

Støjensyn i prissætning af kørselsafgifter

Jacob Høj
Tetraplan 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.

Indhold

1	KØRSELSAFGIFTER OG STØJHENSYN	5
2	TRAFIKALE EFFEKTER AF KØRSELSAFGIFTER	7
2.1	TRAFIKARBEJDE	7
2.2	KØRETØJSTYPER	7
2.3	TRAFIKKENS DØGNVARIATION	8
2.4	TRAFIKKENS HASTIGHED	8
3	OPSTILLING AF SCENARIER	9
3.1	DIFFERENTIERET AFGIFT EFTER TÆTBY/BY/LAND	11
3.2	FORBUD MOD LASTBILTRAFIK OM NATTEN	11
3.3	BEGRÆNSNING AF LASTBILTRAFIK OM NATTEN	11
3.4	HASTIGHEDSPANLÆGNING	12
3.5	UDJÆVNING AF MYLDRETID	12
4	STØJBEREGNINGER	13
4.1	BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER	13
4.2	RESULTATER	16
4.3	KONKLUSIONER	17
4.3.1	<i>Trafikarbejde</i>	17
4.3.2	<i>Tung trafik</i>	18
4.3.3	<i>Hastighed</i>	18
4.3.4	<i>Geografisk fordeling</i>	19
5	BETYDNING AF NYE KØRETØJS- OG DÆKTYPER	21
BILAG 1		
TRAFIKALE EFFEKT FOR TRAFIKARBEJDET (KØRTE KM)		
FOR UDVALGTE DANSKE STUDIER. (DMU 2009)		23

1 Kørselsafgifter og støjensyn

Regeringen planlægger at indføre et km-baseret kørselsafgiftssystem, der skal dække hele landet, med sigte på at have et system for lastbiler fra 2011 og en langsom indfasning af et system for personbiler tidligst fra 2015. Forslaget bygger på en totalomlægning af den samlede privatbilbeskatning indenfor rammerne af skattestoppet. De foreløbige udmeldinger peger på en omlægning, hvor registreringsafgiften for nye personbiler nedsættes med 50 % og da ordningen skal være provenuneutral skal de resterende 50 % indkræves gennem kørselsafgifter.

Hjørnestenen i forslaget er, at bruge vejafgifterne til at begrænse trængslen på vejnettet de steder, hvor der er en tilstrækkeligt veludbygget kollektiv trafikbetjening. En prisstruktur rettet mod at begrænse trængsel vil, alt andet lige, understøtte et fald i trafikken i trængselsbelastede områder samt understøtte en spredning af trafikken (både i tid og geografi). Set ud fra et støjensyn, vil en spredning af trafikken i tid kunne øge støjbelastningen. Ligesom en spredning af trafikken i geografien (væk fra centrale veje ud mod mindre veje) alt andet lige vil øge antallet af støjbelastede boliger. Og mindre trængsel kan også betyde at biltrafikkens hastighed vil stige, hvilket også vil øge støjbelastningen.

Omvendt kan kørselsafgifter bidrage positivt til en mindre støjbelastning. Hvis der eksempelvis opereres med en højere afgift for kørsel om natten - eksempelvis for den tunge trafik - kan trafikken begrænses i de perioder hvor omgivelserne er mest sårbare. Og når kørselsafgifterne medfører et fald i trafikbelastningen på vejnettet, vil det også en positiv effekt i forhold til antallet af støjbelastede boliger.

I dette notat belyses sammenhænge mellem en mulig prisstruktur (fald i trafikmængden) og støjensynet. Hovedvægten er lagt på scenarieberegninger med en støjmodel, hvor effekten i antallet af støjbelastede boliger som følge af forskellige prisstrukturer (fald i trafikmængden) er belyst for et større geografisk område. Derudover gennemgås på et mere principielt niveau, hvordan forskellige trafikale effekter af kørselsafgifter kan påvirke støjbelastningen.

Udredningen kan ses i sammenhæng med et udredningsprojekt fra DMU, der ser på, hvordan en prisstruktur i en km-baseret vejbenyttelsesafgift kan understøtte en reduktion af luftforureningens konsekvenser for folkesundheden.

2 Trafikale effekter af kørselsafgifter

Som grundlag for at vurdere hvilke effekter forskellige udformninger af kørselsafgifter vil have på trafikken, er der foretaget en kortlægning af den teoretiske sammenhæng mellem km-baseret afgiftsstruktur og trafikmængder, baseret på eksisterende nationale og internationale modelkørsler. Denne kortlægning er udarbejdet af DMU og indgår i afrapporteringen af forprojektet: "Reduktion af sundhedsskadelig luftforurening gennem prisstrukturen for road pricing". I det følgende resumeres hovedresultaterne fra DMU's kortlægning.

De trafikale konsekvenser af kørselsafgifter afhænger af, i hvilket geografisk område afgiften opkræves, hvor høj afgiften er, for hvilke tidsperioder den opkræves afgifter, samt hvordan trafikanternes adfærd påvirkes af afgiften.

Da der endnu ikke eksisterer erfaringer i hverken ind- eller udland med km-baseret kørselsafgift er opgørelserne af trafikale effekter baseret på modelberegninger.

I litteraturgennemgangen er der fokuseret på effekter af kørselsafgifter i forhold til:

- trafikarbejdet
- fordelingen på køretøjstyper
- trafikens døgnvariation
- trafikens hastighed.

2.1 Trafikarbejde

Hvis kørselsafgifterne alene fører til højere kørselsomkostninger reduceres trafikarbejdet, og størrelsen heraf afhænger af kørselsafgiften. I de gennemgåede studier reduceres trafikarbejdet med 7-13% med de forslåede kørselsafgifter.

Hvis kørselsafgifterne kombineres med en sænkning af registreringsafgiften kan der forventes en lavere nettoeffekt, da den lavere registreringsafgift kan få bilejerskabet til at stige. De eksisterende studier viser dog også reduktioner på 7-13% i trafikarbejdet med de forslåede kørselsafgifter. Det har dog betydning hvordan afgiftomlægningen skrues sammen og et studie fra Miljøstyrelsen fra 2007 viser, at trafikarbejdet også kan stige, hvis afgiftsomlægningen resulterer i lave kørselsafgifter.

I bilag 1 er nøgletal fra DMU's kortlægning af trafikale effekter af kørselsafgifter vist.

