

# Beregninger af CO<sub>2</sub>-tiltag på transportområdet

Arbejdsnotat

Cowi A/S

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

## **Indholdsfortegnelse**

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Screening af reduktionsmuligheder</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Udvalgte virkemidler</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Forudsætninger og beregningsmetode</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Resultater</b>	<b>10</b>

## **Bilagsfortegnelse**

Bilag 1. Øgede brændstofafgifter
Bilag 2. Kørselsafgifter på personbiler
Bilag 3. Kørselsafgift Holland
Bilag 4. Kørselsafgifter på gods
Bilag 5. Befordringsfradraget fjernes
Bilag 6. Bedre godslogistik i byer
Bilag 7. Kollektiv transport

## 1 Indledning

Som led i Miljøstyrelsens bidrag til Finansministeriets tværministerielle udredning om omkostningseffektive CO<sub>2</sub>-reduktioner har Miljøstyrelsen bedt COWI om at foretage samfundsøkonomiske beregninger for en række forskellige virkemidler inden for transportsektoren. I den forbindelse har COWI dels foretaget en overordnet screening af mulige tiltag, og dels gennemført beregninger af reduktionspotentialer og -omkostninger for et begrænset antal virkemidler. For de virkemidler der er foretaget beregningerne af er der primært anvendt foreliggende materiale, og hvor det har været muligt er der ud fra eksisterende kilder blevet beregnet reduktionsomkostninger i form af kr/tons. I det følgende er først vist en oversigt over mulige virkemidler for CO<sub>2</sub>-reduktion i transportsektoren. Herefter præsenteres de virkemidler der er vurderet nærmere, de generelle beregningsforudsætninger samt beregningsresultaterne. I bilag 1-7 er resultater og beregningsforudsætninger for de enkelte tiltag præsenteret i en standardiseret form.

## 2 Screening af reduktionsmuligheder

Ifølge Trafikministeriets handlingsplan fra 2001 står den nationale transport for 22 % af de samlede danske CO<sub>2</sub> udslip, og vejtransporten tegner sig for 93% heraf. Energistyrelsen har opgjort<sup>1</sup> at transport tegner sig for 31% af det samlede endelige energiforbrug i Danmark, og vejtransport udgør 77% heraf.

Transportsektoren er en ganske differentieret sektor med en mangfoldighed af aktører og tekniske optioner. Derfor er det også klart, at der er et bredt spektrum af mulige virkemidler dækkende over så forskellige tiltag som køreteknikkurser, differentieret registreringsafgift og transporthandlingsplaner på virksomhederne. Der er i samarbejde med Trafikministeriet og Transportkontoret i miljøstyrelsen udarbejdet en bruttoliste over de mulige tiltag.

Det skal understreges, at mange af tiltagene er gensidigt afhængige, således at effekterne af et tiltag er påvirket af om andre tiltag gennemføres. I visse tilfælde vil tiltagene så at sige konkurrere om de samme reduktionsmuligheder, i andre understøtte hinanden. I den sammenhæng skal det fremhæves, at effekterne af en langsigtet koordineret indsats som oftest langt overstiger effekterne af de enkelte instrumenter isoleret set.

Tabel 2.1 Bruttoliste over mulige nye CO<sub>2</sub> politiske virkemidler på transportområdet.

<b>Økonomiske instrumenter</b>	Differentieret registreringsafgift således at afgiften gøres helt eller delvist afhængig af bilens brændstoffektivitet
	Vejbenyttelsesafgifter, hvor kørsel i bil afgiftsbelægges. Afgiften kan differentieres, f.eks. efter hvor, hvornår og/eller i hvilken bil der køres.
	Forøgede og CO <sub>2</sub> afhængige brændstofafgifter således at der gives øget økonomisk tilskyndelse til at vælge CO <sub>2</sub> effektive biler og til mindre kørselsforbrug

<sup>1</sup> Energistyrelsen: "Samfundsøkonomi og klimamål: Øgede brændstofafgifter i transportsektoren", Notat, 2001.

	Reduktion eller afskaffelse af befodringsfradraget, eller differentiering af fradraget så brug af kollektiv transport mellem bolig og arbejdssted favoriseres
	Håndhævelse af fartgrænser <sup>2</sup> eksempelvis ved brug af automatisk fartkontrol hvorved den reducerede fart forøger brændstof effektiviteten.
	Omsættelige CO2 kvoter, som kan indføres på en gros niveau og hvor omkostningen overvælttes på forbrugeren.
<b>Kampagner og information</b>	Køretekniske kurser og kurser i anden energirigtig kørsel, herunder kurser for erhvervschauffører, og krav til tekniske installationer i bilerne som informerer føreren om energiforbrug og -effektivitet.
	Oplysningskampagner, f.eks. om bilers energieffektivitet, samfundsmkostninger ved transport, og om sundhedseffekter ved alternativer
	Grønne transportydere, hvor der indføres et system for registrering og mærkning af grønne transportudbydere.
	Forbedret logistik, f.eks. effektivisering af fragt i byer og på fragtmarkeder, og bedre logistisk planlægning på byggepladser
<b>Frivillige aftaler</b>	Aftaler med kommuner og amter om begrænsning i CO2 emission
	Transporthandlingsplaner på virksomhedsniveau for sådanne områder som transportmetode, valg af bil, og tilskyndelser til brændstof effektiv kørsel
	Aftale med bilindustrien om at medtage energiforbrugende udstyr i den nuværende aftale mellem EU og bilindustrien om reduktion i nye bilers gennemsnitlige CO2 udslip pr. km.
	Aftale med bilindustrien om at reducere CO2-udslip fra varebiler og tunge køretøjer
<b>Teknologi og planlægning</b>	Trafikplanlægning i form af infrastrukturforbedringer, som sikre bedre trafikafvikling og hermed mere økonomisk kørsel
	Fremme af biobrændsler, f.eks. gennem tilvejebringelse af teknologiske muligheder og afgiftsdifferentiering
	Forbedret kollektiv trafikbetjening, f.eks. gennem reducerede takster og serviceforbedringer.
	Fremme af cykeltrafik, f.eks. ved brug af differentieret transportfradrag, bedre cykel infrastruktur og kampagner
	Forskning og udvikling støttes med det mål at udvikle CO2 reducerende teknologier/løsninger på transportområdet
	Telekommunikation, eksempelvis telearbejde og teleshopping
	Parkeringspolitik med høje afgifter i byerne og reduktion af antallet af p-pladser
	Park and ride anlæg der tillader parkering tæt på stationer og busterminaler og vidererejse med kollektiv trafik
	Delebiler/samkørsel eksempelvis gennem afskaffelse af forbud mod betaling for fælleskørsel og indførelse af særlige vejbaner for biler med flere passagerer.

<sup>2</sup> Det kan diskuteres om dette er et økonomisk virkemiddel. Det er medtaget her som et sådant, da det i praksis virker sådan og tager sin effekt gennem den sanktion - hastighedsbøde - som er tilknyttet fartoverskridelserne

Nogle af disse virkemidler er i samarbejde med Miljøstyrelsen udvalgt til nærmere belysning i nærværende rapport. Andre virkemidler, herunder differentiering af registreringsafgiften og biobrændsler er belyst i andet regi.

### 3 Udvalgte virkemidler

Blandt rækken af potentielle virkemidler er udvalgt et begrænset antal til nærmere vurdering:

- 1 *Øget brændstofafgift*, hvor der er vurderet effekter af stigning i benzinafgiften på hhv. 22 øre/l, 30 øre/l, 1 kr/l samt 4 kr/l. Dieselaugiften er hævet hhv. 18 øre, 25 øre, 83 øre og 3,32 kr/l, så der opnås samme forholdsmæssige stigning i forbrugerpriserne på diesel som på benzin. Provenuet er ikke modregnet i anden bilbeskatning.
- 2 *Kørselsafgifter for hhv. persontransport og godstransport*. Det har ikke været muligt at beregne reduktionsomkostninger for et differentieret kørselsafgiftssystem for persontransport, men der er foretaget beregning af et simpelt udifferentieret afgiftssystem i Danmark og præsenteret eksempler fra danske og hollandske analyser. For godstransport er der på baggrund af et eksisterende beregningseksempel foretaget en samfundsøkonomisk vurdering af et kørselsafgiftssystem.
- 3 *Afskaffelse af befodringsfradrag*, hvor de samfundsøkonomiske CO<sub>2</sub> reduktionsomkostninger er vurderet på baggrund af en eksisterende analyse af emissions- og transporteffekterne af en sådan afskaffelse.
- 4 *Bedre godslogistik i byer*, hvor det på baggrund af en eksisterende analyse er gennemført samfundsøkonomiske beregninger for en frivillig ordning til effektivisering af godstransport i byer.
- 5 *Forbedret kollektiv transport*, hvor to eksempler er vurderet, nemlig hhv. 20% reduktion af takster eller 20% reduktion af rejsetid. Det har ikke været muligt at foretage samfundsøkonomiske beregninger af dette virkemiddel.

Virkemidlerne og beregningsresultaterne er vist efterfølgende i bilagene til denne arbejdsrapport.



## 4 Forudsætninger og beregningsmetode

De samfundsøkonomiske beregninger er gennemført ved brug af en velfærdøkonomisk beregningsmetode, således som angivet i Finansministeriets notat "En omkostningseffektiv opfyldelse af klimaforpligtigheden - Notat vedrørende analyse- og beregningsmetode" af 11. juni 2002. De virkemidler, der er foretaget samfundsøkonomiske beregninger for, er stort set karakteriseret ved at omfatte reguleringer uden egentlige offentlige merudgifter. Provenugevinster og -tab er derfor forudsat modregnet ved tilsvarende skattelempelser eller forhøjelser i andre skatter og afgifter. Kun hvor der er tale om egentlige forøgede offentlige udgifter, nemlig omkostninger til certificering, demonstrationsprojekter mv. i forbindelse med citylogistik, er tillagt et skatteforvridningstab på 20% til de offentlige merudgifter som følge af tiltaget.

