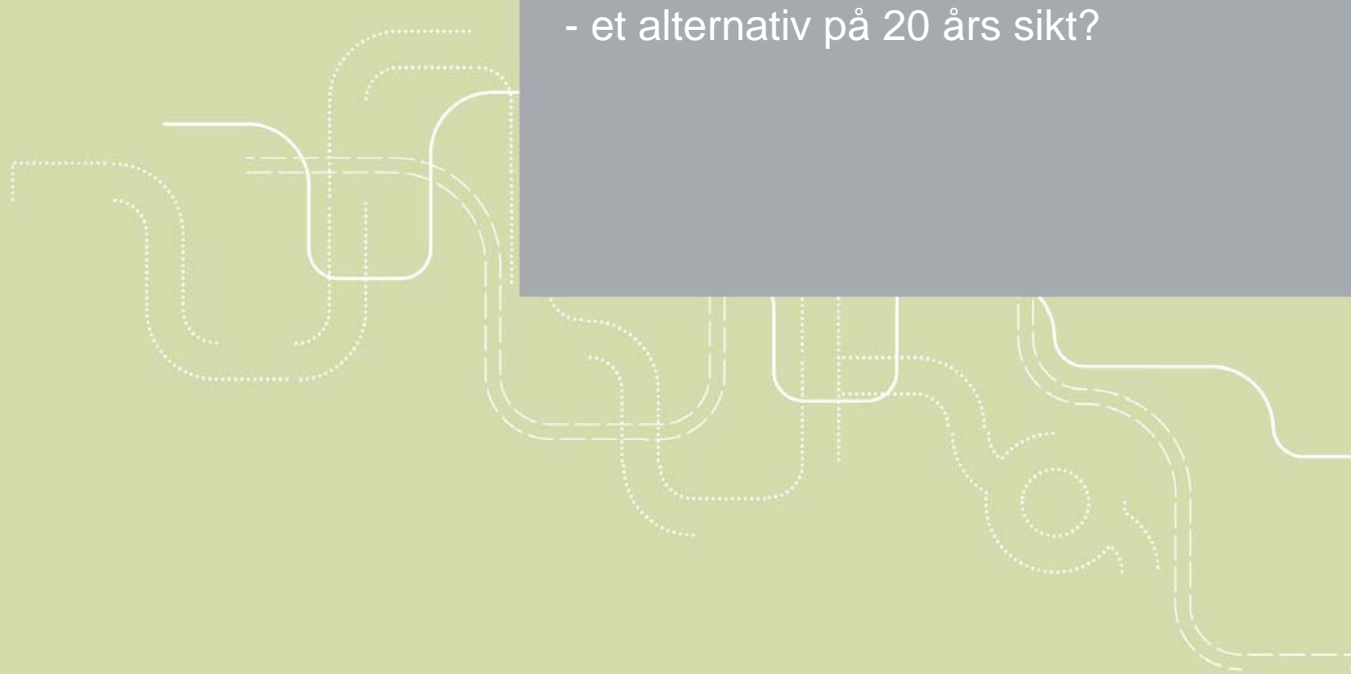


Anita Vingan  
Lasse Fridstrøm  
Kjell Werner Johansen  
TØI rapport 895/2007

**tøi** Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Køprising i Bergen og Trondheim  
- et alternativ på 20 års sikt?





# Køprising i Bergen og Trondheim - et alternativ på 20 års sikt?

Anita Vingan

Lasse Fridstrøm

Kjell Werner Johansen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

---

**Tittel:** Kjøprising i Bergen og Trondheim - et alternativ på 20 års sikt?

**Forfatter(e):** Anita Vingan; Lasse Fridstrøm; Kjell Werner Johansen

TØI rapport 895/2007  
Oslo, 2007-08  
39 sider

ISBN 978-82-480-0761-1 Elektronisk versjon  
ISSN 0808-1190

**Finansieringskilde:**  
Samferdselsdepartementet

**Prosjekt:** 3330 Potensielle effekter av kjøprising i Bergen og Trondheim

**Prosjektleder:** Anita Vingan

**Kvalitetsansvarlig:** Harald Minken

**Emneord:**  
Kjøprising; bytrafikk; bilbruk

**Sammendrag:**  
TØI fikk i oppdrag fra Samferdselsdepartementet å lage en sammenstilling over hva en kjøavgift kan bety for framkommelighet og andre forhold for Bergen og Trondheim. Disse byene står ovenfor sterk økning i biltrafikken de neste 20 årene. Et regneeksempel med kjøavgift på kr 40 inkludert dagens bompenger inn mot Bergen sentrum vil pr 2027 kunne bety 130-350 mill kr innspart reisetid. For Trondheim, som i dag ikke har bomring, er tilsvarende tall 120-330 mill kr. Virkningene kan bli langt større med et bedre tilpasset opplegg enn det bomringene gir mulighet for. Dette har det ikke vært anledning til å gå nærmere inn på i dette prosjektet.  
Rapporten finnes kun i elektronisk utgave

---

**Title:** Congestion charging in Bergen and Trondheim - an alternative 20 years ahead?

**Author(s):** Anita Vingan; Lasse Fridstrøm; Kjell Werner Johansen

TØI report 895/2007  
Oslo: 2007-08  
39 pages

ISBN 978-82-480-0761-1 Electronic version  
ISSN 0808-1190

**Financed by:**  
Ministry of Transport and Communication

**Project:** 3330 Potential impacts of congestion charging in Bergen and Trondheim

**Project manager:** Anita Vingan

**Quality manager:** Harald Minken

**Key words:**  
Pricing; car use; urban area; urban transport

**Summary:**  
What impacts might congestion charging have in the cities of Bergen and Trondheim? This is the problem to be addressed in this report. Assessment of experience from implemented schemes in Stockholm and London, other research, existing traffic forecasts and statistics from the cities provided the basis for numerical examples to illustrate the impacts of a congestion charge of 40 NOK in Bergen including the existing toll. This implied travel time savings worth 130 - 350 mill NOK in 2027. For the smaller city of Trondheim that currently do not have a toll ring, the 40 NOK congestion charge imply travel time savings worth 120 - 330 mill NOK. The gains might be larger if the charging scheme is better adapted to the purpose than the existing toll rings.  
This report is available only in electronic version

**Language of report:** Norwegian

---

*Rapporten kan bestilles fra:  
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no*

---

*The report can be ordered from:  
Institute of Transport Economics, The library  
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no*

---

# Forord

Samferdselsdepartementet har bedt Transportøkonomisk institutt vurdere hvordan en køavgift (rushtidsavgift) ville påvirke framkommeligheten på vegnettet i henholdsvis Bergen og Trondheim på tyve års sikt. Dette dokumentet er utarbeidet som svar på dette oppdraget.

Oppdragets tids- og kostnadsramme har ikke gitt rom for særlig nøyaktige beregninger, langt mindre for den modellutvikling som ville være nødvendig for å foreta stringente analyser av trafikkatferden i de to byområdene med og uten køprising. De tallanslag TØI har kunnet utarbeide, er derfor i all hovedsak basert på sammenlikning med tidligere studier og erfaringer, først og fremst på lærdommene fra forsøket med rushtidsavgift i Stockholm og London, men også på tidligere modellsimuleringer gjennomført for norske byområder. Tallene er grove, skjønnsmessige anslag over virkningenes størrelsesorden og disse derfor må tolkes med forsiktighet.