2.2 Køretøjstyper

Kørselsafgifter har særligt effekt på personbiltrafikken, da privatpersoner er mere følsomme for ændrede kørselsomkostninger. Kørselsafgifterne har traditionelt mindre effekt på vare- og lastbiltrafikken, da de øgede

kørselsomkostninger typisk videreføres til kunderne. De gennemgåede studier viser ikke betydende effekter på vare- og lastbiltrafikken.

2.3 Trafikkens døgnvariation

Der refereres til et enkelt studie hvor den trafikale effekt af trængselsafgifter, som har til formål at reducere trafikken i myldretiderne er modelleret. Beregningerne bygger på en opdeling af Storkøbenhavn i 4 zoner. Og er beregnet med hhv. en høj takst: Dyrest i central Kbh. med 5 kr./km og billigst i yderkant med 1 kr/km og halv pris uden for myldretid. Og en lav takst: Dyrest i central Kbh. med 2,5 kr./km og billigst i yderkant 0,5 kr. og gratis uden for myldretid. De høje takster reducerede antallet af ture med hhv. 12% og 5,5% i morgen- og eftermiddagsmyldretiderne, og 7,8% over hele perioden. Den lave takst fører til en lille stigning i morgenmyldretiden på 0,3% og en reduktion på 4% i eftermiddagsmyldretiden.

2.4 Trafikkens hastighed

Der er ingen af de gennemgåede studier, som særskilt har afrapporteret effekter af kørselsafgifter på biltrafikkens hastighed.

Det må dog antages at der er en sammenhæng mellem kapacitet og hastighed, således at et fald i trafikmængden på vejstrækninger, hvor belastningen er tæt på kapacitetsgrænsen, alt andet lige vil betyde en stigning i rejsehastigheden.

3 Opstilling af scenarier

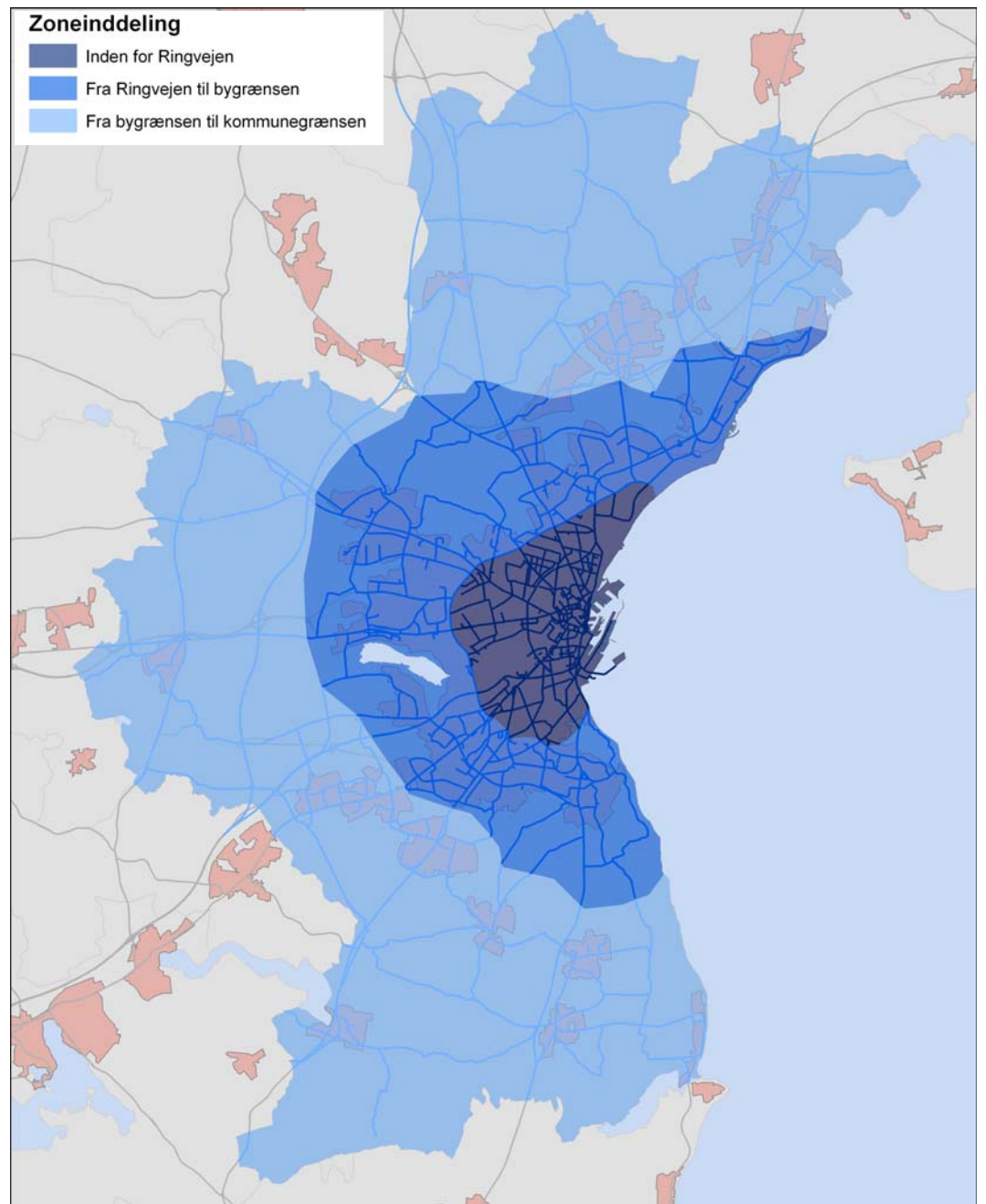
Med afsæt i resultaterne fra ovennævnte kortlægning af sammenhængen mellem afgiftstrukturer og trafikale effekter, er der opstillet et antal forskellige afgiftspakker med varierende prisstruktur og indhold. For hver afgiftspakke er de trafikale data rettet til i overensstemmelse med den forventede trafikale effekt af pakken.

Der er for hver scenarie gennemført en modelkørsel, der beregner antallet af støjbelastede boliger i forskellige støj kategorier. Resultaterne holdes op mod en "nul" situation.

Som modelområde er benyttet Århus Kommune. I Århus Kommunes modelvejnet findes varianter af de geografiske parametre, det kan være interessant at se på: bystørrelser fra landsbyer med under 1.000 indbyggere til tætte byområder, samt alle vejklasser. Århus Kommune indgår i den seneste nationale opgørelse af antal støjbelastede boliger.

