.eks. via bloktilskuddene.

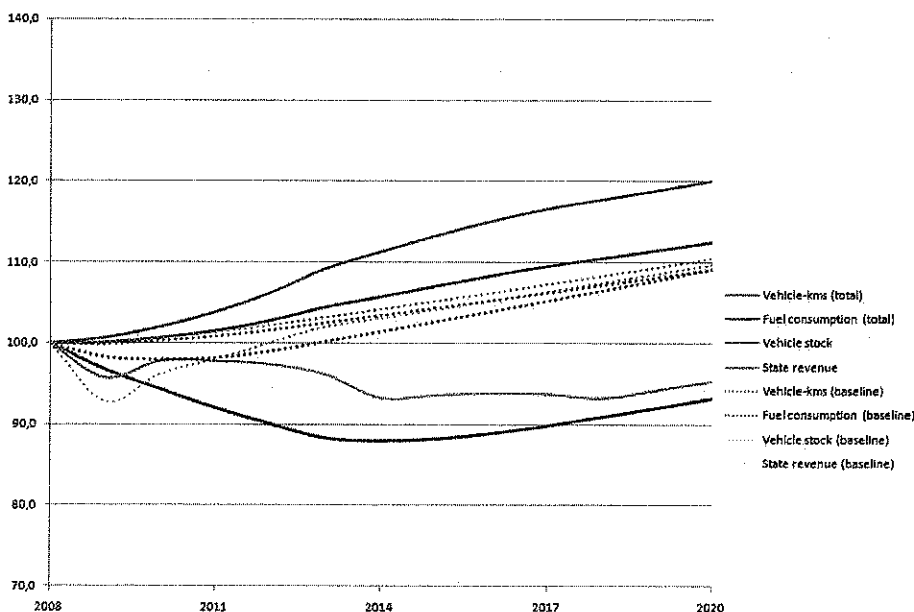
Hvad angår den sociale fordeling, så gælder det generelt, at bilskatterne er nogle af de mest progressive skatter vi har – både størrelsen af biler og mængden af kørte kilometre stiger med indkomsten. Men dette er en gennemsnitsbetragtning, som skal differentieres. Et af de få studier af fænomenet konkluderer på basis af studier af Stockholms trængselsskat at

If revenues are used for improving public transport, this will benefit women and low-income groups the most. If revenues are used for tax cuts, the net benefits will be about equal for men and women on the average, while it naturally will benefit high-income groups. Given that it is likely that the revenues will be used to some extent to improve the public transport system, we conclude that the proposed congestion-charging scheme for Stockholm is progressive rather than regressive. (Eliasson & Mattsson 2006).

Bilejerskab

En omlægning af registreringsafgiften til en grøn kørselsafgift vil have store virkninger på kørselsmønstre og bilejerskab. Jeg har for nylig analyseret hvad der ville ske hvis man omlagde registreringsafgiften til en forøget benzinafgift (Jespersen 2008). Effekterne af dette vil være sammenligneligt med den omlægning som Regeringen har foreslået, såfremt den grønne kørselsafgift, som der lægges op til, også differentieres i forhold til bilernes brændstoføkonomi.

I diagrammet er vist et scenarie hvor registreringsafgiften halveres over en femårsperiode 2009-2013, samtidig med at benzinen prisen hæves modsvarende. Det betyder at en gennemsnitsbil til ca 200000 kr bliver 10-11000 kr. billigere pr år og at brændstoffet stiger med ca. 5 kr. (1 kr. pr år). Det ses at antallet af biler stiger frem mod 2020 ca. 10% mere end i baseline, antallet af kørte kilometre stiger et par procent, brændstofforbruget og klimaeffekten falder til ca. 15% lavere end baseline.



Hvis disse effekter overføres til regeringens forslag får vi altså en betydelig klimaeffekt, en mere eller mindre uændret bilkørsel og et betydeligt antal (~10%) flere biler end vi ellers ville have fået.

Flere biler er i sig selv ikke noget stort problem set fra en miljømæssig synsvinkel. Biler der står stille har en forholdsvis lille virkning på miljøet. Men inde i storbyerne, hvor arealet er den begrænsende faktor, er flere biler et stort problem, idet der – i den udstrækning at man fastholder byboernes ret til at have bilen parkeret i nærheden af bopælen – skal skaffes parkeringsplads.

De 10% flere biler er baseret på en gennemsnitsbetragtning – om det i København vil være færre eller flere er vanskeligt at vurdere. På den ene side bliver det dyrere at køre i bil i Hovedstadsområdet, hvilket gør bilejerskab mindre attraktivt, på den anden side er bilejerskabet i København stadig betydeligt under landsgennemsnittet, og billigere biler vil bl.a. gøre det muligt for lavindkomstgrupper som f.eks. studerende at anskaffe sig bil.

Det vil under alle omstændigheder kræve at der kan arbejdes med en parkeringsstrategi i København hvor priserne for parkering – og især beboerparkering – kan bruges til at regulere efterspørgslen og hvor provenuet herfra kan bruges til at etablere hensigtsmæssige parkeringsfaciliteter.