### Eksterne omkostninger

For de fleste af virkemidlerne har værdien af reducerede eksterne omkostninger stor betydning. Beregningerne af disse omkostninger er baseret på værdier fra "Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag", Energistyrelsen maj 2001. Disse eksterne omkostninger omfatter infrastruktur (trængsel og slitage), uheld, støj og emissioner og er angivet i kr./km nedenfor:

*Tabel 4. Fejl! Ukendt argument for parameter. Eksternalitetsomkostninger*

Kr./km	Infrastruktur	Uheld	Støj	Luftemissioner
Personbil	0,19	0,27	0,03	0,11
Varebil	0,24	0,32	0,05	0,19
Lastbil	0,72	0,97	0,21	0,91

Kilde: Energistyrelsen, maj 2001

Infrastruktur omfatter slid på vejnettet samt trængsel- og køproblemer. Værdisætningen er foretaget ud fra vurdering af de omkostninger, der afholdes for at nedbringe eksternaliteterne (hhv. udgifter til vejvedligeholdelse og til etablering af nye vejanlæg).

For uheld antages trafikanterne selv at tage højde for deres egen risiko og materielskader, de sidste internaliseret i forsikringspræmier. De eksterne omkostninger omfatter den øgede risiko, trafikanten påfører andre ved deres færdsel, herunder bilister, knallertkørere, cyklister og fodgængere.

Støjomkostningerne skønnes på baggrund af antallet af boliger, der påvirkes af trafikstøjen og de værdisatte omkostninger pr. bolig. Værdisætningen baseres på husprismetoden ved at sammenligne priser på huse, der bortset fra støjmålsigt er af sammenlignelig standardplacering mv.

Luftemissioner er værdisat på baggrund af et metodestudie fra COWI. Det Økonomiske Råd har siden offentliggjort omkostningsskøn for emissioner<sup>3</sup>, som giver højere værdier pr. km<sup>4</sup>. Skadesomkostningerne fra emissioner vil falde over årene som følge af den faldende andel af køretøjer uden katalysator. Beregning af værdien af skadesomkostninger fra personbilers luftemission pr. km. i de kommende 20 år under hensyn til de faldende emissioner giver en gennemsnitlig skadesomkostning pr. km. for perioden på 0,105 kr/km. På baggrund heraf har man af praktiske grunde anvendt Energistyrelsens sæt af værdier i beregningerne for hele perioden.

### **Basisfremskrivning**

De forskellige virkemidler er vurderet i forhold til den forventede udvikling i vejtransporten i de næste 20 år. Vurderingen af udviklingen i vejtransporten er foretaget af Vejdirektoratet i en basisfremskrivning<sup>5</sup> frem til 2030. Reduktionen af trafikarbejdet og CO<sub>2</sub>-emissionerne ved de forskellige virkemidler er vurderet i forhold hertil.

### **Kalkulationsrente**

Der er foretaget samfundsøkonomiske beregninger ved anvendelse af 3 og 6% kalkulationsrente.

### **Grundlag for beregninger**

Virkemidlet *Øget brændstofafgift* er vurderet på baggrund af et sæt forskellige elasticiteter for. hhv. bilkørsel, bilers energieffektivitet og bilparkens størrelse. Forholdet mellem diesel- og benzinandel er fastholdt ved at øge afgifterne på hhv. diesel og benzin så der opnås samme forholdsmæssige stigning i forbrugerprisen som følge af afgiftsstigningen.

For virkemidlet *Afskaffelse af befodringsfradraget* er beregningerne baseret på Energimiljørådets rapport "Befodringsfradraget energimæssige betydning", Energimiljørådets rapport, oktober 1998. En detaljeret beskrivelse af dette virkemiddel og analyse af dets effekter er givet i rapporten.

For virkemidlerne *Kørselsafgift på godstransport*, *Bedre godslogistik i byer* samt *Forbedret kollektiv transport* er beregningerne baseret på Trafikministeriets udredningsarbejde "CO<sub>2</sub>-reduktioner i transportsektoren", Trafikministeriet, 1997. For hvert af virkemidlerne er beregningerne fra 1997 blevet tilpasset de ændrede forudsætninger i form af Vejdirektoratets basisfremskrivning, kalkulationsrente og ændrede eksternalitetsomkostninger. En detaljeret beskrivelse af

---

<sup>3</sup> NOx: 90 kr/kg, HC: 21kr/kg, partikler:440 kr/kg. Oplyst af Miljøstyrelsen november 2002

<sup>4</sup> Ca. 0,20 kr/km for personbiler i 2002 ved brug af emissions- og kørselsdata fra Vejdirektoratets basisfremskrivning

<sup>5</sup> Basisfremskrivning, Vejdirektoratet, september 2002

disse virkemidler og analyse af deres effekter er givet i Arbejdsrapport 4, 7 og 8 til Trafikministeriets udredning.

Ved flere af virkemidlerne forbydes persontransport i bil og der forventes derfor en vis reduktion af tilgangen af biler. Reduceret tilgang af biler medfører at provenuet fra bilbeskatningen bliver mindre end ellers, og dette provenutab er medtaget hvor det er relevant. Til beregning af provenutabet ved færre biler er anvendt gennemsnitstal for hhv. bilers vægtafgift og ejeravgift. Disse gennemsnitstal er beregnet ud fra data i COWIs bilvalgsmodel, som baserer sig på data om bilparken i 2000.

## 5 Resultater

I nedenstående tabel er resultaterne af vurderingen af virkemidlernes CO<sub>2</sub>-reduktion og de tilhørende reduktionsomkostninger angivet. I de tilfælde, hvor reduktionsomkostninger er blevet beregnet, er de angivet i kr./tons CO<sub>2</sub> for en 20-årig periode, dvs. meromkostninger og CO<sub>2</sub>-reduktioner for hele perioden er blevet vurderet, nutidsværdien for begge er blevet beregnet, og gennemsnitsomkostningen pr. tons CO<sub>2</sub> herefter beregnet.

Til sammenligning er de foreliggende resultater fra tidligere gennemførte omkostningsvurderinger også angivet.

Tabel 5. *Fejl! Ukendt argument for parameter.* Oversigt over resultater

Virkemiddel	Reduktion/år i gennemsnit 2008-12. Tons CO <sub>2</sub> /år	Samfundsøkonomisk reduktionsomkostning, 6% Kr/tons CO <sub>2</sub>	Sammenligning med tidligere beregnede redukt. omk. kr/tons CO <sub>2</sub>
<i>Øget brændstofafgift</i> 0,22 og 0,18 kr/l 0,30 og 0,25 kr/l. 1,00 og 0,83 kr/l 4,00 og 3,32 kr./l	143.000 193.000 595.000 1.800.000	1.227 1.248 1.428 2.199	Energistyrelsen 2001: 1.204 kr/t ved 10% øget afgift (ca. 0,35 kr/l benzin)
<i>Kørselsafgift på persontransport i bil</i> Udifferenteret afgift på 7,4 øre/km (svarende til øget brændstofafg. på 1 kr/l)	451.000	1.137	
<i>Kørselsafgift på godstransport</i> 25-30 øre/vognkm	141.000	-321	Trafikministeriet 1997: - 430 kr/t ved gods km. afgift. Eksternalitets-omk. 2,25 kr/km
<i>Afskaffelse af befordringsfradrag</i>	563.000	647	
<i>Bedre godslogistik i byer</i>	42.000	-1.046	Trafikministeriet 1997: - 1.719 kr/t ved gods road-pricing. Eksternalitets-omk. 2,25 kr/km
<i>Bedre kollektiv transport</i> 20% reducerede takster 20% reduceret rejsetid	-16.000 55.000	Ej beregnet Ej beregnet	

## **Bilag 1. Øgede brændstofafgifter**

## Virkemidlets udformning

Brændstofafgifterne øges, og der vurderes fire forskellige forhøjelser. Benzinafgiften øges med henholdsvis 22 øre, 30 øre, 1 krone og 4 kroner. For at fastholde en konstant dieselandel i bilparken øges afgifterne på diesel således at forbrugerpriserne på diesel og benzin vokser proportionalt. Dette betyder at dieselaugiften øges med hhv. 18, 25, 83 og 332 øre/l.

## CO<sub>2</sub> reduktioner

Reduktionen af emissionerne af CO<sub>2</sub> skyldes flere effekter, nemlig dels energieffektivisering af bilerne og af kørslen, dels reduktion i årskørslen, og dels reduktion af bilparken. Den gennemsnitlige årlige CO<sub>2</sub> reduktion i perioden 2008-12 er:

- **143.000 tons** ved en stigning i benzinaugiften på 22 øre og på dieselaugiften på 18 øre, svarende til en energibesparelse på 1,9 PJ eller 59 mio. l. brændstof
- **193.000 tons** ved en stigning i benzinaugiften på 30 øre og på dieselaugiften på 25 øre, svarende til en energibesparelse på 2,6 PJ eller 80 mio. l. brændstof
- **595.000 tons** ved en stigning i benzinaugiften på 1 krone og på dieselaugiften på 83 øre, svarende til en energibesparelse på 8,1PJ eller 247 mio. l. brændstof
- **1.800.000 tons** ved en stigning i benzinaugiften på 4 kr. og på dieselaugiften på 3,32 kr, svarende til en energibesparelse på 25 PJ eller 747 mio. l. brændstof.

## Samfundsøkonomiske omkostninger

De samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger vokser med afgiftsforhøjelsen fra ca. 1200 kr/tons CO<sub>2</sub> ved en stigning på 22 øre/l benzin og 18 øre/l diesel til ca. 2200 kr/tons ved en stigning på 4 og 3,32 kr/l.