Som grundlag for scenarieberegningerne er modelområdet opdelt i 3 geografier:

- Det tætte byområder inden for Ringvejen.
- Forstæderne uden for Ringvejen (inkl. selve Ringvejen).
- Landområder og de mindre byer udenfor det sammenhængende byområde.



Der er i første omgang opstillet scenarier, som kan belyse den støjmæssige effekt af en reduktion i trafikarbejdet for personbiler af enten en afgift som er differentieret efter geografi eller en generel afgift uafhængig af geografi.

Derudover er der fokuseret på den støjmæssige effekt af en afgiftsstruktur eller decideret forbud, som kan begrænse den tunge trafik i byområder om natten.

En flytning af trafik fra myldretiderne til perioder med lavere afgift, kan være negativt i en støjmæssig sammenhæng. Det kan betyde at trafik flyttes fra dag- til natperioden hvor støjgenen er større. Dette forhold er også søgt belyst i et scenarie.

Det skal bemærkes at der ikke er foretaget trafikmodelberegninger, af de forskellige udformninger af kørselsafgifter. De trafikale ændringer, som ligger til grund for støjberegningerne er alene udtrykt i form af ændringer i trafikarbejdet i de forskellige geografiske områder. Der er således ikke regnet

med en overflytning af trafik fx. fra en dyrere zone til en billigere zone, ej heller med mere trafik som følge af omvejskørsel for at undgå kørsel i en dyrere zone.

3.1 Differentieret afgift efter tætby/by/land

I disse scenarier indføres en kørselsafgift for personbiler, som er graderet efter geografi, således at større byområder pålægges den højeste afgift, byområder i øvrigt en lavere afgift og landområder inkl. landsbyer pålægges den laveste afgift. Det antages at den samlede effekt er en reduktion på ca. 7-13 % i trafikarbejdet for personbiler, mens vare- og lastbiltrafikken er uændret. Effekten på trafikarbejdet forventes som følge af takstdifferentieringen at være størst i de tætte byområder og lavest i landområder. Der er opstillet to scenarier, hvor der er antaget følgende ændringer i trafikarbejdet:

Ændring i trafikarbejde	Lav reduktion	Høj reduktion
	Sc. 1D	Sc 1E
Tæt by	- 12 %	-20 %
By (forstad)	- 6 %	-10 %
Land (inkl. landsbyer)	- 3 %	-5 %
Samlet reduktion	- 7 %	-13 %

For at belyse hvor meget den tunge trafik betyder for støjbelastningen er scenarierne også regnet for en situation hvor trafikarbejdet er reduceret for både person-, vare- og lastbiler.

Disse scenarier benævnes 1A og 1C.

Scenarie 1D er desuden beregnet i to varianter. Dels hvor hastigheden er uændret og dels i en situation hvor hastigheden på vejnettet i de tætte byområder er øget med 5%, som følge af den forbedrede fremkommelighed faldet i trafikmængderne formentlig vil medføre.

Dette scenarie benævnes 3D

3.2 Forbud mod lastbil trafik om natten

I dette scenarie indføres et forbud mod kørsel med lastbil i byområder om natten (22-7). Det antages at lastbiltrafikken ikke reduceres men flyttes til dagtimerne (7-19). Der fastholdes en vis mængde bustrafik i natperioden – svarende til 5% af antallet af tunge køretøjer i kategorien toakslede lastbiler (5,6 m -12,5 m).

Dette scenarie benævnes 2A

3.3 Begrænsning af lastbil trafik om natten

I dette scenarie indføres en afgift som er rettet mod lastbiltrafik i byområder om natten (22-7). Det antages at 50% af lastbiltrafikken kan flyttes til dagtimerne (7-19). De resterende 50% vil forsat køre i natperioden. Der

fastholdes en vis mængde busstrafik i natperioden – svarende til 5% af antallet af tunge køretøjer i kategorien toakslede lastbiler (5,6 m -12,5 m).

Dette scenarie benævnes 2B.

3.4 Hastighedsplanlægning

For at belyse hastighedens betydning for den samlede støjbelastning i byområder er ovenstående kørselsafgift scenarier suppleret med et hastighedsplanlægnings scenarie, hvor der alene sættes fokus på at påvirke biltrafikkens hastighed. Dette er gjort ved at nedjustere hastigheden på følgende måde:

I den tætte by er der indregnet en hastighedsreduktion på 10 % på alle strækninger af vejtype C og D. Derudover er der for alle strækninger i hele modelområdet indregnet en hastighedsreduktion på 20 % på alle strækninger af vejtype E.¹

Dette scenarie benævnes 5A.

3.5 Udjævning af myldretid

I dette scenarie ses på den støjmæssige effekt af en udstrækning af myldretiden, så den går ind over natperioden. En højere afgift i myldretiderne vil sandsynligvis medføre at morgenmyldretiden vil starte tidligere og dermed gå ind over den i støjmæssig sammenhæng mere sårbare natperiode. I scenariet er det antaget at 10 % af personbiltrafikken vil flytte fra dagtimerne (7-19) til natperioden (22-7). Lastbiltrafikkens fordeling på døgnperioder er uændret.

Dette scenarie benævnes 5C.

¹ Vejtyper i følge ”Støjkortlægning og støjhandlingsplaner”, Vejledning 4/2006, Miljøstyrelsen:

C: Landevej 80-90 km/t

D: Overordnet bygade, 60-70 km/t

E: Fordelingsvej i boligområde, 50 km/t

4 Støjberegninger

4.1 Beregningsforudsætninger

Støjberegningerne af scenarierne er foretaget ved hjælp af computerprogrammet MapNoise version 2.0, som kombinerer beregningsmetoden Nord2000 for vejtrafikstøj med digitale kortdata, og følger anvisningerne i Miljøstyrelsens vejledning 4/2006 "Støjkortlægning og støjhandlingsplaner".²

Det betyder at støjen beskrives med indikatoren L_{den} der er en sammenvejning af støj i tidsperioderne, dag, aften og nat, hvor der inden sammenvejningen tillægges en "genetillæg" på 5 dB til støjen i aftenperioden og 10 dB til støjen i natperioden.