Rapporten er skrevet av Anita Vingan, Lasse Fridstrøm og Kjell Werner Johansen, Anne Madslie har bidratt med informasjon og lest korrektur. Forskningsleder Harald Minken har stått for kvalitetssikring og Unni Wettergren har bearbeidet et tidligere arbeidsdokument til rapport.

Oslo, august 2007

Transportøkonomisk institutt

*Sønneve Ølnes*  
assisterende instituttsjef

*Anne Madslie*  
assisterende avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Problemstilling .....</b>                                    | <b>1</b>  |
| <b>2. Køprising som prinsipp.....</b>                              | <b>2</b>  |
| 2.1 Teoretisk begrunnelse .....                                    | 2         |
| 2.2 Bompenger som finansieringskilde versus kjøprising .....       | 6         |
| <b>3. Trafikkbildet i Bergen og Trondheim.....</b>                 | <b>8</b>  |
| 3.1 Bergen .....   | 8         |
| 3.2 Trondheim.....   | 9         |
| 3.3 Forsinkelseskostnader .....                                    | 13        |
| <b>4. Hva vet vi fra tidligere? .....</b>                          | <b>17</b> |
| 4.1 Tidsdifferensiering av satsene for bompengeringen i Oslo ..... | 17        |
| 4.2 Køprising i Oslo og Trondheim .....                            | 19        |
| 4.3 Marginalkostnadsprising i europeiske byer .....                | 20        |
| 4.4 Stockholmsforsøket .....                                       | 22        |
| 4.5 Kjøavgiften i London .....                                     | 24        |
| <b>5. Virkninger av kjøprising .....</b>                           | <b>26</b> |
| 5.1 Stockholmsforsøket .....                                       | 26        |
| 5.2 London .....   | 27        |
| 5.3 Fordelingseffekter .....                                       | 29        |
| <b>6. Handlingsalternativ på 20 års sikt .....</b>                 | <b>32</b> |
| 6.1 Framskrivning basert på dagens plandokument og trender .....   | 32        |
| 6.2 Køprisingsalternativet .....                                   | 35        |
| <b>Referanser.....</b>   | <b>38</b> |

*Køprising i Bergen og Trondheim  
- et alternativ på 20 års sikt?*



**Sammendrag:**

## **Køprising i Bergen og Trondheim - et alternativ på 20 års sikt?**

*En køavgift på 40 kr i makstimen inn mot Bergen sentrum vil pr 2027 kunne spare samfunnet for i størrelsesorden 130-350 millioner kroner pr år, når en kun regner på verdien av innspart reisetid. I Trondheim er de tilsvarende tallene 120-330 millioner kroner.*

De fleste innfartsårene i Bergen møtes på eller nær Nygårdstangen. Denne radiale strukturen gjør Bergen forholdsvis sårbar for overbelastning av vegnettet, idet en kork på hovedvegnettet i sentrum vil forplante seg i mange retninger i hele byområdet. Køprising framstår i denne situasjonen som en særlig fordelaktig måte å møte trafikkveksten på i et tyve års perspektiv.

I Trondheim forventes en enda større trafikkvekst enn i Bergen. Også der vil køprising være en effektiv måte å sikre framkommeligheten på. Men hovedvegstrukturen i Trondheim er likevel såpass effektiv at risikoen for lammende overbelastninger i eller nær sentrum er mer beskjeden. Det innebærer at gevinstene ved køprising kan antas å være mer moderate enn i Bergen. På den annen side vil en avgift på 40 kr i makstimen gi sterkere utslag enn i Bergen, der en allerede har en bomavgift på 15 kr, hvilket allerede gir en viss trafikk-avvisning.

Avgiften kan i Bergen antas å gi en trafikkavvisning på 10 prosent, sammenliknet med dagens bompenggeordning forlenget til 2027. I Trondheim antas trafikk-avvisningen å bli på 15 prosent, sammenliknet med en situasjon uten bompenger eller køprising av noen art.

I begge byer må en likevel regne med økning i trafikken og stigende framkommelighetsproblemer sammenliknet med i dag. Køprising vil bidra til å ”kappe toppen” av den økning i forsinkelseskostnadene en ellers måtte regne med.

### **Forventet trafikkutvikling de nærmeste 20 år**

I henhold til trafikkprognosene i Nasjonal transportplan 2010-2019<sup>1</sup> regner en i Hordaland fylke med en trafikkvekst på 23 % i tyveårsperioden fra 2007 til 2027. I Sør-Trøndelag er det tilsvarende vekstanslaget 29 %.

---

<sup>1</sup> Se tabell 5.20 i Grunnprognoser for persontransport NTP 2010-2019.

Vekstanslagene må sies å være forsiktige i den forstand at en fra 2020 kun har regnet med 0,5 prosent årlig økning. De gjelder for hele fylket sett under ett. Dersom tendensen i retning av økt sentralisering vedvarer, er det grunn til å regne med høyere vekst i de største byområdene, i dette tilfellet Bergen og Trondheim.

Alt i alt er det grunn til å anta at trafikkmengden inn mot henholdsvis Bergen og Trondheim sentrum vil være minst 25-30 prosent større om 20 år enn i dag, dersom det ikke treffes trafikkregulerende tiltak.

Utbygging av kollektivtrafikktilbudet, spesielt bybaneprosjektet i Bergen, vil kunne gi en viss økning i kollektivtransportens markedsandel. Men denne markedsandelen er såpass beskjedne i utgangspunktet, sammenliknet med biltrafikken, at selv en dobling av kollektivtrafikken ikke vil innebære noen avgjørende reduksjon i biltrafikken, sammenliknet med ovennevnte vekstscenario. Erfaringene fra Stockholm tilsier heller ikke noen markert overgang til kollektivtrafikk.

I fravær av trafikkregulerende tiltak vil ventelig den fremste ”motkraften” mot økt sentrumsrettet trafikk være trafikantenes stigende tidskostnader. Særlig uttalt vil dette trolig bli i Bergen, der vegsystemet har en tilnærmet radial struktur, hvilket innebærer at de fleste innfartsårene møtes på eller nær Nygårdstangen. En biltrafikkvekst i størrelsesorden 25-30 prosent kan komme til å lamme trafikken i et avgjørende knutepunkt, med konsekvenser som forplanter seg i mange retninger.

Også i Trondheim vil en trafikkvekst av denne art by på økende framkommelighetsproblemer. Imidlertid er bystrukturen og vegnettet der mindre utsatt for flaskehalsproblemer i avgjørende knutepunkt, og konsekvensene vil bli mindre dramatiske enn i Bergen.

## **Køprising som prinsipp**

Når trafikken flyter fritt, er køkostnadene tilnærmet lik null.

Men når trafikkmengden nærmer seg kapasitetsgrensen, stiger køkostnadene stadig brattere. En beskjedne reduksjon i trafikkmengden vil da gi en overproposjonal økning i hastigheten og en forholdsvis betydelig reduksjon i forsinkelsene. Avgassutslippene vil minske minst i takt med trafikknedgangen – gjerne mer, i den grad en blir kvitt de saktegående køene.

Ved å innføre en køavgift på de tider og steder der det danner seg kø, vil en derfor kunne unngå store deler av tidstapet og oppnå forbedret miljø og økt framkommelighet for de trafikantene som betaler.