**Model 1.** Stigning i brændstofafgifter på hhv. **22 øre/l benzin og 18 øre/l diesel** (Generel stigning i forbrugerprisen på 3,4 %)

Diskonteringsrate	6%		3%	
	Mia kr. i alt	Kr/tons CO <sub>2</sub>	Mia kr. i alt	Kr/tons CO <sub>2</sub>
Reduktionsomk.				
Forbrugertab	9,06	5.562	11,87	5.562
<i>heraf trekantstab</i>	0,09		0,12	
<i>øget afgiftsbetaling</i>	8,97		11,75	
Offentligt provenu tab:	-3,05	-1.872	-4,00	-1.872
<i>benzinaugift</i>	-5,01		-6,57	
<i>dieselaugift</i>	-0,56		-0,73	
<i>bilafgifter</i>	2,52		3,30	
Forbrugere og offentlig sektor i alt	6,01	3.690	7,88	3.690
Eksternalitet	-4,01	-2.463	-5,26	-2.463
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt	2,00	<b>1.227</b>	2,62	<b>1.227</b>
CO <sub>2</sub> reduktion:		1,6 mio. tons		2,1 mio. tons

**Model 2.** Stigning i brændstofafgifter på hhv. **30 øre/l benzin og 25 øre/l diesel** (Generel stigning i forbrugerprisen på 4,6 %)

Diskonteringsrate	6%		3%	
	Mia kr. i alt	Kr/tons CO2	Mia kr. i alt	Kr/tons CO2
Reduktionsomk.				
Forbrugertab	12,32	5.596	16,14	5.596
<i>heraf trekantstab</i>	0,17		0,22	
<i>øget afgiftsbetaling</i>	12,15		15,92	
Offentligt provenu tab:	-4,14	-1.883	-5,43	-1.883
<i>benzinafgift</i>	-6,79		-8,90	
<i>dieselaftgift</i>	-0,76		-1,00	
<i>bilafgifter</i>	3,41		4,47	
Forbrugere og offentlig sektor i alt	8,17	3.713	10,71	3.713
Eksternalitet	-5,43	-2.465	-7,11	-2.465
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt	2,75	<b>1.248</b>	3,60	<b>1.248</b>
CO2 reduktion:	2,2 mio. tons		2,9 mio. tons	

**Model 3.** Stigning i brændstofafgifter på hhv. **1 kr/l benzin og 83 øre/l diesel** (Generel stigning i forbrugerprisen på 15,3 %)

Diskonteringsrate	6%		3%	
	Mia kr. i alt	Kr/tons CO2	Mia kr. i alt	Kr/tons CO2
Reduktionsomk.				
Forbrugertab	39,90	5.882	52,28	5.882
<i>heraf trekantstab</i>	1,70		2,23	
<i>øget afgiftsbetaling</i>	38,19		50,05	
Offentligt provenu tab:	-13,37	-1.971	-17,52	-1.971
<i>benzinaftgift</i>	-21,63		-28,34	
<i>dieselaftgift</i>	-2,40		-3,14	
<i>bilafgifter</i>	10,66		13,97	
Forbrugere og offentlig sektor i alt	26,53	3.911	34,76	3.911
Eksternalitet	-16,84	-2.483	-22,07	-2.483
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt	9,69	<b>1.428</b>	12,69	<b>1.428</b>
CO2 reduktion:	6,8 mio. tons		8,9 mio. tons	

**Model 4.** Stigning i brændstofafgifter på hhv. **4 kr/l benzin og 3,32 kr/l diesel** (Generel stigning i forbrugerprisen på 3,4 %)

Diskonteringsrate	6%		3%	
Reduktionsomk.	Mia kr. i alt	Kr/tons CO2	Mia kr. i alt	Kr/tons CO2
Forbrugertab	145,72	7.059	190,94	7.059
<i>heraf trekantstab</i>	20,72		27,15	
<i>øget afgiftsbetaling</i>	124,99		163,79	
Offentligt provenu tab:	-47,84	-2.318	-62,69	-2.318
<i>benzinafgift</i>	-73,73		-96,62	
<i>dieselaftgift</i>	-8,14		-10,67	
<i>bilafgifter</i>	34,03		44,59	
Forbrugere og offentlig sektor i alt	97,87	4.741	128,24	4.741
Eksternalitet	-52,49	-2.543	-68,78	-2.543
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt	45,38	<b>2.199</b>	59,47	<b>2.199</b>
CO2 reduktion:	20,6 mio. tons		27,0 mio. tons	

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Provenueffekten spiller en afgørende rolle for dette virkemiddel. Specielt fordi forbrug af brændstof er komplementær med bilkøb, som er en anden højt beskattet vare. Ændringer i forbrugsadfærden på sådanne højt beskattede goder vil derfor få ganske store provenueffekter.

En stigning i brændstofafgiften påvirker direkte kørselsomfanget, og derfor er der betydelige eksternalitetsgevinster forbundet med dette tiltag. Nedenstående tabel viser reduktionsomkostningernes afhængighed af værdisætningen af eksternalitetsomkostningerne. Eksternalitetsomkostninger er som udgangspunkt antaget at udgøre 0,60 kr/km (Energistyrelsen maj 2001).

Reduktionsomkostninger, kr/tons CO<sub>2</sub>

Afgiftsforhøjelse	Eksternalitetsomkostning per kilometer		
	50 øre	60 øre	70 øre
Model 1: 0,22 kr/l	1.638	<b>1.227</b>	817
Model 2: 0,30 kr/l	1.659	<b>1.248</b>	837
Model 3: 1,00 kr/l	1.842	<b>1.428</b>	1.014
Model 4: 4,00 kr/l	2.622	<b>2.199</b>	1.775

Følsomheden over for ændrede eksternalitetsomkostninger reduceres dog noget af at afgifter både giver incitament til at reducere energiforbruget pr. kørt km (altså mere energieffektive biler og kørsel), dels omfanget af bilkørslen. Eksternaliteterne er knyttet til kørselsomfanget, og den del af CO<sub>2</sub>-reduktionen der hidrører fra effektivisering af bilparken og kørslen bidrager ikke til reducerede eksternalitetsomkostninger. Af den grund slår faldet i eksternalitetsomkostningerne ikke igennem i helt så stort omfang som hvis der var blevet lagt en afgift på kørslen i stedet for en forhøjelse af brændstofafgifterne.



Forhøjelse af brændstofafgifter skønnes at give anledning til øget grænsehandel og dermed øget provenutab for staten. Denne effekt er ikke medregnet i vurderingen af de samfundsøkonomiske omkostninger, men tidligere analyser fra Skatteministeriet indikerer at der kan blive tale om væsentlige omkostninger. Grænsehandel kan betragtes som en begrænsende faktor for at gennemførelsen af ensidige danske afgiftsforhøjelser.

## Anvendte forudsætninger

Alle provenueffekter i forhold til bilafgifterne antages at komme fra ændringer i bilparkens størrelse. Effekten af en ændring i sammensætningen af nybilsalget i retning af mere energieffektive biler er ikke medtaget.

Da langt størstedelen af de samfundsøkonomiske omkostninger ved øgede brændstofafgifter sker med det samme skelnes ikke mellem effekter på kort og langt sigt.

Beregningerne er gennemført ved anvendelse af følgende elasticiteter:

Elasticiteter	Til		
	Liter/km	Års kørsel	Bilpark
Fra			
Brændstofpris	-0,15	-0,27	-0,30
Bilpark		-0,40	

Kilde: Energistyrelsen maj 2001. Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag

Elasticiteterne angiver de adfærdsændringer som forhøjelser af brændstofpriserne forventes at give anledning til. Elasticiteterne angiver f.eks. at 10% stigning i brændstofpriserne medfører forbedring i bilernes gennemsnitlige energieffektivitet på 1,5% som følge af mere energibesparende kørestil og anskaffelse af mere energieffektive biler. Herudover vil 10% prisstigning også medføre 2,7% reduktion i den årlige kørsel og endelig vil der ske et fald i bilparken på 3% i forhold til hvad der ville ske uden en stigning i brændstofpriserne. Et fald i bilparkens størrelse, eller mindre vækst i bilparken, vil virke tilbage på kørselsomfanget og yderligere reducere det lidt.

Ændringer i brændstofforbruget ved afgiftsændringer er således summen af de forskellige ovenstående effekter, nemlig øget brændstofeffektivitet, reduceret årskørsel samt mindre bilpark der også medfører reduceret kørselsomfang.

Provenumæssigt betyder dette dels at der mistes provenu som følge af mindre brændselsforbrug, dels mistes provenu som følge af lidt færre biler og dermed provenu fra bilbeskatningen.

## Kilder

Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag. Bilagsrapport. Energistyrelsen, maj 2001

## Bilag 2. Kørselsafgifter på personbiler

## Virkemidlets udformning

Der introduceres en generel kørselsafgift der i gennemsnit modsvarer en forhøjelse af brændstofafgiften på 1 kr/l. Dette svarer til 7,41 øre/km. Formålet her er primært at sammenligne effekterne af en sådan udifferentieret kørselsafgift med effekterne af en forhøjelse af brændstofafgiften med 1 kr/l. benzin og 83 øre/l diesel. Sidst i papiret er forskellige mere specifikke danske analyser af kørselsafgifter kort beskrevet.

## CO<sub>2</sub> konsekvenser

Gennemførelse af kørselsafgift for personbiler skønnes at medføre en reduceret emission af CO<sub>2</sub> i gennemsnit pr. år i perioden 2008-12 på 451.000 tons pr. år. Dette svarer til en reduktion af energiforbruget på 6,2 PJ eller 185 mio. l. brændstof. Gennemføres i stedet en afgiftsforhøjelse på brændstofprisen af tilsvarende størrelse opnås en noget større reduktion, nemlig 595.000 tons CO<sub>2</sub>/år i 2008-12. Årsagen til denne forskel er at kørselsafgiften er uafhængig af bilens energieffektivitet og derfor ikke giver incitament til at benytte mere energieffektive køretøjer. I modsætning hertil giver brændstofafgiften både incitament til at reducere kørselsomfanget og til at øge bilernes energieffektivitet.