Formålet er at tage højde for menneskers særlige støjfølsomhed om aftenen og natten. Støj beskrevet som L_{den} vurderes at svare bedre til befolkningens opfattelse af støjgener end den tidligere anvendte målestørrelse. Der er indikationer på, at støj i natperioden har særlig stor betydning for de afledte sundhedseffekter.

Bidraget fra vejstøjen om aftenen og natten vil uden denne vægtning have begrænset betydning for det gennemsnitlige niveau over døgnet. At lægge 5 dB til ækvivalentniveauet om aftenen betyder, at hver støjbegivenhed om aftenen tæller lige så meget som 3,16 støjbegivenheder om dagen, mens tillægget på 10 dB til ækvivalentniveauet om natten betyder, at hver støjbegivenhed om natten tæller lige så meget som 10 støjbegivenheder om dagen.

Støjberegningerne er foretaget som facadestøjberegninger med efterfølgende opgørelse af støjbelastede boliger. Beregningshøjden er 1,5 m og der er afsat beregningspunkter ved samtlige facadekanter for bygninger til boligformål. Beregningspunkterne er afsat ved facaden med en maksimal indbyrdes afstand på 5 m.

² Der er gjort flg. forudsætninger om forskellige parametre i opsætningen af beregningerne med Nord2000:

- Der regnes i byområder generelt med hårdt terræn med en terrænoverfladeimpedans på 20.000 kPas/m². (Type G).
- Terrænujvnhedsparameteren (Roughness class) er sat til 0 (Nil).
- Uden for byområder regnes generelt med porrøst terræn med en terrænoverfladeimpedans på 200 kPas/m². (Type D).
- Vejoverfladen regnes som reflekterende med en terrænoverfladeimpedans på 20.000 kPas/m². (Type G).
- For bygninger regnes med en absorptionskoefficient på 0,2.
- Facadestøjberegningen er udført som en fritfeltberegning uden refleksion fra egen facade. Refleksioner af første orden er medregnet.
- Der er regnet med én vejklasse (meteoklasse 13)

For hvert scenarie er antallet af støjbelastede boliger opgjort på 1-dB intervaller. Resultaterne kan yderligere differentieres efter geografi og bystørrelse mv.

I basissituationen er der i modelområdet i alt ca. 160.000 boliger. Støjmæssigt fordeler de sig således:

L_{den}	Antal boliger	Andel støjbelastede
Over 58 dB:	56.621	35 %
Over 68 dB:	18.142	11 %

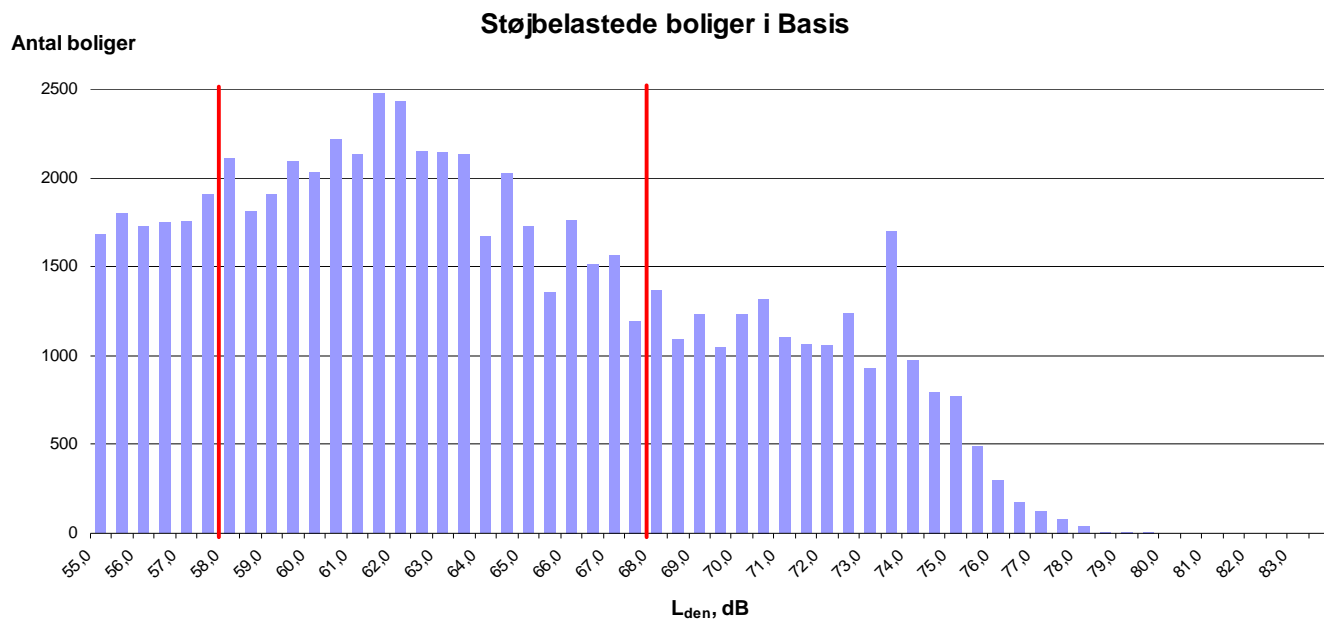
For hele kommunen er det således ca. hver 3. bolig, hvor støjniveauet er over den vejledende grænseværdi. Ca. hver 10. bolig er stærkt støjbelastet med et støjniveau over 68 dB.

Der er betydelige forskelle i geografien. Inden for Ringvejen er hver 2. bolig belastet med støj over 58 dB og 21 % af boligerne er stærkt støjbelastede med et støjniveau over 68 dB.

I øvrige byområder og i landsbyerne er andelen af støjbelastede boliger væsentligt lavere. Og der er kun få stærkt støjbelastede boliger.

Indre by	Antal boliger	Andel støjbelastede
L_{den}		
Under 58	34.211	
Over 58 dB	36.388	52%
Over 68 dB	14.804	21%
Øvrig by		
L_{den}		
Under 58	43.606	
Over 58 dB	15.295	26%
Over 68 dB	2.543	4%
Land/Landsbyer		
L_{den}		
Under 58	25.681	
Over 58 dB	4.938	16%
Over 68 dB	795	3%

I Figur 4.1 er boligerne fordelt på halve decibel-intervaller fra 55 dB og op efter. Grænserne ved 58 dB og 68 dB er markeret. Særligt for de stærkt støjbelastede boliger vil selv små dB ændringer kunne give store udsving i antal støjbelastede boliger. Hvis støjniveauet eksempelvis reduceres med 0,5 dB, hvilket kan opnås ved en reduktion på 10 % i trafikken, vil det betyde at knap 1.400 boliger rykker ned under grænsen på 68 dB. Og der med vil andelen af boliger over 68 dB blive reduceret med ca. 7,5%.