Køavgifter gir samfunnsøkonomisk gevinst. Det betyr at i sum for hele befolkningen er fordelene større enn ulempene. Men fordelene og ulempene er ikke jevnt fordelt. Størst fordel tilfaller de som har høy betalingsvillighet for tidsbesparelser. Dette gjelder ikke minst service- og tjenestereisende, samt godstransportørene. For gjennomsnittsbilisten vil tidsbesparelsen være mindre verdt enn bompenggeutgiften. Dette gjelder i utgangspunktet, dvs før en gjør bruk av avgiftsinntektene.

En svært viktig side ved køavgifter er nemlig at de gir inntekt til det offentlige. Når en skal vurdere køprising opp mot andre løsninger på byenes trafikkproblemer, er det etter vårt skjønn av vesentlig betydning at en tar dette finansieringsaspektet med i betraktningen. Vegutbygging vil til sammenlikning innebære betydelige *belastninger* på de offentlige budsjetter, med mindre en da velger å bompengefinansiere utbyggingen 100 %.

Finansinntekten gir handlingsrom og kan brukes på måter som ytterligere forsterker miljø- og framkommelighetsgevinsten og/eller bøter på eventuelle uønskede sosiale utslag. Det er mulig å bruke inntektene på en slik måte at det store flertall av trafikanter kommer ut med velferdsgevinst. Skattelettelser er i prinsippet én mulighet. Tilskudd til forbedret kollektivtrafikk er en annen.

Plasseringen av innkrevingspunktene er viktig. Beregninger har f eks vist at en innkreving av køavgift på dagens bompengering i Oslo bare ville realisere en brøkdel av den potensielle gevinsten ved køprising. Dette skyldes først og fremst at under halvparten av dagens rushtidstrafikanter passerer over bompengesnippet.

## **Virkningene av køprising i Bergen og Trondheim**

### **Tidskostnader**

En køavgift på 40 kr i makstimen inn mot Bergen sentrum vil pr 2027 kunne spare samfunnet for mellom 130 og 350 millioner kroner pr år, når en kun regner på verdien av innspart reisetid. I Trondheim er de tilsvarende besparelsene anslått til mellom 120 og 400 millioner kroner.

Besparelsene for næringslivet vil ventelig utgjøre minst 15 prosent av totalen.

Trafikken forventes i utgangspunktet å vokse med minst 20 prosent i 20-årsperioden. Dette gjelder i begge byer. I beste fall vil derfor en køavgift i den størrelsesorden som her er lagt til grunn, være nok til at framkommeligheten ikke blir drastisk forverret sammenliknet med situasjonen i dag.

De årlige avgiftsinntektene, som vil være i hundremillionersklassen, vil kunne brukes til styrking av kollektivtransporten og på denne måten gi opphav til ytterligere reisetids- og miljøgevinster.

Det er viktig at en eventuell tidsdifferensiert kjøreavgift ikke endrer seg i for store steg. En må se for seg små, men hyppige økninger i avgiftssatsen fram mot makstimen, og en tilsvarende nedtrapping etterpå. I motsatt fall vil det kunne oppstå uønskede trafikkfarlige situasjoner på veg mot innkrevingspunktene.

### **Fordelingseffekter**

En hovedinnvending mot bompengordninger og køprising har tradisjonelt vært at ordningen gir urettferdige eller uønskede sosiale utslag. Fordelingsvirkningene av disse ordningene har derfor vært gjenstand for en rekke forsknings- og utredningsprosjekt. I hovedsak må disse studiene sies å avdramatisere fordelingsvirkningene av køprising.

En hovedgrunn til dette er åpenbart at bilkjøring mot sentrum i rushtid ikke er noen typisk aktivitet blant samfunnets underpriviligerte – snarere tvert imot. Det

er i stor grad høyinntektsgruppene som berøres av kjøprising, og som står for størstedelen av innbetalingene. Erfaringene fra Stockholm viser at menn betaler tre ganger mer enn kvinner og yrkesaktive tre ganger mer enn de som står utenfor arbeidsmarkedet.

Når en skal vurdere fordelingsvirkningene, hører det også med i bildet at de som betaler gildet, er de samme som nyter godt av tidsgevinsten. Kontantutlegget har med andre en "motpost" som trekker i motsatt retning. For et mindretall av dem som betaler vil verdien av tidsbesparelsene til og med overstige kontantutlegget. Disse betalerne kommer ut med netto nyttegevinst. Godstransportørene hører til her.

Inntektene fra kjøprising gir myndighetene betydelig handlingsrom. De kan om ønskelig anvendes slik at eventuelle fordelingsvirkninger dempes eller fjernes. En annen mulighet er å anvende midlene slik at en forsterker fordelene med kjøprising, og slik får i gang en god sirkel. Tilskudd til forbedret kollektivtrafikk vil være et slikt tiltak, som trolig også vil ha gunstige fordelingseffekter.

# 1. Problemstilling

En køavgift har som formål å regulere kapasitetsutnyttelsen i vegsystemet over døgnet. Hva vil en slik avgift kunne bety for framkommeligheten og andre forhold i henholdsvis Bergen og Trondheim på tyve års sikt?

For å gi et utfyllende svar på spørsmålet er det i utgangspunktet behov for en forholdsvis omfattende utredning. Innenfor den knappe tidsrammen for utredningen er det imidlertid ikke rom for annet enn en summarisk gjennomgang av den kunnskap som allerede foreligger om virkningene av køprising, med særlig henblikk på hvorvidt resultatene er overførbare til henholdsvis Bergen og Trondheim. Vi vil, så langt råd er, forsøke å tallfeste omtrentlig hvilken betydning køavgift i disse to byene vil kunne ha for framkommelighet, reisemiddelfordeling og miljøulemper. Sammenlikningen gjelder i forhold til en tenkt situasjon uten trafikkregulerende tiltak pr 2027, forutsatt at trafikken vokser i samsvar med de regionale prognosene i Nasjonal transportplan 2010-2019.

## 2. Køprising som prinsipp

### 2.1 Teoretisk begrunnelse

Ordet «vegprising» brukes generelt om et system der trafikantene avkreves en avgift som ideelt sett tilsvarer den samfunnsøkonomiske *merkostnad* hver enkelt trafikant gir opphav til. Med «merkostnad» mener vi her avviket mellom den samfunnsøkonomiske<sup>1</sup> og den privatøkonomiske marginalkostnad<sup>2</sup>. Vanligvis kalles dette avviket for den *eksterne* kostnaden.

Med «*køprising*» sikter vi til et opplegg som særlig retter seg mot en bestemt del av den eksterne kostnaden, nemlig *kø*kostnadene.

Disse *kø*kostnadene skiller seg fra de øvrige eksterne kostnadene (i) ved at de øker ikke-lineært som funksjon av trafikkmengden og (ii) ved at de i all hovedsak rammer trafikantene selv. De er likevel eksterne kostnader i den forstand at når den marginale trafikant bidrar til å øke reisetiden på en vegstrekning, så rammer denne forsinkelsen ikke bare ham selv, men også alle andre trafikanter på strekningen (og muligens også en rekke trafikanter på helt andre deler av vegnettet, ved at køene forplanter seg i både tid og rom). Men når den enkelte trafikant gjør sitt reiseatferdsvalg, tar han normalt ikke hensyn til hvilke kostnader eller ulemper som påføres andre. Han treffer sine valg ut fra de priser og kostnader han selv står overfor og må svare for.