Referencer

Eliasson, J. & Mattsson, L. G. 2006, "Equity effects of congestion pricing: Quantitative methodology and a case study for Stockholm", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 40, pp. 602-620.

Jespersen, P. H. Grøn bilbeskatning. 1-18. 2008. notat.

Kristensen, J. P. 2005, *Kørselsafgifter i København - Teknisk rapport*, Københavns Kommune, København.

Ministerudvalg 'Bedre infrastruktur - bæredygtig transport' 2008, *Økonomisk ramme for en ny transportinvesteringsplan*.

Regeringen 2008, *Bæredygtig transport - bedre infrastruktur*, Transportministeriet, København.

Tetraplan, Key Research, & Danmarks Transportforskning 2005, *Kørselsafgifter i København*, Københavns Kommune, København.

Teknologirådets udgivelser 2006-2009

Teknologirådets rapporter:

Klimaændringer og udviklingslande
Teknologirådets rapport 2008/6

Klimarigtigt byggeri – vi kan, hvis vi vil
Teknologirådets rapport 2008/5

Høring om psykiske arbejdsskader
Teknologirådets rapport 2008/4

Sundhedsvæsenets patientklage- og erstatningssystem
Teknologirådets rapport 2008/3

Fremtidens infrastruktur
Teknologirådets rapport 2008/2

Brugernes it-sikkerhed
Analyse af interviewmøde med private brugere samt anbefalinger fra en arbejdsgruppe sammensat af Teknologirådet
Teknologirådets rapport 2008/1

Prioritering i sundhedssystemet
Teknologirådets rapport 2007/5

Lægeordineret heroin
Teknologirådets rapport 2007/4

Biodiversitet 2010 - hvordan når vi målene?
Teknologirådets rapport 2007/3

Det fremtidige danske energisystem
Teknologiscenarier
Teknologirådets rapport 2007/2.

Ny teknologi i ældreplejen
Debatpakke:

1. Bedre omsorg - bedre teknologi
2. Ny teknologi i ældreplejen
3. Scenarieværkstedet, Teknologirådet maj/2007

Energibehov med potentiale - danske aktører i spil
Idékatalog om innovationsbehov på energiområdet.
Teknologirådets rapport marts/2007.

It-sikkerhed på tværs af grænser
Anbefalinger fra en arbejdsgruppe under Teknologirådet.
Teknologirådets rapport 2007/1.

Perspektiver ved indførelse af gratis offentlig transport
Teknologirådets rapport 2006/16.

Morgendagens transportbrændstoffer
Danske perspektiver
Teknologirådets katalog 2006/15.

Internationalisering af uddannelse
Redigeret udskrift og resumé af høring i Landstingssalen den 30. august 2006.
Teknologirådets rapport 2006/14.

Tilsætningsstoffer i tobaksvarer
Redigeret udskrift og resumé af høring i Landstingssalen den 26. april 2006.
Teknologirådets rapport 2006/13.

Regulering af miljø- og sundhedsaspekter ved nanoteknologiske produkter og processer
Vurderinger og anbefalinger fra en arbejdsgruppe under Teknologirådet, juni 2006.
Teknologirådets rapport 2006/12.

Sundhedsydelse med IT – Pervasive Healthcare i den danske sundhedssektor
Vurderinger og anbefalinger fra en arbejdsgruppe under Teknologirådet.
Teknologirådets rapport 2006/11.

Høring om terrorbekæmpelse
Resumé, skriftlige oplæg og redigeret udskrift af høring i Landstingssalen, onsdag den 10. maj 2006.
Teknologirådets rapport 2006/10.

Nyhedsbrevet "Fra rådet til tinget":

Nr.258 12/08: Transportvaner udfordres af klimaet

Nr.257 12/08: Klimamål for transport

Nr.256 12/08: Klimaaf tale og u-lande

Nr.255 11/08: Klimarigtigt Byggeri

Nr.254 10/08: Bedre vilkår for innovation

Nr.253 08/08: It-kriminelle har fri adgang til private computere

Nr.252 06/08: Ladt i stikken med psykisk arbejdsskade

Teknologi Debat Fokus:

TD4/2008: Kan innovation løse samfundets problemer

TD3/2008: Tjenende ånd eller streng herre

TD2/2008: Privatliv eller sikkerhed
TD1/2008: Årsberetning 2008
TD4/2007: Halmhuse er blevet til typehuse
TD3/2007: Trafik i lange baner
TD2/2007: Varme hænder og kolde chips

Alle Teknologirådets udgivelser kan læses og hentes gratis fra Rådets hjemmeside www.tekno.dk

Gratis nyhedstjenester:

- Abonner på Teknologirådets elektroniske nyhedsbrev TeknoNyt, der orienterer om hvad der sker i Teknologirådet og i teknologiens verden. Send en mail til teknonyt@tekno.dk
- Abonner på Teknologirådets nyhedsbrev til Folketinget "Fra rådet til tinget" ved at sende en mail til rtt@tekno.dk