Figur 4.1 Antal boliger i Basissituationen over 55 dB fordelt på 0,5 dB-interval ler.

4.2 Resultater

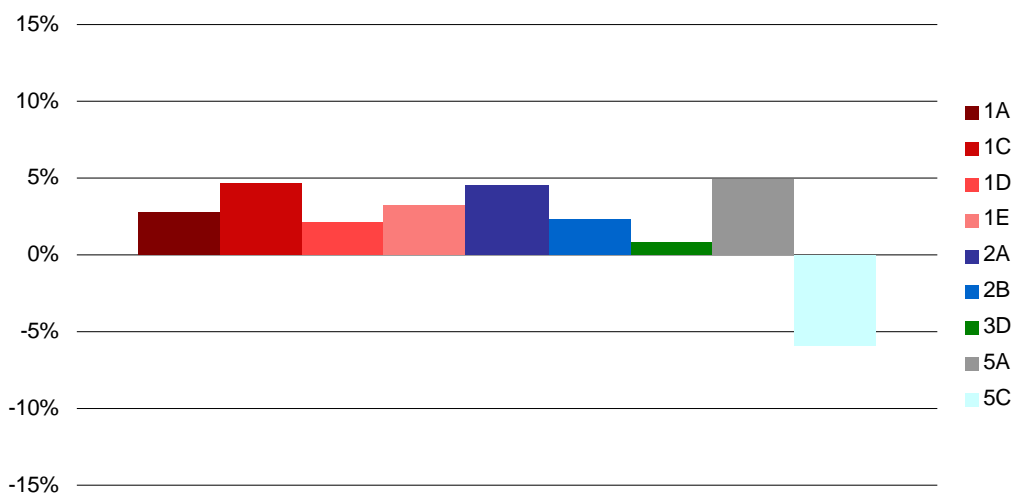
I de følgende tabeller og figurer er der for scenarierne præsenteret nøgletal i form af antal boliger over 58 dB, som er den vejledende grænseværdi for nye boliger og antal boliger over 68 dB, som er den normalt anvendte grænse for stærkt støjbelastede boliger.

Scenarie		Antal boliger		Ændring i forhold til basis	
		Over 58 dB	Over 68 dB	Over 58 dB	Over 68 dB
Basis	Udgangspunkt	56.621	18.142	0.0%	0.0%
1A	Samlet reduktion i trafikarbejdet for alle køretøjer på 7% : Tæt by: -12%, By i øvrigt: -6%, Land og landsbyer: -3%	55.070	16.935	-2.7%	-6.7%
1C	Samlet reduktion i trafikarbejde for alle køretøjer på 13% : Tæt by: -20%, By i øvrigt: -10%, Land og landsbyer: -5%	54.009	16.147	-4.6%	-11.0%
1D	Samlet reduktion i trafikarbejdet for personbiler på 7% : Tæt by: -12%, By i øvrigt: -6%, Land og landsbyer: -3%	55.438	17.327	-2,1%	-4,5%
1E	Samlet reduktion i trafikarbejde for personbiler på 13% : Tæt by: -20%, By i øvrigt: -10%, Land og landsbyer: -5%	54.773	16.722	-3,3%	-7,8%
2A	Al tung trafik i natperioden overført til dagperioden	54.062	16.457	-4.5%	-9.3%
2B	Reduktion på 50% i tung trafik i natperiode - overført til dagperiode	55.314	17.278	-2.3%	-4.8%
3D	Som 1D + 5% stigning i hastigheden i den tætte by	56.178	18.048	-0.8%	-0.5%
5A	Hastighedsreduktion: 10% i tæt by på vejtype 3 og 4, og 20% på vejtype 5 alle steder	53.869	16.099	-4.9%	-11.3%
5C	10% af personbiltrafikken i dagperioden er overflyttet til natperioden	59.932	20.799	5.8%	14.6%

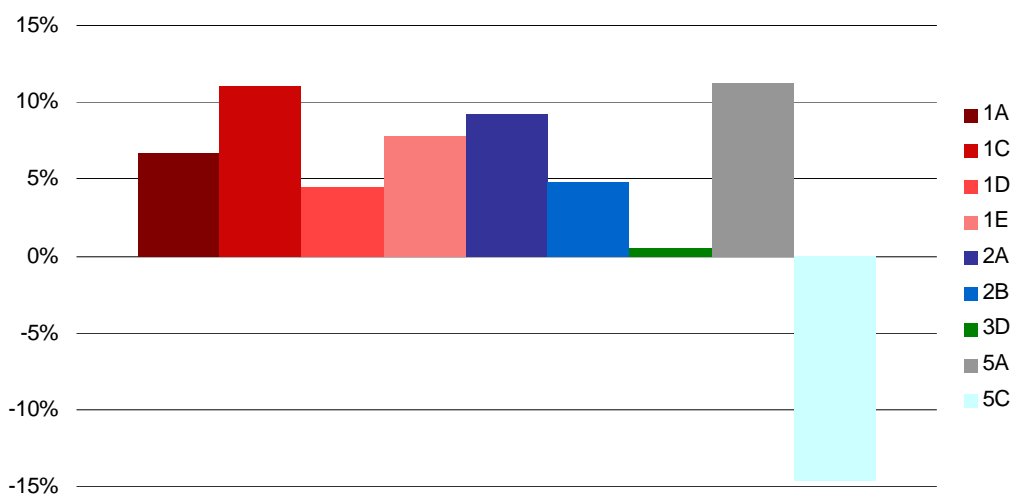
Tabel 4.1 Ændringer i antal støjbelastede boliger over 58 dB og 68 dB for de beregnede scenarier

De enkelte scenarier giver anledning til reduktion i antal støjbelastede boliger over 58 dB på mellem 1-5 %, hvor den største effekt ses for scenarierne som indebærer en begrænsning af tung trafik om natten eller opererer med en sænkelse af hastigheden.