## Samfundsøkonomiske omkostninger

De samfundsøkonomiske omkostninger ved at reducere emissionen er mindre ved brug af kørselsafgift end ved brug af brændstofafgift, selv ved en udifferentieret kørselsafgift. Årsagen hertil er at det offentlige provenu er større, uden at forbrugertabet er vokset tilsvarende. Årsagen til at provenuet er større er at der ikke sker lige så stort et fald i brændstofforbruget som i afgiftseksemplet.

### Sammenligning af kørselsafgift på 7,4 øre/km og øget brændstofafgift med 1 kr/l benzin og 83 øre/l diesel

Nutidsværdi, diskonteringsrate 6%	Kørselsafgift			Brændstofafgift		
		Mia kr. i alt	Kr/tons CO <sub>2</sub>		Mia kr. i alt	Kr/tons CO <sub>2</sub>
Reduktionsomkostninger						
Forbrugertab		40,31	7.841		39,90	5.882
	<i>Heraf trekantstab</i>	1,29		<i>Heraf trekantstab</i>	1,70	
	<i>øgede afgifter</i>	39,02		<i>øgede afgifter</i>	38,19	
Offentligt provenutab		-17,62	-3.428		-13,37	-1.971
	<i>Heraf kørselsafgift</i>	-28,28		<i>Heraf benzinafgift</i>	-21,63	
	<i>bilafgifter</i>	10,66		<i>dieselafgift</i>	-2,40	
				<i>bilafgifter</i>	10,66	
Forbrugere og offentlig sektor i alt		22,68	4.413		26,53	3.911
Eksternaliteter		-16,84	-3.276		-16,84	-2.483
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt		5,85	1.137		9,69	1.428
CO <sub>2</sub> reduktion		5,1 mio. tons			6,8 mio. tons	

Kørselsafgifterne kan tilrettelægges så der opnås en væsentlig højere omkostningseffektivitet ved tiltaget. Anvendelse af kørselsafgifter muliggør nemlig at væsentlige trafikale og miljømæssige problemer tages i betragtning og at tiltaget målrettes mod disse. Herved opnås større fordele i form af reducerede eksternalitetsomkostninger. Bagsiden kan være øgede tekniske og administrative omkostninger.

## Provenueffekter

Ved opgørelsen af de provenumæssige effekter i tabellen ovenfor er ikke opgjort eventuelle administrative omkostninger forbundet med administration og opkrævning af kørselsafgiften.

## Anvendte forudsætninger

Der er forudsat samme elasticiteter og adfærdsændringer som ved forhøjede brændstofafgifter. Dog er elasticiteterne korrigeret for det manglende incitament til mere energieffektiv bilpark ved kørselsafgifter. Der er ikke forudsat øgede omkostninger til registrering af kørslen eller til administration af kørselsafgiftsordningen

## Tidsperspektiv

Virkemidlet kan teknisk indføres hurtigt da der ikke er forudsat geografisk differentiering af afgiften. Afgiften er forudsat indført fra 2003.

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Det må understreges at beregningseksemplet ikke illustrerer de potentielle fordele og bagdele der er ved indførelse af kørselsafgifter, ej heller de potentielle CO<sub>2</sub>-reduktioner eller reduktionsomkostningerne. En sådan vurdering forudsætter opstilling af en eller flere konkrete afgiftsmodeller, sandsynligvis differentieret mellem køretøjer, lokaliteter, tidspunkter eller andre forhold, og vil være ganske omfattende.

Beregningerne har i stedet til formål at illustrere nogle af de forskelle i effekter som kan påregnes selv ved at benytte helt simple kørselsafgifter i stedet for øgede brændstofafgifter:

- En udifferentieret kørselsafgift giver i modsætning til øgede brændstofafgifter ikke incitament til at erhverve energieffektive biler, hvorfor der må forventes mindre CO<sub>2</sub>-reduktion end ved en tilsvarende brændstofafgift.
- Kørselsafgiften vil til have gunstigere provenueffekter end brændstofafgifter da der ikke kan forventes helt så stort fald i brændstofforbruget ved kørselsafgifter. Dette bidrager til lavere samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger pr. ton CO<sub>2</sub>
- Reduktionen af eksternalitetsomkostningerne er knyttet til reduceret kørsel. Da reduktionen af CO<sub>2</sub>-emissionen ved brug af kørselsafgifter ligeledes udelukkende sker ved mindre kørsel (og ikke ved mere energieffektive biler) opnås en større eksternalitetsgevinst pr. reduceret tons CO<sub>2</sub>, hvilket betyder at eksternalitetsgevinsten kommer til at veje relativt tungere i omkostningsberegningen end ved øgede brændstofafgifter.
- Kørselsafgifter giver i modsætning til øgede brændstofafgifter ikke anledning til øget grænsehandel. Denne effekt kan være væsentlig i de samfundsøkonomiske beregninger men er ikke medtaget i nærværende beregning

Beregningen er meget følsomme over for værdien af de reducerede eksternaliteter, øges værdien med 35% falder reduktionsomkostningerne således til 0.

Differentieres afgiften opnås mulighed for væsentlig større eksternalitetsgevinster, f.eks. hvis afgiften giver incitament til mindre kørsel i myldretid eller på stærkt trafikerede trafikårer (reduceret trængsel), til mindre trafik i byområder eller til køb af renere eller mere sikre biler.

Forudsætter tiltaget større udgifter til offentlig administration og til private investeringer i kontroludstyr i bilerne øges omkostningerne. Behovet herfor er dog begrænset jo simple afgiftsstrukturen er.

Kørselsafgifter kan anvendes til mange forskellige formål og på mange forskellige ambitionsniveauer. Nedenfor er kort beskrevet alternative formål med kørselsafgifter og eksempler på danske analyser.

## Danske eksempler på analyser

I nedenstående skema er tre danske analyser af kørselsafgifter kort præsenteret. Der er ikke foretaget samfundsøkonomiske beregninger i analyserne.

## Eksempler på analyser af kørselsafgifter

Formål	Afgiftsoplægning	Miljøregulering	Trængsel
Indhold	Grøn ejerafgift og registreringsafgift erstattes af kørselsafgift	Afgift der afspejler miljøbelastningen ved personbilkørsel pålægges	Afgift der afspejler trængselsforhold
Organisering	Kilometertakst differentieret efter køretøj. Af-læsning af km tæller	Kilometertakst differentieret geografisk efter miljøbelastning, typisk højere i by end på landet. F.eks. brug af GPS teknologi	Kilometerafgift pålægges i de områder hvor der er trængselsproblemer, typisk i byområder. Fordrer f.eks. brug af GPS teknologi
<i>Beregningseksempel</i>	<i>Landsdækkende kørselsafgift</i>	<i>Kørselsafgift for Hovedstadsregionen</i>	<i>Kørselsafgift for Hovedstadsregionen</i>
Afgifts sats	ca. 0,50 kr/km for personbiler	Fra 0,20 kr/km på landet til 1,45 kr/km i tæt by	Fra 0,35 kr/km i omegnen til 1,50 kr/km i Københavns centrum
Provenu	Provenuneutral. Der er dog ikke taget højde for det reducerede kørselsomfang	Ikke nødvendigvis provenuneutral, da der er lokale elementer	ca. 1,75 mia. kr. fra personbiler
Reduktion i trafikarbejdet med personbil	13%. Transportrådet vurderer at skønnet er relativt højt	10%	Fra 1 til 13% i forskellige områder i Hovedstadsregionen
Reduktion af CO <sub>2</sub> emission i 2010	0,92 mio. tons, bør ligeledes tages med forbehold	-	ca. 115.000 tons

Kilde: Transportrådet, september 2001

## Kilder

Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag. Bilagsrapport. Energistyrelsen maj 2001  
 Kørselsafgifter - et virkemiddel - mange mål. Transportrådet september 2001

## Bilag 3. Kørselsafgift Holland

## Virkemidlets udformning

Den hollandske analyse omfatter en delvis omlægning af eksisterende bilbeskatning på personbiler, varevogne og små lastbiler samt brændstofsatter til vejbenyttelsesafgifter:

- Hele ejerafgiften afskaffes, og
- 25% af registreringsafgiften for personbiler afskaffes

mens der indføres kørselsafgifter differentieret efter bilens vægt og brændselstype efter flg. skala:

Brændsel/bilstørrelse	Under 951 kg	951-1151 kg	Større end 1151 kg
Benzin	1,4 c/km	2,7 c/km	4,1 c/km
Diesel	3,6 c/km	5,5 c/km	6,8 c/km
LPG	3,6 c/km	5,5 c/km	7,3 c/km

Forslaget forudsætter at afgiften pålignes alle kilometer kørt i bil. Hovedsigtet med virkemidlet er at reducere trængsel og herudover at reducere miljøbelastningen fra vejtrafikken. For at forbedre evnen til at reducere trængsel på vejnettet har det været overvejet på et senere tidspunkt at indføre afgiftsdifferentiering efter tidspunkt og sted.

## CO<sub>2</sub> konsekvenser

Nedenstående tabel viser de samlede reduktioner af vejtrafikken som følge af indførelse af kørselsafgifter. CO<sub>2</sub>-reduktionen forudsættes at modsvare reduktionen i kørslen.

2010	Reduktion af vejtrafik	CO <sub>2</sub> -reduktion i 1000 tons
Samlet vejtrafik	9%	1.700
Heraf personbiler	n.a.	1.600

Reduceret vejtrafik forventes at være 10% i 2020.