Et hovedresultat fra den økonomiske velferdsteorien er at dersom disse prisene ikke samsvarer med den samfunnsøkonomiske marginalkostnaden, så oppstår det et velferdstap, som kunne unngås dersom det offentlige påla en avgift lik den eksterne kostnaden. Dette er ideen bak prinsippet om at «forurenseren skal betale».

---

<sup>1</sup> Den samfunnsøkonomiske kostnaden er lik summen av alle de oppofringer som samfunnets medlemmer gjør, i prinsipp verdsatt til det de enkelte individer er villige til å betale (eller kreve betalt) for dem. Den samfunnsøkonomiske kostnaden er med andre ord bestemt av alle enkeltindividenes subjektivt opplevde nytte eller velferd. Den har ingenting med *statens, det offentliges* eller *samfunnsinstitusjonenes* finanser å gjøre.

<sup>2</sup> Den *privatøkonomiske marginalkostnaden* er gitt ved det den enkelte trafikant ofrer for å kjøre en ekstra kilometer. Denne kostnaden består av *drivstoffutgifter, distanseavhengige avskrivnings- og vedlikeholdskostnader*, verdien av trafikantenes egen *tidsbruk*, verdien av trafikantens personlige *risiko*, samt enkelte andre poster som kan være avhengige av trafikantens subjektivt opplevde oppofring eller ulempe.

Den *samfunnsøkonomiske kostnaden* omfatter – i tillegg til den privatøkonomiske – ulemper knyttet til *vegslitasje, miljøskader* (utslipp, støv og skitt, støy, barriereeffekter, m v), *ulykker* og – sist, men ikke minst – *kø*dannelser og *tidstap*.

Dersom alle trafikanter må betale for bruk av vegen, til en sats som tilsvarer den samfunnsøkonomiske marginalkostnad, så vil den ulønnsomme<sup>3</sup> del av trafikken bli «priset bort», med den følge at alle andre trafikanter får redusert sine *tidskostnader*. Til gjengjeld vil de, når kjøavgiften kommer på toppen av de øvrige, private reisekostnadene, i sin alminnelighet måtte betale en høyere *pengekostnad*. Hvorvidt disse trafikantene som gruppe taper eller tjener på vegprisingen vil være et spørsmål om hvilken av disse to poster som er størst.

De trafikantene som blir priset bort, vil lide et utvetydig personlig velferdstap. For samfunnet ville likevel dette trafikkbortfallet representere en gevinst, siden fordelene («inntekten») av denne trafikken i utgangspunktet var for liten til å tilsvare ulempen (den samfunnsøkonomiske kostnaden).

Det er således liten tvil om at kjøprising innebærer en samfunnsøkonomisk gevinst, dvs *en nettofordel for samfunnets medlemmer sett under ett*. Samtidig er det like klart at *fordelene er ulik fordelt* mellom samfunnets medlemmer, og at noen individer ikke vil ha fordel av tiltaket i det hele tatt.

Et interessant spørsmål blir da hvem disse personene er, og om det er noen systematisk sammenheng mellom f eks inntektsnivået og velferdsgevinsten av vegprising. Er det f eks slik at de lavere inntektslag rammes ekstra hardt av vegprising, eller er det tvert imot de rike som vil betale gildet?

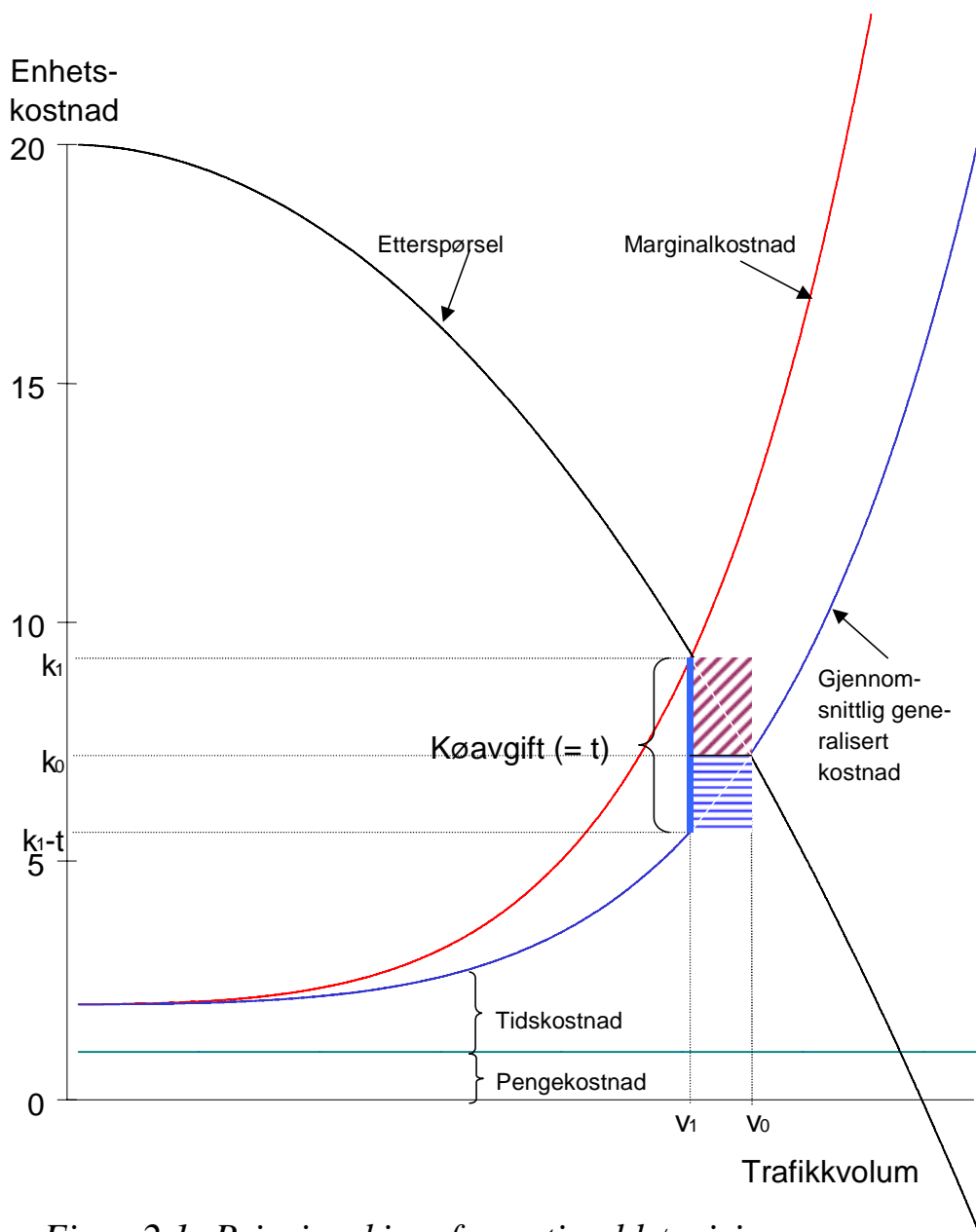
En samfunnsøkonomisk kalkyle innebærer, enkelt sagt, at en regner opp alle fordeler og ulemper ved et tiltak eller en politikk, og *verdsetter disse i samsvar med de berørte personers og bedrifters betalingsvillighet*

Personenes eller bedriftenes betalingsvillighet følger i prinsippet av etterspørselskurven. Det vil imidlertid i alminnelighet være tilstrekkelig å kjenne to punkt på denne etterspørselskurven – nemlig likevektspunktene før og etter innføring av tiltaket – for på en noenlunde nøyaktig måte å regne ut verdien av den fordel eller ulempe som skal evalueres.