I forhold til antallet af stærkt støjbelastede boliger over 68 dB varierer effekten fra 0 til 10 % afhængig af scenarie.



Figur 4.2 Procentvis reduktion i antal støjbelastede boliger over 58 dB for de beregnede scenarier



Figur 4.3 Procentvis reduktion i antal støjbelastede boliger over 68 dB for de beregnede scenarier

4.3 Konklusioner

På baggrund af scenarie beregningerne kan der konkluderes følgende:

4.3.1 Trafikarbejde

Scenarieberegningerne af ændringer i trafikarbejdet viser generelt en større effekt på antallet af stærkt støjbelastede boliger med mere end 68 dB end på antallet af støjbelastede boliger med mere end 58 dB.

En gennemsnitlig reduktion i trafikarbejdet på 7% for personbiler medfører et fald på 2,1 % i antal støjbelastede boliger med mere end 58 dB og 4,5 % i antal støjbelastede boliger med mere end 68 dB. Dette gælder for en situation, hvor

der regnes med en differentieret takst således, at det er dyrest at køre i den tætte by og billigst i landområder og landsbyer.

En gennemsnitlig reduktion i trafikarbejdet for personbiler på 13% medfører et fald på 3,3 % i antal støjbelastede boliger med mere end 58 dB og 7,8 % i antal støjbelastede boliger med mere end 68 dB.

De samme scenarier er regnet for en situation, hvor reduktionen i trafikarbejdet på 7 % henholdsvis 13% gælder for både personbiler og lastbiler. Her viser resultaterne at den procentvise reduktion i antallet af støjbelastede boliger bliver ca. 50% højere.

Scenariet (5C) hvor der ses på den støjmæssige effekt af en udstrækning af myldretiden, så den går ind over natperioden, giver en markant stigning i antal støjbelastede boliger. Ved at flytte 10 % af personbiltrafikken fra dagtimerne (7-19) til natperioden (22-7) sker der en stigning i antal boliger over 58 dB på knap 6 %. Tilsvarende øges antal stærkt støjbelastede boliger med næsten 15 %. Dette skyldes den genevægtning som indgår i beregningen af støjindikatoren, L_{den} , hvor støj i natperioden tillægges 10 dB.

4.3.2 Tung trafik

Den tunge trafik har en afgørende betydning for den samlede støjbelastning. Det gælder både i forhold til trafikens størrelse og især i forhold til trafikens fordeling over døgnet.

Hvis al lastbiltrafik kan flyttes fra natperioden til dagperioden vil den samlede støjbelastning i form af antal boliger over 58 dB blive reduceret med 5 %. Antal boliger over 68 dB vil tilsvarende blive reduceret med godt 9 %.

Effekten bliver mindre, men dog stadig af en vis betydning, hvis halvdelen af lastbiltrafikken tænkes flyttet fra natperioden til dagperioden. Her er de tilsvarende reduktioner på 2 % og 5 %.

Begrænsning af lastbiltrafik og/eller flytning af trafikken fra nat til dag er et stærkt virkemiddel i forhold til begrænsning af støjgenerne. Dette har dels baggrund i selve støjudsendelsen fra lastbiler og dels i den genevægtning som indgår i beregningen af støjindikatoren, L_{den} , hvor støj i natperioden tillægges 10 dB.

4.3.3 Hastighed

Hastigheden har en stor betydning for den samlede støjbelastning. Den støjmæssige effekt af en reduktion i trafikarbejdet vil blive væsentligt reduceret, hvis der samtidig sker en stigning på 5 % i biltrafikens hastighed. Reduktionen i antal stærkt støjbelastede boliger mere end halveres, hvis der samtidig indregnes en hastighedsstigning i de tætte byområder.

Hastighedens betydning underbygges i scenariet hvor effekten af en hastighedsreduktion er belyst. Her kan der ved en nedsættelse af hastighederne på de overordnede bygader i tætbyen og på fordelingsveje generelt opnås en reduktion i antallet af støjbelastede boliger i modelområdet på 5 %. Tilsvarende kan antal stærkt støjbelastede boliger nedsættes med 11%.

Dette taler for, at der i forbindelse med indførelse af kørselsafgifter kan være behov for at se systemet i sammenhæng med den almindelige trafikplanlægning, herunder hastighedsplanlægning i byerne.

4.3.4 Geografisk fordeling

Som grundlag for scenarieberegningerne er modelområdet som beskrevet opdelt i 3 geografier:

- Det tætte byområder inden for Ringvejen
- Forstæderne uden for Ringvejen (inkl. selve Ringvejen)
- Landområder og de mindre byer udenfor det sammenhængende byområde

I Basis situationen fordeler de støjbelastede boliger sig på geografi således:

	Over 58 dB	Over 68 dB
Tæt by	36.388	14.804
By (forstad)	15.295	2.543
Land (inkl. landsbyer)	4.938	795
I alt	56.621	18.142

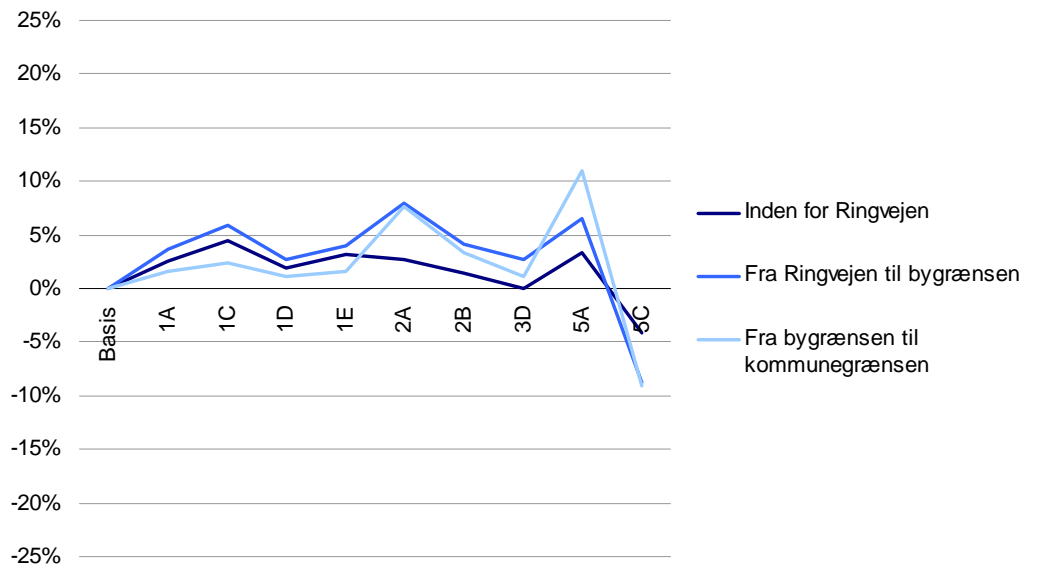
De relative ændringer i scenarierne i forhold til basis er vist på de følgende figurer.