Andre analyser har vurderet effekterne noget lavere (4-8% reduktion i emissionerne) ud fra at der i disse analyser forventes at de faldende forbrugerpriser på biler medfører kraftigere stigning i bilparken og at kørselsforbruget blandt højere indkomstgrupper er relativt ufølsomt over for højere kørselsafhængige omkostninger.

## Øvrige miljøeffekter

Den reducerede kørsel som følge af introduktionen af kørselsafgifter forudsættes at medføre tilsvarende reduktioner i vejtrafikken miljøbelastning

## Samfundsøkonomiske omkostninger

*Skønnede omkostninger* til implementering og administration af kørselsafgiftssystemet skønnes til 20 EUR/tons CO<sub>2</sub> reduktion.

*Skønnede fordele* ved systemet omfatter:

- reduktion af trængsel, således at antallet af spildte timer på motorveje forventes reduceret med 24% i 2020
- reduktion af trafikulykker med 12%
- reduktion af andre emissioner end CO<sub>2</sub>

Når disse fordele regnes med skønnes reduktionsomkostningerne at ligge på ca. 10 EUR/tons CO<sub>2</sub>

## Provenueffekter

Den samlede omlægning er forudsat provenuneutral, men indeholder forskydninger i provenuet mellem bortfald af ejerafgift, reduktion af registreringsafgifter og brændstofafgifter samt nyt provenu fra kørselsafgifterne.

## Anvendte forudsætninger

Systemet er forudsat som en samlet pakke til omlægninger af de eksisterende afgifter med henblik på at sikre øgede variable afgifter samt sikre provenuneutralitet. Den gennemsnitlige bilist med et årligt kørselsforbrug på 18.000 km/år vil have uforandrede omkostninger, mens bilister der kører mindre får fordel mens bilister der kører mere oplever forøgede omkostninger. Systemet var forudsat taget i brug i 2006.

Med omlægning i retning af øget vægt på de kørselsafhængige afgifter og reduceret registreringsafgift forudsættes en stigning i bilparken på 0,5% på grund af lavere forbrugerpriser på biler, men at der i øvrigt ikke sker ændringer i bilparkens sammensætning.

## Tidsperspektiv

Kørselsafgifterne er tænkt indført gradvist, parallelt med en gradvis reduktion af registreringsafgiften. Hensigten er at sikre at brugtbilsmarkedet gives tid til at tilpasse sig de ændrede afgiftsvilkår.

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Der er risiko for såkaldte rebound effekter som modvirker at kørselsafgifternes effekter slår helt igennem:

- Lavere registreringsafgift og dermed forbrugerpris på biler kan medføre at der købes større biler med større motor og energiforbrug
- Bilparken kan forventes at vokse ved faldende forbrugerpriser
- Lempelser i brændstofafgifterne kan reducere incitamentet til energieffektiv kørsel og efterspørgslen efter energieffektive biler

## Kilder

Impacts of the new Dutch National Traffic and Transport Plan NTTP analysed using the national model. Hans Flikkema, Jan van der Waard, AVV, Ministry of transport and water management, Netherlands.



## Bilag 4. Kørselsafgifter på gods

## Virkemidlets udformning

Der indføres kørselsafgifter på vare- og lastbiler i form af km. afgifter, der differentieres efter køretøjstype. Km-satsen tilstræbes at afspejle omkostningerne ved brug af infrastrukturen. Til brug herfor er afskrivning og forrentning af vejinfrastrukturen samt drifts- og vedligeholdelsesomkostninger ved vejnettet skønnet og fordelt på forskellige typer vare- og lastbiler. Der er på denne baggrund fastlagt satser for kørselsafgift der sammen med vægtafgifter modsvarer disse infrastrukturomkostninger:

Kr/km	Varevogne	Lastbiler og lastvognstog
Forhøjet vejafgift	0,30 kr/km	0,25 kr/km

Disse afgifter pålignes oven på de eksisterende vægtafgifter, vejbenyttelsesafgifter og brændstofafgifter.

## CO<sub>2</sub> konsekvenser

Effekt i gennemsnit 2008-12 af roadpricing

Gennemsnit 2008-12	Mio. vognkm.		CO <sub>2</sub> emission, 1000 tons	
	I alt	Reduktion	I alt	Reduktion
Lastbil	1763	26	2091	31
Varevogn	6544	249	2888	110
Effekt i alt		275		141

Reduktionen af transportarbejdet som følge af kørselsafgifter på godstransport modsvarer en reduktion i brændstofforbruget på 1,9 PJ eller ca. 53 mio. l. diesel pr. år i gennemsnit i perioden 2008-12.

CO<sub>2</sub> emission i 1000 tons

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lastbil	1867	1895	1923	1951	1979	2007	2035	2063	2091	2119	2147	2175	2203	2231	2259	2288	2316	2344	2372	2380	2387
Varevogn	2545	2605	2654	2704	2741	2777	2814	2851	2890	2925	2961	2997	3032	3068	3103	3140	3177	3216	3254	3289	3322
Reduktion af CO <sub>2</sub> emission, 1000 tons																					
Lastbil	0	28	29	30	30	31	31	31	31	32	32	33	33	33	34	34	35	35	36	36	36
Varevogn	0	99	101	103	104	106	107	108	110	111	113	114	115	117	118	119	121	122	124	125	126
I alt	0	127	130	132	134	136	137	139	141	143	145	147	148	150	152	154	155	157	159	161	162

## Øvrige miljøeffekter

Reduktion i øvrige emissioner

2010	Nox	CO	HC	Partikl	SO <sub>2</sub>
Lastbiler	97	26	15	4	0
Varevogne	202	470	42	15	1
I alt	298	496	57	20	1

(tons)

## Samfundsøkonomiske omkostninger

Indførelse af kørselsafgifter skønnes at medføre samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger på -300 kr/ton CO<sub>2</sub>. Reduktionen i CO<sub>2</sub>-emissionen opstår som følge af reduceret kørsel, og der opnås derfor en

væsentlig reduktion af eksternaliteterne, der netop er knyttet til det kørte antal km. Reduktionsomkostningerne er derfor meget følsomme over for værdisætningen af eksternaliteterne.

Nutidværdi, 20 år Reduktionsomk.	6%		3%	
	Mia.kr i alt	Kr/tons CO2	Mio kr. i alt	Kr/tons CO2
Privat tab	25,7	16745	34,8	16745
<i>Heraf trekantstab</i>	0,4		0,6	
<i>øgede afgifter</i>	25,3		34,2	
Offentligt provenutab	-23,3	-15130	-31,4	-15129,6
<i>Heraf : vejafgifter</i>	-25,3		-34,2	
<i>brændstofafgifter</i>	2,0		2,8	
Privat og offentlig sektor i alt	2,5	1615	3,4	1615
Eksternaliteter	-3,0	-1936	-4,0	-1936
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt:	-0,5	-321	-0,7	-321
CO2 reduktion:	1,54 mio. tons		2,08 mio tons	

## Provenueffekter

Indførelsen af kørselsafgift på vare- og lastbilers kørsel medfører et årligt merprovenu til staten på 2 mia. kr i 2003 stigende til 2,5 mia. kr. over 20 år. Provenuet dækker over indtægter fra den nye afgift og et tab på eksisterende afgifter som følge af reduceret kørsel.

## Anvendte forudsætninger

Reduktionen af CO<sub>2</sub>-emission ved indførelse af kørselsafgifter på hhv. 0,30 og 0,25 kr/km for vare- og lastvogne er beregnet ud fra tiltagets betydning for efterspørgslen efter transportydelse. Tiltagets betydning for de samlede omkostninger og de anvendte elasticiteter er vist nedenfor:

Elasticitet og ændring:	Elasticitet for totale omkostninger og efterspørgsel	Ændring i totale omkostninger ved kørselsafgifter	Resulterende reduktion i transport efterspørgsel
Varevogn	-1	ca. 4 pct.	3,8 pct.
Lastbil	-0,6	ca. 3 pct.	1,5 pct.

Kilde: Trafikministeriet 1997, arbejdsrapport 4, p. 10-12

Ovenstående parametre blev beregnet i 1997 for 2005 men skønnes fortsat at være relevante:

- beregning af ændringerne i totalomkostningerne ved indførelse af sådanne kørselsafgifter under anvendelse af Vejdirektoratets trafikøkonomiske enhedspriser 2000 giver fortsat ændringer på samme niveau
- ved en gennemgang af efterspørgselselasticiteter i forbindelse med EU-projektet Desire er der ikke blevet identificeret mere aktuelle estimater.

Der anvendes følgende værdier for eksternalitetsomkostninger for lastbiler og varebiler (Energistyrelsen 2001, p.31):

Eksternalitetsomkostninger:	Lastbil, kr/km	2,81
	Varebil, kr/km	0,8

Eksternaliteterne omfatter emissioner til luften, uheld, støj, trængsel og slitage af infrastruktur som følge af den kørsel.

## Tidsperspektiv

Tiltaget er forudsat gennemført i 2003. Der er forudsat at effekten af forhøjelsen af transportomkostningerne slår fuldt igennem umiddelbart efter indførelsen af den.