Prinsippet kan illustreres som i Figur 2.1. Figuren beskriver den aggregerte etterspørselen og den generaliserte reisekostnaden i markedet for bilreiser mellom to soner i et byområde i rushtiden.

---

<sup>3</sup> Den «ulønnsomme» del av trafikken betyr her den del av trafikken der den samfunnsøkonomiske marginalkostnad er større enn den private betalingsvillighet, det vil – litt forenklet – si de tilfellene der den enkeltes fordel av å reise er mindre enn de kostnadene reisen påfører samfunnet.



Figur 2.1: Prinsippskisse for optimal kjøprising

Med generaliserte reisekostnader mener vi summen av bilistenes driftsutgifter («pengekostnaden», den rette linjen nederst i diagrammet) og en tidskostnad, som blir større og større jo mer trafikken øker. Til sammen danner disse to kostnadene kurven merket «Gjennomsnittlig generalisert kostnad». Den viser hvor mye hver av bilistene som reiser i dette markedet, må være forberedt på å ofre i form av tidskostnader og pengekostnader ved ulike trafikkmengder.

I utgangspunktet eksisterer en likevekt i punktet  $(v_0, k_0)$ . I dette punktet vil ingen som velger å reise, ha grunn til å angre sin beslutning, og heller ikke de som velger å bli hjemme eller vente, vil angre sin beslutning. Kjøreforholdene vil verken være verre eller bedre enn antatt på forhånd. Selv om trafikkbildet kanskje vil forandre seg noe fra dag til dag, er det ikke urimelig å anta at bilreisemarkedet stort sett vil finne seg nær likevektspunktet. Til venstre for likevektspunktet vil bilistene anta at kjøreforholdene er verre enn de faktisk er, mens til høyre vil det



være omvendt.

Hvis vi nå fører inn en ekstra bil i dette markedet, vil enhetskostnaden for alle bilistene øke. Bilistene påfører hverandre derfor en ekstern kostnad i form av kjøp. Kostnadsøkningen for hver enkelt ved hvert nivå av trafikken er gitt ved kurven merket «Marginalkostnad».

La oss tenke oss at vi kunne få til en tilpasning i punktet der marginalkostnadskurven krysser etterspørselskurven, dvs punktet  $(v_1, k_1)$ . Da ville hver enkelt bilist tilpasse seg som om reisen kostet ham  $k_1$ , dvs. like mye som den kostnaden han påfører en av de andre bilistene, dersom han er den siste som beslutter seg til å reise. Til sammen ville de tilpasse seg slik at de hver og en tok hensyn til en like stor del av den totale samfunnsøkonomiske merkostnaden som en ekstra bil medfører. I dette punktet er ressursanvendelsen mest mulig effektiv.

For å nå dette punktet kan myndigheten i prinsippet pålegge en avgift, kalt  $t$  i diagrammet, lik forskjellen mellom marginalkostnad og gjennomsnittskostnad. Størrelsen på denne avgiften er markert med en tykk strek i diagrammet.

I denne situasjonen vil bilistene dele seg i to. Et antall lik  $v_1$  vil fortsette å kjøre, mens resten, et antall lik  $v_0 - v_1$ , vil bli «priset bort». For disse bilistene er betalingsvilligheten, gitt ved etterspørselskurven, mindre enn den nye prisen  $k_1$ .

De som fortsetter å kjøre, pådrar seg en merutgift  $v_1 \cdot t$ , lik arealet av rektangelet til venstre for skattekiln  $t$ .

På den annen side oppnår disse til sammen en tidsgevinst, hvis verdi er gitt ved arealet av rektangelet  $v_1 \cdot [k_0 - (k_1 - t)]$ .

Netto tap for disse bilistene er således gitt ved skatteutgiften minus tidsgevinsten, dvs som arealet av rektangelet  $v_1 \cdot (k_1 - k_0)$ , til venstre for det skrått skraverte, trekantformede arealet.

Et viktig poeng i den samfunnsøkonomiske kalkylen er imidlertid at en også innregner det nyttetapet som rammer de bilistene som prises bort. Dette tapet er gitt – nettopp – ved det skrått skraverte arealet. De bilistene som prises bort, sparer et kontantbeløp gitt ved rektangelet  $(v_0 - v_1) \cdot k_0$ , under det skrått skraverte arealet. Men deres betalingsvillighet er større enn dette, og gitt ved hele arealet under etterspørselskurven. De lider derfor et tap, gitt ved verdien av det de hadde, minus verdien av de pengene og den tiden de sparer.

Konsumenttapet er således alt i alt gitt ved det skrått skraverte arealet, pluss hele rektangelet til venstre for dette. Dette tapet kan dekomponeres i et «pengemessig nyttetap» (en negativ «pengegevinst») og en «tidsgevinst». Det pengemessige nyttetapet er gitt ved det skrått skraverte arealet, pluss det vannrett skraverte arealet, pluss begge rektanglene til venstre for disse. Tidsgevinsten er gitt ved det vannrette skraverte arealet, pluss rektangelet til venstre for dette.

Når en trekker tidsgevinsten fra det pengemessige nyttetapet, sitter vi igjen med et nettotap bestående – som sagt – av det skrått skraverte arealet og rektangelet til venstre for dette.

La oss til sist gjøre oppmerksom på ett viktig poeng: Mens tidsgevinsten er en reell ressursøkonomisk gevinst, er det pengemessige tapet knyttet til avgiftsinnbetalingen bare en overføring mellom ulike aktører i samfunnet. Her er det ingen verdier som skapes eller går tapt – det den ene går glipp av er det en annen som vinner. Den eneste del av det «pengemessige» tapet som er en reell ressurskostnad, er det nyttetapet (det skrått skraverete arealet) som rammer de bilistene som prises bort.

## **2.2 Bompenger som finansieringskilde versus kjøprising**

I Norge har vi lang tradisjon for bompenger som finansieringskilde for veginvesteringer. I moderne tid ble Vrengen bru i Vestfold finansiert med bompenger allerede på 1920 tallet. I dag er det ca 35 bompengeanlegg i drift, hvorav 6 er bomringer i byområder ([www.norvegfinans.no](http://www.norvegfinans.no)). I disse anleggene kreves det inn i alt ca 4.1 mrd kr (2005) (OVF, 2007) noe som utgjør 35%<sup>4</sup> av midlene som brukes til veginvesteringer i Norge.

Mens bompenger vanligvis brukes til å finansiere ny infrastruktur, vil vi med kjøprising mene avgifter som bidrar til bedre utnyttelse av eksisterende infrastruktur. Inntektene kan i denne forbindelse sees på som en utilsiktet bieffekt som imidlertid gir muligheter til å kompensere andre og negative effekter som f.eks. fordelings effekter av kjøprisingen.