For støjbelastede boliger over 58 dB er de relative ændringer for områderne uden for den tætte by sammenlignelige scenarierne i mellem.

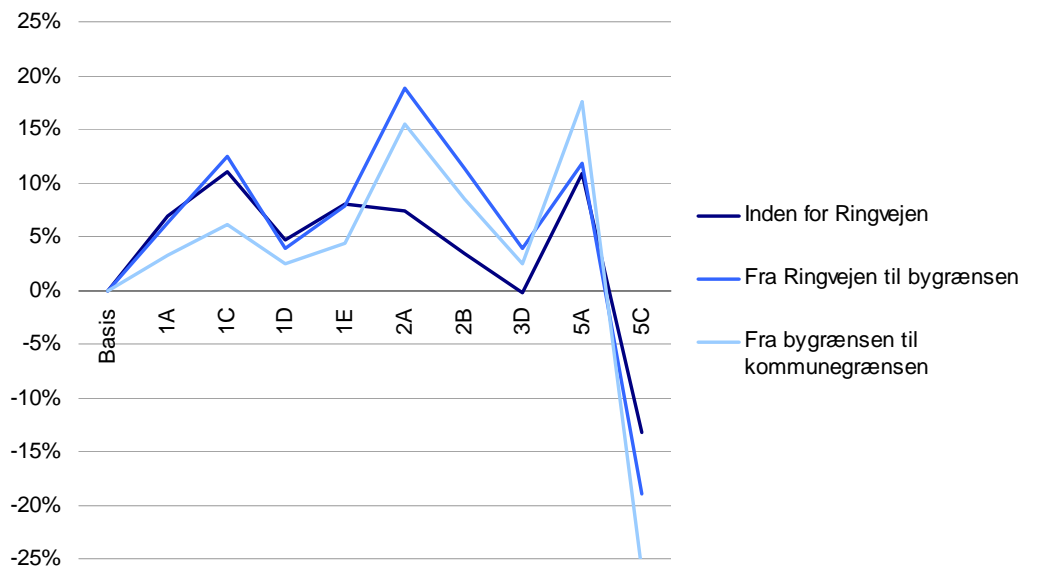
Den største relative reduktion i antal støjbelastede boliger ses udenfor byområdet i scenarie 5A, hvor der er regnet med en betydelig hastighedsreduktion.

For byområdet inden for Ringvejen er de relative ændringer typisk lavere, hvilket bl.a. kommer til udtryk i det scenarie, hvor der er indregnet en hastighedsstigning i de tætte byområder (3D).

Tendensen er nogenlunde den samme men udsvingene er større når der ses på støjbelastede boliger over 68 dB.



Figur 4.4 Procentvis reduktion i antal støjbelastede boliger over 58 dB fordelt på geografi for de beregnede scenarier



Figur 4.5 Procentvis reduktion i antal støjbelastede boliger over 68 dB fordelt på geografi for de beregnede scenarier

5 Betydning af nye køretøjs- og dæktyper

Støjen fra vejtrafik er ved hastigheder over 40– 50 km/t domineret af den støj, der opstår i kontakten mellem vejbanen og køretøjernes dæk – den såkaldte dæk-vejbane støj.

Et nyt EU-direktiv med betydning for dækstøj er på vej. Det vil bl.a. indeholde krav til den maksimale støj fra dæk monteret på nye køretøjer. Der arbejdes også på et direktiv med krav om mærkning af dæk, bl.a. med oplysninger om dækkenes støjudsendelse. Mærkningsordningen, som den ser ud nu, angiver et dB-tal for dækket.

Indfasning af nye dæktyper, som giver mindre dæk-vejbanestøj kan tænkes understøttet af en afgiftstruktur som favoriserer støjsvage dæk i henhold til en mærkningsordning. I den forbindelse kunne mærkningsordningen evt. oversættes til en A,B,C,D skala som kendes for mærkning af bilers energiforbrug.

Tilsvarende kan der gennem registreringsafgift og den grønne ejerafgift ske en favorisering af elbiler, hvor motorstøjen er væsentlig lavere end konventionelle biler.

Det er en stigende fokus på elbiler og hybridbiler (som både har benzin- eller dieselmotor og elmotor) som et fremtidigt centralt element i vejtrafikken. Afgiftslempelser for elbiler forventes at øge antallet af elbiler på vejene, måske i særlig grad i byområderne. Aktionsradius sætter dog en grænse for hvor stort et trafikarbejde elbilerne vil udføre.

I bytrafik kan elbiler give anledning til mindre støj end traditionelle biler. Det hænger sammen med, at motorstøjen for traditionelle biler er den dominerende støjkilde ved lave hastigheder. Motorstøjen fra moderne eldrevne personbiler er op mod 10 dB lavere end fra traditionelle biler, men allerede ved hastigheder over ca. 30 km/t begynder støjen fra dæk og vejbane at have betydning, og ved hastigheder over ca. 35 km/t er denne støj dominerende. Ved hastigheder over ca. 40 km/t vil el-biler i jævn trafik derfor alt andet lige give anledning til stort set samme støj som andre biler.

I bytrafik vil der dog være en støjmæssige fordel også ved lidt højere hastigheder i forbindelse med vejkryds, hvor accelererende el-biler vil støje væsentligt mindre end traditionelle biler.

Der skal en endog meget stor andel elbiler i vognparken før det vil have en væsentlig betydning for støjbelastningen for omgivelserne. Det er de mest støjende køretøjer som har afgørende betydning for det samlede støjniveau. Det vil ikke give nogen større effekt støjmæssigt hvis en del af personbilerne i et område erstattes med elbiler, hvis der fortsat er en betydende andel tunge konventionelle køretøjer i området.