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Virkemidlet skønnes at have gunstige reduktionsomkostninger primært på grund af væsentlige eksternalitetsgevinster:

- Afgiften giver incitament til reduceret kørsel, men ikke til anvendelse af mere energieffektive lastbiler eller energibesparende kørsel. Virkemidlet er derfor mindre effektivt mht. reduktion af CO<sub>2</sub>-emission end en tilsvarende forøgelse af brændstofafgiften.
- Afgiften giver et incitament til reduktion af kørslen. Reduktion af kørslen er afgørende for reduktion af eksternaliteterne, da disse primært er knyttet til kørselsomfanget. Der kommer således direkte sammenkobling mellem reduktionen af CO<sub>2</sub>-emissionen og reduktion af eksternalitetsomkostningerne. Med de her anvendte værdier vejer reduktionen af eksternalitetsomkostningerne tungere i de samfundsøkonomiske beregninger end forbrugertabet og provenueeffekterne.
- Det er i særlig grad reduktionen af eksternalitetsomkostningerne fra lastbiler som reducerer CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger. Dette skyldes at der er meget store eksternalitetsomkostninger pr. lastvognskm sammenlignet med andre køretøjer. Der er således langt større forskel i eksternalitetsomkostningen pr. km. mellem lastbiler og varebiler end der er mellem de to vogntypers CO<sub>2</sub>-emission pr. km. Med kørselsafgifter som virkemiddel vil et ton CO<sub>2</sub>-reduktion fra lastbiler således foranledige langt større fald i eksternalitetsomkostningerne end en tilsvarende reduktion i emissionen fra varebiler (og i øvrigt også personbiler).
- Da kørselsafgifter ikke giver incitament til anskaffelse af en energibesparende vognpark eller til energibesparende kørsel vil kørselsafgifter have mere gunstige provenueeffekter end brændstofafgifter. Dette skyldes at der ikke kan forventes helt så stort fald i brændstofforbruget ved kørselsafgifter som ved øgede brændstofafgifter. Dette bidrager til at mindske reduktionsomkostningerne når statens provenutab på brændstofafgift begrænses.
- Kørselsafgiften giver ikke anledning til grænsehandel med brændstof. Netop lastbilers dieselbrug vurderes af Skatteministeriet til at være særlig grænsehandelsfølsomt på grund af erhvervets kørsel i udlandet. Denne effekt er dog ikke medtaget i vurderingen.

Omkostningsberegningerne forudsætter at der ikke skal afholdes private eller offentlige investeringer i udstyr til måling af kørslen, ligesom der ikke er medregnet eventuelle administrative udgifter. Det forudsættes således at vognparken er udstyret med det nødvendige udstyr til registrering af kørslen, ligesom opkrævning af afgiften kan ske inden for rammerne af den eksisterende administration. Kræver virkemidlet private og offentlige udgifter vil reduktionsomkostningerne naturligvis stige.

Den centrale faktor for reduktionsomkostningerne er værdien af eksternalitetsomkostningerne. Reduktionsomkostningerne er således meget følsomme over for ændringer heri, halveres vurderingen af eksternalitetsomkostningerne f.eks. stiger de samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger til ca. 600 kr/tons.

## Kilder

Godstransport - road pricing system. CO<sub>2</sub>-reduktioner i transportsektoren. Arbejdsrapport 4. Trafikministeriet 1997

Trafikøkonomiske enhedspriser 2000. Vejdirektoratet

Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag. Bilagsrapport. Energistyrelsen maj 2001

## Bilag 5. Befordringsfradraget fjernes

## Virkemidlets udformning

Befordringsfradraget giver erhvervsaktive mulighed for et fradrag i indkomstskatten hvis deres daglige transport mellem bolig og arbejdssted er mere end 24 km. pr. dag. Fradraget er 1,58 kr/km for pendling mellem 24 og 100 km daglig, og 0,79 kr/km for den del af pendlingen der overstiger 100 km.

Frdraget forudsættes afskaffet.

Frdraget reducerer omkostningerne forbundet med bolig-arbejdsstedsrejser og forventes at give større villighed til at rejse længere til arbejde end ellers og dermed øget fysisk mobilitet på arbejdsmarkedet. Afskaffes befodringsfradraget øges bolig-arbejdssted rejseomkostningerne så de svarer til omkostningerne ved andre rejser, og villigheden til at rejse langt til arbejde forventes reduceret. Afskaffelse af fradraget forventes derfor at reducere trafikarbejdet mellem bolig og arbejdssted.

## CO<sub>2</sub> konsekvenser

Afskaffelse af befodringsfradraget påregnes at reducere bilkørslen med ca. 8% og togtransporten (opgjort i passagerkm) med ca. 7% når effekten er slået fuldt igennem.

Effekt i gennemsnit 2008-12 af bortfald af befodringsfradrag

Gennemsnit 2008-12	CO2 emission, 1000 tons	
	I alt	Reduktion
Personbil	7255	558
Tog	204	5
Effekt i alt		563

Reduktionen af transportarbejdet som følge af bortfald af befodringsfradraget modsvarer en reduktion i brændstofforbruget på 7,7 PJ eller ca. 230 mio. l. brændstof pr. år i gennemsnit i perioden 2008-12.

Hovedparten af ændringerne finder sted ved at personer med højt befodringsfradrag vælger arbejdsplads tættere på boligen ved bortfald af fradraget. Kun en beskedent andel vælger at undlade at arbejde. Effekterne forudsættes i nedenstående tabel at indfinde sig lineært over en 8-årig periode efter afskaffelsen af befodringsfradraget. Effekterne forventes at vedrøre bil- og togtransport, mens der ikke antages mærkbar effekt i busrejserne.

CO2 emission i 1000 tons

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Personbil	6491	6627	6734	6851	6965	7066	7152	7221	7275	7304	7324	7331	7329	7325	7327	7333	7341	7361	7381	7399	7422
Persontog	212	211	210	209	208	207	206	205	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204
Bus	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627
Reduktion af CO2 emission, 1000 tons																					
Personbil	0	69	140	213	289	367	445	524	604	606	608	609	608	608	608	609	609	611	613	614	616
Tog	0	1	1	2	3	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
I alt	0	69	141	215	292	370	449	529	609	612	614	614	614	614	614	614	615	617	618	620	622

## Øvrige miljøeffekter

Reduktion i øvrige emissioner

2010	Nox	CO	HC	Partikl	SO2
Personbiler	1416	15780	1164	24	4
Toq	88	18	6	3	5
I alt	1504	15798	1170	28	9

(tons)

## Samfundsøkonomiske omkostninger

Reduktionsomkostningerne skønnes at udgøre ca. 650 kr/tons CO<sub>2</sub>.

Nutidværdi, 20 år Reduktionsomk.	Mia kr.		Kr/tons		
	6% i alt	CO <sub>2</sub>	3% i alt	CO <sub>2</sub>	
Forbrugertab		40,4	8285	54,9	7972
<i>Heraf trekantstab</i>		6,4		9,1	
<i>tab af fradrag</i>		33,9		45,8	
Offentligt provenutab:		-18,5	-3794	-23,9	-3465
<i>Heraf befordrfradrag</i>		-33,9		-45,8	
<i>Benzinafgift</i>		11,5		16,4	
<i>Dieselafgift</i>		1,3		1,8	
<i>bilafgifter</i>		2,7		3,8	
Forbrugere og offentlig sektor i alt		21,9	4491	31,1	4508
Eksternaliteter		-18,7	-3844	-26,6	-3862
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt		3,2	647	4,5	646
CO <sub>2</sub> reduktion:		4,9 mio. tons		6,9 mio tons	

Reducerede eksternaliteter som følge af den reducerede kørsel medfører væsentlig reduktion af CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostningen.

En hovedbegrundelse for eksistensen af befordringsdraget er den forventede øgede mobilitet på arbejdsmarkedet. Der kan næppe herske tvivl om at der må forventes en effekt på arbejdsmarkedet hvis befordringsfradraget afskaffes. Størrelsen af effekten er imidlertid ikke kvantificeret da der ikke foreligger nærmere skøn over fradraget faktiske virkninger. Den her anvendte partielle beregningsmetode er ikke egnet til at indfange og vurdere denne problemstilling.

## Provenueeffekter

Den samlede provenuegevinst skønnes at udgøre 1,45 mia.kr i 2010 og er sammensat af øget provenu fra indkomstskat og reduceret provenu fra brændstofafgifter og bilafgifter.

Siden 1998 er fradragets sats vokset fra 1,34 kr/km til 1,58 kr/km, men samtidig er den skattemæssige værdi af fradraget faldet fra 39% til 32%, således at provenutabet for hver fradragsberettiget km. ligger på nogenlunde samme niveau.

Provenutabet som følge af fradraget, og omvendt provenugevinsten ved afskaffelse af det, antages gradvist at stige gennem den betragtede periode da bolig-arbejdssted transportens andel af den samlede persontransport forudsættes konstant og dermed at følge den generelle vækst i transporten.

## Anvendte forudsætninger

Beregningerne er baseret på følgende forudsætninger:

- Generelle data for befordringsfradraget og pendling er primært baseret på registerdata om indkomstskat for 1998 samt TU data for 1999. Der foreligger ingen fuldstændig statistik for danskernes transportforhold, og viden om biltrafik stammer fra interviewundersøgelser, trafiktælling, benzinsalg og lignende. Tallene for persontrafik skal derfor tages med et vist forbehold, da der ikke er fuld konsistens mellem forskellige f.eks. interviewdata og registerdata.
- Adfærdsændringer som følge af afskaffelse er baseret på Energimiljørådets rapport Befordringsfradraget energimæssige betydning. Rapporten baserer sig på beregninger på Petra-modellen (PErson TRANsport modellen), baseret på TU data fra 1995. Beregningerne forudsætter at de erhvervsaktive agerer økonomisk rationelt og at de opfatter afskaffelse af fradraget som om det var en forhøjelse af rejseomkostningerne selv om den har form af en ændring af indkomstbeskatningen.
- Der er forudsat at pendling udgør en uændret andel af den samlede persontransport gennem hele planperioden, nemlig 32%. Andelen har gennem de sidste 10 år iflg. TU været nogenlunde konstant på dette niveau.
- Effekten af afskaffelse af fradraget indfinder sig over en årrække i forbindelse primært med jobskifte. Ufaglærte har gennemsnitligt en noget højere job skifte frekvens end faglærte og funktionærer, og der er naturligvis store forskelle inden for de enkelte grupper. Her er forudsat at halvdelen af arbejdsstyrken efter 4 år har været i en situation hvor befordringsfradraget har været taget i betragtning og at efter 8 år er effekten slået helt igennem.
- Eksternalitetsomkostninger er antaget at udgøre 0,6 kr/km for personbiler (Energistyrelsen maj 2001).