Flertallet av bompengeprojektene i Norge ligger i områder med begrenset trafikkgrunnlag og har derfor relativt høye bompengesatser for å sikre tilstrekkelige inntekter. Mens hensikten med vegprosjektene som finansieres er å bidra til integrering av arbeidsmarkeder mv i større regioner, bidrar høye bompengesatser til å begrense trafikken og derved redusere de tilsiktede effektene av selve vegprosjektet. Dette kommer ofte til syne når vegprosjektene er nedbetalt og bompengeneinnkrevningen opphører. F.eks. økte trafikken over Nordhordlandsbrua med ca 24% fra 2005 til 2006 da det ble gratis å kjøre. På Askøybrua økte trafikken tilsvarende med ca 30% (Statens vegvesen, 2007). Bomavgiften har altså ledet svært mange til å velge et annet alternativ enn det de helst ville valgt. I områder og på tidspunkter hvor trafikantene ikke påfører hverandre eksterne køkostnader, innebærer det et nyttetap. Bompengefinansiering i slike strøk vil derfor i mange tilfeller være dårlig samfunnsøkonomi. Nyttetapet må vurderes opp mot kostnaden ved alternativet – skattefinansiering. Denne kostnaden er i Finansdepartementets retningslinjer satt til 20 øre pr krone.

I købelastet bytrafikk er det slik at en marginal trafikant i tillegg til selv å få køforsinkelser på reisen sin, påfører alle de andre trafikantene i systemet forsinkelser som til sammen kan være mange ganger så stor som egen forsinkelse. Dette er den viktigste ”eksterne effekten” av køer i bytrafikk, dvs effekter som er (langt) større enn de tids- og pengekostnader trafikanten selv opplever når han bestemmer seg for å foreta reisen.

---

<sup>4</sup> Morten Welde (2005). En analyse av driftskostnadene i norske bompengeprojekt. Paper framlagt ved Trafikkdage på Aalborg Universitet 2005.

Et forhold som har fått relativt lite oppmerksomhet i den offentlige debatten om vegprising, kjøprising, rushtidsavgift i Norge, er at selv i de mest trafikkbelastede byområdene er andelen av den samlede trafikken som foregår i købelastede vegnett temmelig begrenset. Selv i de verste rushperiodene vil det være ledig kapasitet på store deler av vegnettet, dels fordi rushtrafikken i stor grad er retningsbestemt (mot sentrum om morgenen, ut av sentrum om ettermiddagen), dels fordi køene er konsentrert om ”flaskehalsen” i trafikksystemet.

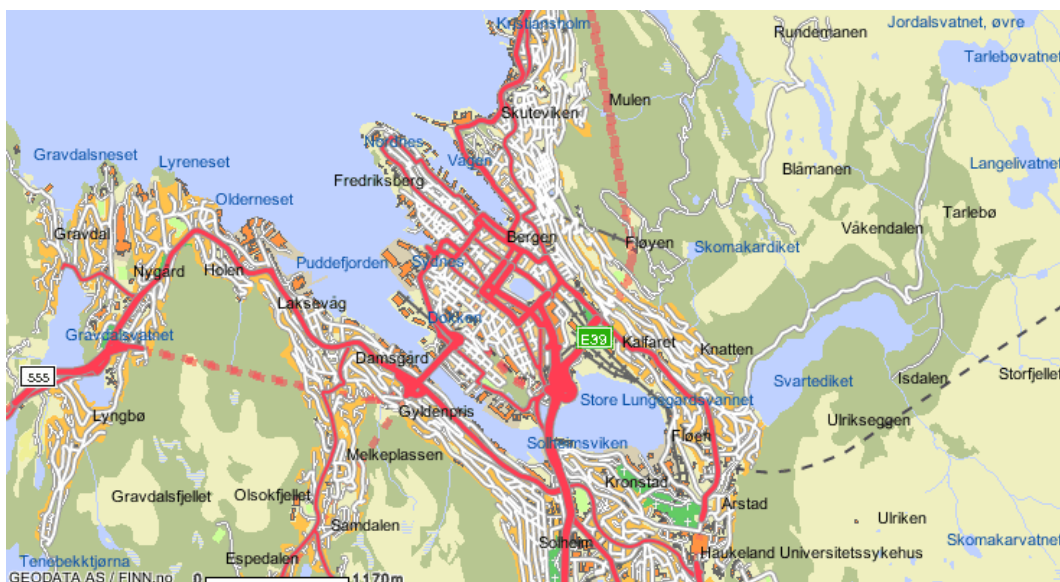
Når det ikke er kø på vegen er de gjennomsnittlige (individuelle) og marginale kjørekostnadene (samfunnsmessige) like. Dette illustreres med de krumme kurvene i Figur 2.1. Når det begynner på bli kø på vegen øker tidsbruken hver enkelt bilist opplever, dette illustreres med den stigende gjennomsnittskostnadskurven. Hver ny bilist påfører også de andre bilistene en forsinkelse. Dette illustreres med marginalkostnadskurven. I en situasjon hvor etterspørselen ikke når dimensjonerende kapasitet (der kurvene begynner å stige) er det sammenfall mellom de individuelle kostnadene og ”systemkostnadene”. Dette er situasjonen utenom byene og i byene utenom rushtiden. I dette tilfellet er det ikke noe kø å prise bort – de samfunnsmessige systemkostnadene og de kostnadene den enkelt bilist opplever er like. Men hvis etterspørselen er som inntegnet i Figur 2.1, vil hver bilist oppleve en viss forsinkelse, også dersom en har innført en optimal kjøavgift.

Det er således verdt å merke seg at en i selv dette optimum fortsatt har køforsinkelser på vegnettet. Det er ikke optimalt å avskaffe all kø. Det gjelder altså for veginfrastruktur som for andre kapitalvarer at det ikke lønner seg å anskaffe større kapasitet enn det er bruk for i perioder med toppbelastninger. Analogien kan være restauranten som aldri er full, eller papirfabrikken som aldri produserer for fullt.

## 3. Trafikkbildet i Bergen og Trondheim

### 3.1 Bergen

Utbyggingen av hovedveier i Bergen har så langt holdt noenlunde tritt med den økte vegtrafikken og delvis løst fremkommelighetsproblemer på kort sikt. Men fremdeles er det køproblemer i syd og det begynner å bli et køproblem på den nordre innfartsåren. Kapasitetsutvidelsen i Bergen er nå i ferd med å bli hentet inn av trafikkveksten.



Kilde: Finn.no

Trafikktall fra et utvalg tellepunkter i Bergen viser en vekst i trafikken.

Tabell 3.1: Trafikkutvikling (ÅDT) i et utvalg tellepunkter i Bergen.

|      | RV 555<br>Løvstakk-<br>tunnelen | RV 555<br>Nygårds-<br>tunnelen | RV 555<br>Damsgårds-<br>tunnelen | RV 555<br>Puddefjords-<br>broen | RV 555<br>Nøstegaten | Trafikk-<br>maskin<br>Nygårds-<br>tangen | E 16<br>Nygårds-<br>tangen |
|------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|--|----------------------------|
| 2002 | 17 796                          | 30 808                         | 30 901                           |                                 |                      | 71 227                                   | 34 179                     |
| 2003 | 17 766                          | 33 738                         | 30 925                           | 43 082                          |                      | 75 944                                   | 36 343                     |
| 2004 | 17 177                          | 34 323                         | 31 103                           | 43 583                          |                      | 76 645                                   | 36 287                     |
| 2005 | 17 096                          | 37 147                         | 32 212                           | 44 800                          | 21 308               | 78 596                                   | 35 034                     |
| 2006 | 16 999                          | 42 150                         | 33 302                           | 45 720                          | 22 595               | 82 561                                   | 34 724                     |

Kilde: <http://www.vegvesen/trafikkdata>

Bergen har foretatt kjøretidsmålinger. De siste tilgjengelige er for 2004.