For tunge køretøjer er motorstøjen dominerende ved højere hastigheder og f.eks. accelererende busser kan være markante støjkilder i bymiljøet. Hvis disse køretøjer er el-drevne kan det umiddelbart have en mærkbar positiv effekt på lydmiljøet i byen. I den indre by i København er der for nylig indført en el bus linie – ”CityCirkel”, der er mindre støjende end de traditionelle dieselbusser.

Bilag 1

Trafikale effekt for trafikarbejdet (kørte km) for udvalgte danske studier. (DMU 2009)

	Nielsen & Sørensen (2008)	Jespersen (2007-2008)	Miljøstyrelsen (2007)	DTU & IMV (2006) Rich et al. (2006)	København Kommune (2005); Miljøstyrelsen (2009)	Trafikministeriet (2000)	Transportåbår (2001)
Ændring af trafikarbejde (%)	-12.8 (høj takst) -2.8 (lav takst)	-10	-7.0 (50%, 0.25) -2.9 (25%, 0.25, MAUT) -4.8 (25%, 0.27, forhøjet ejerafgift) +0.3 (75%, 0.10) +6.7 (50%, 0.09, MAUT) +4.1 (50%, 0.12)	-7.0	-11.7 (København og Frederiksberg kommuner) -9.0 (Københavns Amt) 8.4 (Frederiksberg Amt) -4.0 (Roskilde Amt)	-13 (København kommune) -10 (Frederiksberg kommuner) 7 (Københavns Amt) -2 (Frederiksberg Amt) -1 (Roskilde Amt)	-13 (Afgiftsomlægning) -10 (miljøregulering) -12 (finansiering)
Kørselsafgift (kr./km)	0.75 (høj takst) 0.25 (lav takst)	0.8 (brugerneutral) 0.95 (provenuneutral)	0.09-0.27 for personbiler og 0.89 for lastbiler (MAUT som i Tyskland)	Op til 5 kr./km afhængig af zone og myldretid. Efter formal: bolig-arb. 0.55/0.30; friid: 0.30/0.25; varebil 0.70/0.39; lastbil: 1.89/1.07 (myldretid/udenfor)	1.5 kr. pr. km for personbiler, 3.0 kr. pr. km for varebiler, og 6 kr. pr. km for lastbiler i den faste del af København og halvdelen udenfor.	For personbiler 1.50 kr./km (city), 0.75 kr./km (brokvarterne), 0.50 kr./km (forstæderne), 1.50 kr./km (omegn). Dobbelts takst for vare- og lastbiler.	Afgiftsomlægning: 0.50 kr./km. Miljøregulering: 0.20 kr./km på de overordnede veje på landet til 1.45 kr. på de lokale veje i tæt by. Trængselsregulering: bykørsel i myldretiden 1.00 kr./km. Udenfor myldretiden 0.40 kr./km. (trafikal effekt ikke kvantificeret). Finansiering: 1.50 kr./km i indre by, 0.75 kr./km i de øvrige centralkommuner, 0.50 kr./km indenfor Ring 4 og 0.35 kr./km i Københavns Amt.
Periode	2003-2004	2008-2020	2003-2023 år	2004, 2015	2010	2010	Ca. 2000
Projekt	AKTA, TRIP			KK-projekt, AKTA			FORTIN
Køretøjsgrupper	Personbiler	Personbiler	Personbiler og lastbil	Person-, vare- og lastbil samt bus	Person-, vare- og lastbil samt bus	Person-, vare- og lastbil samt bus	Personbiler
Metode	Analyse af faktiske kørselsmønstre i forskning	Enkel national model	COWI's nationale samtidsøkonomiske bilvalgsmodel	Ny trafikmodel baseret på Ørestadstrafikmodellen (OTM) og AKTA data for Storkeberhavn	Ørestadstrafikmodellen for Hovedstadsområdet	Ørestadstrafikmodellen (OTM) for Hovedstadsområdet	Elasticitetsmodel, Ørestadstrafikmodellen (OTM) for Hovedstadsområdet
Fundsaetninger	Beregninger for 4 zoner i Storkeberhavn. Høj takst: Dyrest i central Kbh. med 5 kr./km og billigst i yderkant 1 kr./km og billigst i yderkant 1 kr. Lav pris uden for myldretid. Lav takst: Dyrest i central Kbh. med 2.5 kr./km og billigst i yderkant 0.5 kr. Gratis uden for myldretid.	Alle bilagiffter (registreringsafgift, brændstofafgift, grøn ejerafgift, afgift på anvendelse af svareforsikning) pålægges som kørselsafgift.	Der er regnet på forskellige scenarier med kombinationer af reduktion af registreringsafgift (75%, 50%, 25% af nuværende) og egede kørselsafgifter under hensyntagen til provenuneutralitet og CO ₂ reduktion.	Beregninger for 4 zoner i Storkeberhavn. Kun høj takst. Dyrest i central Kbh med 5 kr./km og billigst i yderkant 1 kr. Lav pris uden for myldretid. 3 dobbelts takst for lastbiler.	Et blandt flere scenarier, som havde til formål at belyse effekten for antallet af overskridelser af NO ₂ grænseværdien for luftkvalitet i 2010.	Afgiftsomlægning: Provenu-neutral hvor kørselsafgifter erstatter registreringsafgiften og grøn ejerafgift. Miljøregulering: forsøg på internalisering af eksternallidsomkostninger. Finansiering: finansiering af trafikinfrastruktur i Hovedstadsområdet (25 års tilbagebetalingstid).	Afgiftsomlægning: Provenu-neutral hvor kørselsafgifter erstatter registreringsafgiften og grøn ejerafgift. Miljøregulering: forsøg på internalisering af eksternallidsomkostninger. Finansiering: finansiering af trafikinfrastruktur i Hovedstadsområdet (25 års tilbagebetalingstid).
Bemærkninger	Trafikal effekt pga. egede kørselsomkostninger.	Trafikal kombinationseffekt pga. egede kørselsomkostninger og flere biler.	Trafikal kombinationseffekt pga. egede kørselsomkostninger og stiger ved lave kørselsafgifter.	Trafikal effekt pga. egede kørselsomkostninger.	Trafikal effekt pga. egede kørselsomkostninger.	Trafikal effekt pga. egede kørselsomkostninger.	Trafikal effekt pga. egede kørselsomkostninger for miljøregulering og finansiering mens afgiftsomlægning er en nettoeffekt af egede kørselsomkostninger og flere biler. Betyd