## Tidsperspektiv

Afskaffelsen af fradraget er forudsat gennemført i 2003. En gradvis afskaffelse ville formodentlig være fordelagtig og kunne reducere uheldige konsekvenser ved at tillade bedre tid til borgene til at tilpasse deres situation til de ændrede vilkår, f.eks. søge nyt arbejde, skifte bopæl og lignende før afskaffelsen blev gennemført fuldt. Gradvis afskaffelse kombineret med information og afskaffelsen og dets konsekvenser ville kunne reducere omkostningerne og velfærdstab for de berørte erhvervsaktive.

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Reduktionsomkostningerne er meget følsomme over for ændringer i eksternalitetsomkostningerne. 20% forøgelse af værdien af reduktionen af eksternalitetsomkostningerne vil således bringe reduktionsomkostningerne ned på 0, mens 20% reduktion i værdien vil fordoble reduktionsomkostningerne pr. tons CO<sub>2</sub>.

Vurderinger af fradragets betydning for arbejdsmarkedets funktion varierer meget. Denne usikkerhed påvirker naturligvis også både vurderingen af virkemidlets CO<sub>2</sub> effekt og dets samfundsmæssige omkostnin-



ger. Det er især størrelsen af det eventuelle tab ved et mindre effektivt arbejdsmarked der er usikker, og her kan siges at jo større CO<sub>2</sub>-effekt, jo større risiko er der for at der også er (negative) effekter på arbejdsmarkedet. Den anvendte beregningsmetode giver ikke et billede heraf. Denne usikkerhed om de arbejdsmarkedsmæssige effekter udgør formodentlig den mest centrale usikkerhed vedr. virkemidlets samfundsøkonomiske omkostninger

## Kilder

Befordringsfradraget energimæssige betydning. Energimiljørådet, oktober 1998

Pendling og befordringsfradrag. Transportrådet, oktober 2000

Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag. Bilagsrapport. Energistyrelsen maj 2001

## Bilag 6. Bedre godslogistik i byer

## Virkemidlets udformning

Virkemidlet sigter på at fremme etablering af logistikvirksomheder i større byer til at varetage distribution af gods i byerne. Formålet hermed er at sikre bedre koordinering af godstransporten og dermed få reduceret trafikarbejdet med gods i byerne. Tiltaget er frivilligt, dvs. det forudsættes at være privatøkonomisk rentabelt, og forudsætter etablering af en offentlig certificeringsordning, kampagner og lignende<sup>6</sup>.

## CO<sub>2</sub> konsekvenser

Ca. 60% af trafikarbejdet med vare- og lastvogne skønnes at foregå i byer, og som følge af forbedret logistik påregnes 1,5% af dette trafikarbejde fjernet.

Effekt i gennemsnit 2008-12 af citylogistik

Gennemsnit 2008-12	Mio. vognkm.		CO2 emission, 1000 tons	
	I alt	Reduktion	I alt	Reduktion
Lastbil	1763	13	2091	16
Varevogn	6544	59	2888	26
Effekt i alt		73		42

Reduktionen af trafikarbejdet som følge af citylogistik modsvarer en reduktion i brændstofforbruget på 0,6 PJ eller ca. 16 mio. l. diesel pr. år i gennemsnit i perioden 2008-12.

CO2 emission i 1000 tons

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lastbil	1867	1895	1923	1951	1979	2007	2035	2063	2091	2119	2147	2175	2203	2231	2259	2288	2316	2344	2372	2380	2387
Varevogn	2545	2605	2654	2704	2741	2777	2814	2851	2890	2925	2961	2997	3032	3068	3103	3140	3177	3216	3254	3289	3322

Reduktion af CO2 emission, 1000 tons

Lastbil	0	2	4	6	8	10	13	15	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20
Varevogn	0	3	6	10	13	17	21	24	28	29	29	29	30	30	30	31	31	31	32	32	32
I alt	0	5	10	16	22	27	33	39	45	46	47	47	48	48	49	49	50	51	51	52	52

## Øvrige miljøeffekter

Reduktion i øvrige emissioner

2010	Nox	CO	HC	Partikl	SO2
Lastbiler	97	26	15	4	0
Varevogne	80	186	17	6	0
I alt	176	211	32	10	0

(tons)

<sup>6</sup> En variant af citylogistik er gennemført i Københavns indre by.

Et centralt element i city-logistik er at begrænse miljøbelastningen fra godstransporten i byer gennem reduceret kørsel. Ovenstående miljøeffekter er beregnet som gennemsnitstal og er ikke specifikke for effekterne i byer ved reduceret kørsel.

## Samfundsøkonomiske omkostninger

Frivillig, succesfuld indførelse af city-logistik skønnes at medføre meget gunstige samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger på ca. -1000 kr/tons CO<sub>2</sub>.

Nutidværdi, 20 år		Mio. kr	Kr/tons		Mio kr.	Kr/tons
Reduktionsomk.	6%	i alt	CO2	3%	i alt	CO2
Privat tab		0,0	0		0,0	0
Offentlige udgifter og provenutab		368,4	978		516,0	962,213
<i>Heraf : diverse omkostninger</i>		93,5			124,9	
<i>brændstofafgifter</i>		274,9			391,1	
Privat og offentlig sektor i alt		368,4	978		516,0	962
Eksternaliteter		-762,7	-2024		-1085,4	-2024
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt:		-394,3	-1046		-569,4	-1062
CO2 reduktion:		0,38 mio. tons			0,54 mio tons	

Der er to centrale årsager til de lave reduktionsomkostninger:

- Virkemidlet er forudsat realiseret ved frivillighed. I beregningerne er således forudsat at tiltaget er privatøkonomisk rentabelt, og at gevinsterne ved effektivisering af godstransporten kan finansiere etablering og drift af city-logistik virksomheder. Derfor antages virkemidlet ikke at give tab for private
- Der er store reduktioner af eksternalitetsomkostningerne

Med disse forudsætninger er der altså tale om et virkemiddel med relativt begrænsede omkostninger men ganske store eksternalitetsgevinster.

## Provenueeffekter

På grund af reduceret trafikarbejde sker der et fald i provenuet fra brændstofafgifter samt et fald i registrerings og vægtafgift på grund af reduktion af antallet af vare og lastvogne. Herudover er antaget forøgede offentlige udgifter forbundet med certificering, demonstrationsprojekter og information.

## Anvendte forudsætninger

Virkemidlet er som nævnt forudsat at være privatøkonomisk rentabelt og giver derfor ikke anledning til tab for private.

Der antages en vis reduktion af last- og varevognsparken som følge af reduceret trafikarbejde. Provenutabet herved er medregnet ved at forudsætte at der sker en forholdsmæssig reduktion i vognparken svarende til reduktionen i trafikarbejdet. Rent teknisk er det sket ved at der er lagt et beløb svarende til den gennemsnitlige registrerings- og vægtafgift pr. kørt km til de eksisterende kørselsafhængige afgifter (brændstofafgift), således at provenutabet ved faldende kørsel medtager faldet i registrerings- og vægtafgift.

Der er forudsat offentlige udgifter til etablering og drift af certificeringsordning, information og demonstrationsprojekter på i alt 9 mio. kr/år.

Der anvendes følgende værdier for eksternalitetsomkostninger for lastbiler og varebiler (Energistyrelsen 2001):

Eksternalitetsomkostninger:

Lastbil, kr/km	2,81
Varebil, kr/km	0,8

Eksternaliteterne omfatter emissioner til luften, uheld, støj, trængsel og slitage af infrastruktur som følge af den kørsel.

## Tidsperspektiv

Realisering af citylogistik vil tage ganske lang tid da der er forudsat frivillighed i ordningen. Der er antaget en 8-årig periode før virkemidlet har fuld effekt.

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Forslaget er økonomisk meget gunstigt da der:

- Antages at være driftsøkonomisk grundlag for etablering af citylogistik-virksomheder i større byer. Dette betyder at virkemidlet er uden omkostninger for private, idet der ikke er tale om merbetaling af afgifter eller lignende som følge af reguleringskrav. De eneste samfundsmæssige tab ved virkemidlet er de offentlige udgifter forbundet med realisering af forslaget samt provenutab som følge af reducerede brændstofafgifter og afgifter på vare- og lastbiler som følge af reduceret kørsel.
- Der er væsentlige reduktioner af eksternalitetsomkostningerne som følge af reduceret kørsel. Virkemidlet antages at resultere i reduceret kørsel, som er afgørende for reduktion af eksternaliteterne, da disse primært er knyttet til kørselsomfanget. Der kommer således direkte sammenkobling mellem reduktionen af CO<sub>2</sub>-emissionen og reduktion af eksternalitetsomkostningerne.
- Det er i særlig grad reduktionen af eksternalitetsomkostningerne fra lastbiler som betyder negative CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger, men også for varevogne er der tale om et betydeligt bidrag.

Som følge af forudsætningerne om frivillighed og de relativt lave omkostninger ved tiltaget sammenlignet med mange andre virkemidler på transportområdet er det ikke så følsomt over for ændringer i eksternalitetsomkostningerne. Værdien af eksternalitetsomkostningerne kan således halveres før reduktionsomkostningerne bliver 0.