Tabell 3.2: Reisetid (min) og forsinkelse på ruter i Bergen 2004.

| 2004<br>Rute                                  | Km    | Normalt | Forsinkelse |       |        |
|---|-------|---------|-------------|-------|--------|
|   |       |         | Morgen      | Kveld | Totalt |
| Rv 555 Sotrabrua - Gyldenpris                 | 10,3  | 10:00   | 00:48       | 12:33 | 13:21  |
| Rv557/556 Vestkanten - Birkelandsskiftet      | 10,0  | 13:00   | 14:36       | 12:00 | 26:36  |
| Rv 580/E39 Birkelandsskiftet - Bomst Nye Nybr | 13,2  | 16:00   | 08:36       | 05:50 | 14:26  |
| Rv 582 Sørås - Lyskryss Edv Grieg             | 8,9   | 11:52   | 06:38       | 10:44 | 17:22  |
| E39/Rv 540 Eidsvågstunnelen - Fyllingsdalsvn  | 11,9  | 13:00   | 03:36       | 04:48 | 08:24  |
| Gjennomsnitt                                  | 10,86 | 12:46   | 06:50       | 09:11 | 16:02  |

Kilde: Statens vegvesen

Det ble også gjort kjøretidsmålinger i 2002.

Tabell 3.3: Reisetid (min) og forsinkelse på ruter i Bergen høsten 2002.

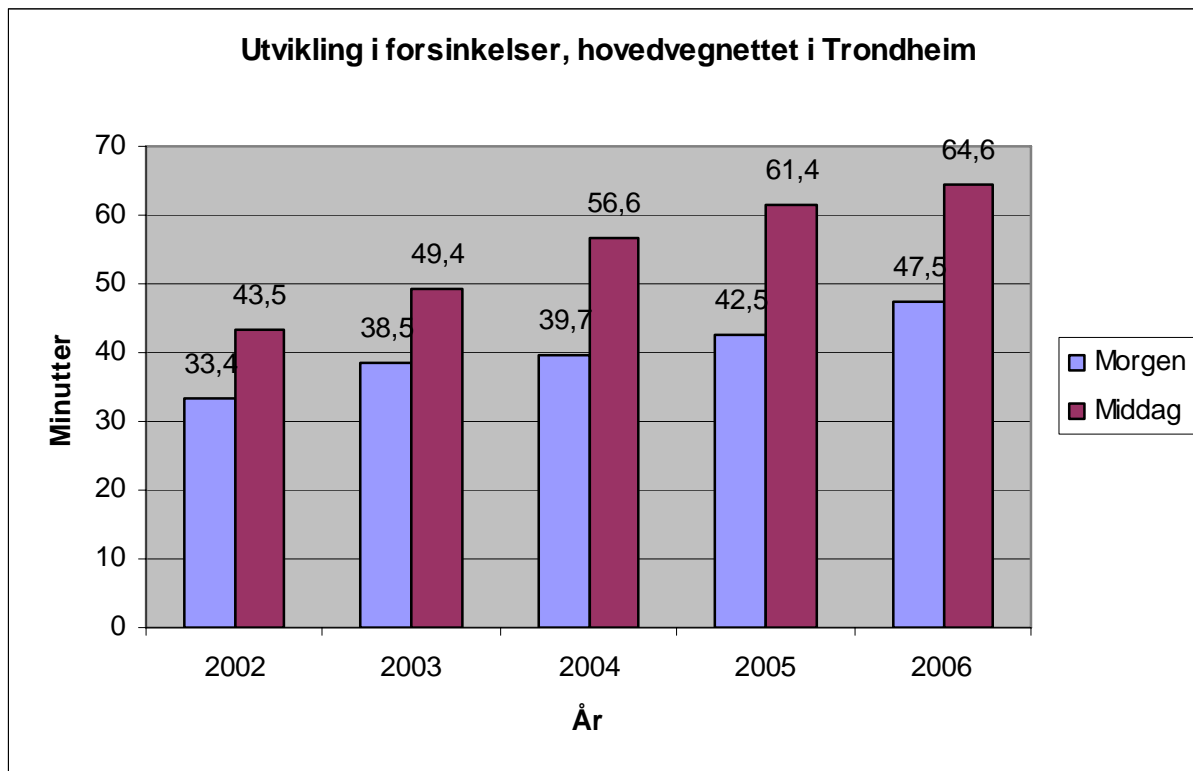
| Rute  | Km   | Normalt | Forsinkelse |       |        |
|---|------|---------|-------------|-------|--------|
|   |      |         | Morgen      | Kveld | Totalt |
| Rv 555 Sotrabrua – Gyldenpris                       | 10.2 | 10:00   | 3:15        | 5:00  | 8:15   |
| Rv 557/556 Vestkanten - Straume - Birkelandsskiftet | 10.1 | 13:00   | 14:20       | 11:45 | 26:05  |
| Rv 580/E39 Birkelandsskiftet - Lagunen – Nygård     | 13.2 | 16:00   | 11:13       | 6:00  | 17:13  |
| Rv 582 Sørås - Paradis - Fantoft - Lyskryss E.Grieg | 8.9  | 11:52   | 10:35       | 5:37  | 16:12  |
| E39/Rv540 Eidsvågstunnelen - Nygård - Oasen         | 12.8 | 13:00   | 1:17        | 4:28  | 5:45   |
| Gjennomsnitt  | 11.0 | 12:46   | 8:08        | 6:36  | 14:44  |

Kilde: TØI rapport 770/2005

Hvis vi sammenligner disse to kjøretidsmålingene, har forsinkelsene vært tilnærmet uendret for ruten som går Vestkanten - Birkelandsskiftet. Forsinkelsene har gått ned i morgenrushet på strekningen Sotrabrua – Gyldenpris, Birkelandsskiftet – Nygård, Sørås – Lyskryss Edv. Grieg og Eidsvågstunnelen – Fyllingsdalsv/Oasen. I ettermiddagsrushet har det blitt en økning i reisetiden på ruten Gyldenpris – Sotrabrua og Lyskryss Edv. Grieg – Sørås fra 2002 til 2004.

## 3.2 Trondheim

I Trondheim har trafikkavviklingen for bil-, nærings- og kollektivtrafikken de senere årene blitt stadig dårligere. Det har siden 2002 blitt foretatt kjøretidsmålinger på det statlige hovedveinettet i Trondheim. Disse målingene viser at framkommeligheten svekkes. Forsinkelsene i hovedvegnettet for bil har siden 2002 økt med ca 10% hvert år.