Den kritiske faktor for dette virkemiddel er om der er de tilstrækkelige privatøkonomiske incitamentter til at virksomheder i de større byer etablerer city-logistik virksomheder. Det er således her forudsat at certificeringsordninger, demonstrationsprojekter og informationskampagner er tilstrækkeligt til at motivere et antal aktører til at etablere virksomhederne. Realiseres virkemidlet kun i mindre omfang end her antaget må dog fortsat forventes lave reduktionsomkostninger på grund af de beskedne offentlige omkostninger, men den CO<sub>2</sub>-mæssige effekt vil blive reduceret.

## Kilder

CO<sub>2</sub>-reduktioner i transportsektoren. Godstransport - effektiviseringer. Arbejdsrapport nr. 8. Trafikministeriet marts 1997

Trafikøkonomiske enhedspriser 2000. Vejdirektoratet

Omkostninger ved CO<sub>2</sub>-reduktion for udvalgte tiltag. Bilagsrapport. Energistyrelsen maj 2001

## Bilag 7. Kollektiv transport

## Virkemidlets udformning

Kollektiv transport som virkemiddel til reduktion af transportsektorens CO<sub>2</sub> sigter på at overflytte persontransport fra personbiler til kollektiv transport, her forstået som bus og tog. Overflytningen tænkes opnået ved brug af et af følgende tiltag:

1. Reduktion af taksterne i den kollektive transport med 20%
2. Reduktion af rejsetid med 20%

## CO<sub>2</sub> konsekvenser

Der er væsentlig forskel på effekterne af de to valgte virkemidler. Ved reduktion af bus- og togtaksterne forventes kun en beskedne del af stigningen i antallet af trafikanter med kollektiv transport at være overflyttet fra personbiler mens hovedparten forventes at være nygenereret trafik og overflytning fra cykling og gang. Reduktionen i biltrafikken og den tilhørende CO<sub>2</sub>-emission vil derfor blive modsvaret af behov for en vis øgning i udbuddet af kollektiv trafik for at tilfredsstille mer-efterspørgslen og tilhørende stigning i CO<sub>2</sub>-emissionen.

Ved reduktion af rejsetiden forventes en større del af det øgede antal passager med kollektiv trafik at være overflyttet fra personbiler, hvorfor der opnås en relativt større reduktion i biltrafikken og den tilhørende CO<sub>2</sub>-emission. Ved reduktion af rejsetiden kan derfor forventes en netto-reduktion i CO<sub>2</sub>-emissionen fra transportsektoren.

Reduktionen af trafikarbejdet med bil som følge af øget kollektiv transport ved 20% reduktion af rejsetiden med kollektiv transport modsvarer en reduktion i brændstofforbruget på 0,7 PJ eller ca. 20 mio. l diesel pr. år i gennemsnit i perioden 2008-12.

Effekt i gennemsnit 2008-12 af øget kollektiv transport

Gennemsnit 2008-12	CO <sub>2</sub> emission, 1000 t.			
	20% lavere takster		20% kortere rejsetid	
	I alt	Forøgelse	I alt	Forøgelse
Kollektiv	831	45	830	91
Personbil	7275	-29	7275	-145
Effekt i alt		16		-55

CO <sub>2</sub> emission	1000 tons																					
Emission	Ar	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
I alt	Personbil	6491	6627	6734	6851	6965	7066	7152	7221	7275	7304	7324	7331	7329	7325	7327	7333	7341	7361	7381	7399	7422
	Kollektiv	839	837	836	835	834	833	832	831	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830
Forøgelse ved																						
20% reduceret takst	Kollektiv	46	46	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Personbil	-26	-27	-27	-27	-28	-28	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-30	-30
	Forøgelse	20	19	19	18	18	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
20% reduceret rejsetid	Kollektiv	92	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
	Personbil	-130	-133	-135	-137	-139	-141	-143	-144	-145	-146	-146	-147	-147	-147	-147	-147	-147	-147	-147	-148	-148
tid	Forøgelse	-38	-41	-43	-46	-48	-50	-52	-54	-55	-55	-56	-56	-56	-56	-56	-56	-56	-57	-57	-57	-58

## Øvrige miljøeffekter



Ændrede emissioner i 2010:

	Reducerede takster			Reduceret rejsetid		
	Personbil	Kollektiv I alt		Personbil	Kollektiv I alt	
Nox	-68,3	334,7	266,4	-341,3	669,3	328,0
CO	-760,5	78,8	-681,7	-3802,5	157,7	-3644,9
HC	-56,1	31,7	-24,4	-280,5	63,4	-217,1
Partikler	-1,2	11,6	10,5	-5,9	23,3	17,4
SO2	-0,2	10,6	10,4	-0,9	21,2	20,3

## Samfundsøkonomiske omkostninger

Det har ikke været muligt at foretage en kvantitativ opgørelse af de samfundsøkonomiske omkostninger ved tiltaget. Der kan dog foretages følgende kvalitative betragtninger:

1. Velfærdsøkonomiske gevinster: Der opnås en velfærdsøkonomisk gevinst dels fra de nye passagerer der vælger kollektiv transport samt en - større - gevinst hos de eksisterende brugere af kollektiv transport på grund af lavere takster eller bedre service i form af lavere rejsetid.
2. Reduceret statsligt provenu:
  - Overflytning af trafikanter fra personbiler til kollektiv transport vil reducere statens provenu fra personbiler (brændstofafgifter samt reduceret provenu fra bilbeskatning i det omfang bilparken påvirkes)
  - Øgede statslige udgifter til kollektiv transport i form af subsidieret takstreduktion og/eller udgifter til serviceforbedringer. En takstreduktion på 20% forventes ikke modsvares af en tilsvarende stigning i antallet af personkm. da priselasticiteten typisk er numerisk mindre end 1. Serviceforbedringer vil øge omsætningen men hvorvidt øgede indtægter kan finansiere serviceforbedringerne kan ikke vurderes. Samlet set vurderes tiltaget at kræve statslig finansiering
3. Reducerede eksterne omkostninger: Reduceret bilkørsel vil reducere de eksterne omkostninger, mens øget bus og togkørsel vil øge de eksterne omkostninger fra den kollektive transport. Målt pr. personkm. er de eksterne omkostninger ved kollektiv transport væsentlig lavere end ved transport med personbil, hvorfor tiltaget forventes at bidrage med en reduktion af transportsektorens eksterne omkostninger.

## Provenueffekter

De provenuemæssige effekter er ikke opgjort.

## Anvendte forudsætninger

Det er vanskeligt at give samlede opgørelser af CO<sub>2</sub> reduktion og tilhørende samfundsøkonomiske omkostninger ved øget anvendelse af kollektiv transport. Vurderingerne er baseret på vurderinger gennemført i 1997 af COWI, som er korrigeret med hensyn til den aktuelle transport basisfremskrivning. De anvendte adfærdsmæssige forudsætninger og argumentationer er i øvrigt uændrede.

Der er anvendt en række forudsætninger for beregningerne:

1. Emissionsfaktorer: Der er forudsat følgende CO<sub>2</sub>-emissioner pr. personkm.:

- Personbil: 95 g/km
  - Persontog: 63 g/km
  - Bus: 48 g/m
2. **Elasticiteter:** Trafikanternes vilje til at skifte transportmiddel forudsættes at være mere følsom over for reduktion i rejsetid end over for reduktion i taksterne. Begrundelsen herfor er at medregnes rejsetid som en omkostning udgør det typisk en større del af den samlede rejseomkostning end selve billetudgiften, og bilister antages at have en relativ høj tidsværdi som kan begrunde at de har bil. I beregningerne er disse forudsætninger udtrykt ved følgende elasticiteter på hhv. pris og rejsetid:  
Priselasticiteter ved takstændringer for kollektiv transport: Kollektiv transport: -0,7, personbil 0,02  
Elasticitet ved ændrede rejsetider med kollektiv transport: Kollektiv transport: -1,4, personbil 0,1
3. **Kapacitet:** Der opnås den største CO<sub>2</sub>-reduktion hvis overflytning af person fra personbiler til bus og tog ikke stiller krav om kørsel af flere busser eller tog. Hvorvidt dette er muligt afhænger af kapacitetsudnyttelsen af bus og tog. Der er forudsat stor ledig kapacitet i nattimerne, en vis ledig kapacitet i dagtimerne uden for myldretiden og meget begrænset ledig kapacitet i myldretiden. Vægtet er antaget at 10% øgning af passagerantallet medfører behov for 3,9% øgning af kapaciteten. Det er endvidere antaget at udbud af mere kapacitet medfører tilsvarende forøgelse af CO<sub>2</sub>-emissionen, mens bedre kapacitetsudnyttelse vil betyde mindre emission pr. personkm. Der er ikke medtaget mulighed for mere energieffektive eller CO<sub>2</sub>-effektive kollektive transportmidler selv om dette er muligt.

## Tidsperspektiv

Reduktion af bus- og togtakster kan i princippet ske hurtigt, mens tidsperspektivet ved etablering af den nødvendige nye kapacitet til at møde den forøgede efterspørgsel efter kollektiv transport vil afhænge af konkrete forhold.

## Fortolkning, følsomhedsanalyser og kritiske faktorer

Det er relativt vanskeligt at realisere store emissionsbegrænsninger ved forbedringer af den kollektive transport, da også kollektiv transport medfører CO<sub>2</sub>-emissioner og da det erfaringsmæssigt er vanskeligt at tiltrække bilister alene via forbedringer. Bedre kollektiv transport vil normalt også typisk ses i forbindelse med andre trafikpolitiske målsætninger samtidig.

Betragtningerne her er baseret på uændret struktur og teknologi i den kollektive transport. Nye transportformer og mindre energiforbrugende teknologi kan øge overflytning fra biler og reducere CO<sub>2</sub>-emissionen fra den kollektive transport.

## Kilder

CO<sub>2</sub>-reduktioner i transportsektoren. Kollektiv transport - forbedret konkurrenceevne. Arbejdsrapport nr. 7. Trafikministeriet marts 199