Figur 3.1: Utvikling i samlet forsinkelse på fem kjøreruter i Trondheim (Statens vegvesen 2006)

Figur 3.1 viser utviklingen i de samlede forsinkelsene for fem kjøreruter. Resultatene fra kjørerutene viser at det i morgenrushet er størst forsinkelser:

- gjennom Midtbyen fra Studentersamfundet til Brattøra
- i Innherredsveien fra Bakke bro til Solsiden
- langs Omkjøringsveien i Sluppenområdet

Resultatene fra ettermiddagsrushet viser seg å gi større forsinkelser enn i morgenrushet og at problemene er på disse strekningene:

- gjennom Midtbyen både fra sør mot øst, og fra øst mot vest
- langs Omkjøringsvegen i Sluppenområdet
- E6 sør fra Tonstad mot Klett
- Innherredsveien fra Solsiden til Strindheim
- Osloveien begge retninger mellom Stavne og Sluppen bro
- Ladeforbindelsen



Kilde: Finn.no

For to utvalgte tellepunkter i Trondheim, Kroppan bru (dekker trafikken sørfra på E6) og Væretunnelen (dekker trafikken østfra på E6) har trafikktviklingen i årssdøgntrafikken vært slik:

Tabell 3.4: Trafikktvikling (ÅDT) i to tellepunkter i Trondheim.

|      | Kroppan bru | Væretunnelen |
|------|-------------|--------------|
| 2002 | 43451       | 11413        |
| 2003 | 44396       | 12376        |
| 2004 | 45780       | 12640        |
| 2005 | 46724       | 13635        |
| 2006 | 49032       | 14670        |

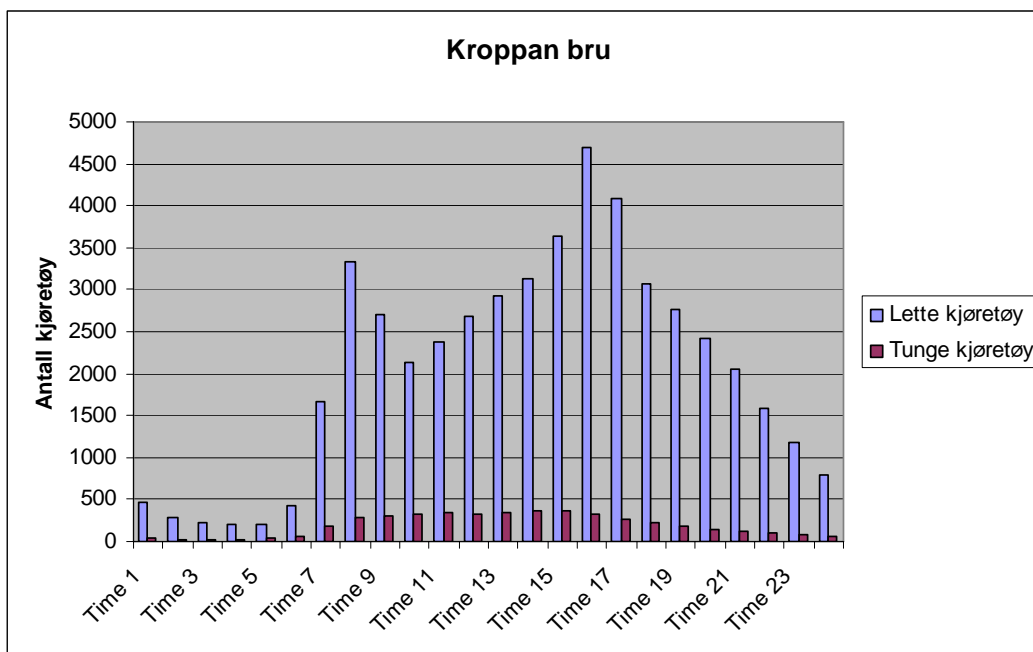
Kilde: <http://www.vegvesen/trafikkdata>

På snittet Kroppan bru var andelen tunge biler 8,8 %. På snittet Væretunnelen var andelen tunge bilder 12,6 %.

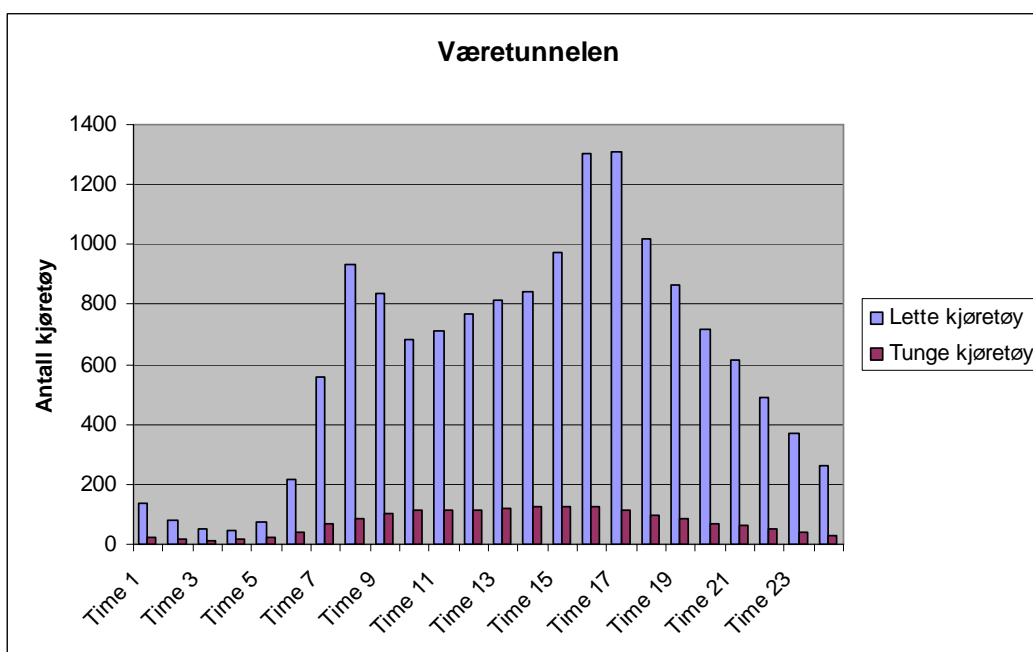
Bompengeringen i Trondheim ble stengt 31.12.2005. I denne bomringen hadde en tidsdifferensierte satser ved at det bare ble innkrevd bompenger i perioden kl 0600 til kl 1800. Tretvik (2007) oppgir at en fant en forskyvning i reisetidspunkt til perioden før kl 1800 etter at bompengeringen ble fjernet. I alt registrerte man en trafikkøkning på ca 11 % i perioden fra kl 0600 til kl 1800 på hverdager, målt ved å sammenlikne trafikken fra 3. januar til 17. mars i 2005 og 2006. Utenom den avgiftsbelagte perioden på dagen var trafikkvolumet omtrent uendret. I alt økte trafikken med ca 7 %. Størst var økningen om ettermiddagen før kl 1800, da en registrerte en økning på opp mot 15 %. Nettoeffekten på trafikken er usikker fordi en i 2006 hadde generelt sterk trafikkøkning, men denne var nok langt lavere enn 7 %.

Fordelingen av trafikken over døgnet på disse to snittene viser tydelig at det er flere biler på vegene i ettermiddagsrushet enn i morgenrushet, noe kjøretidsmålingene også indikerer.

Nedenstående figurer viser fordeling av trafikk over døgnet i 2006 på Kroppan bru og i Væretunnelen.



Figur 3.2: Fordeling av trafikk over døgnet på Kroppan bru. 2006. (Kilde: Statens vegvesen)



Figur 3.3: Fordeling av trafikk over døgnet i Væretunnelen. 2006. (Kilde: Statens vegvesen)

Vegdirektoratet har sammenstilt hastighetsmålinger for kollektivtrafikken i de 6 største byene. Den viser at det kun er Trondheim som har en klar nedadgående trend i kjørehastigheten.



Tabell 3.5: Utvikling i hastighet for busstrafikk i norske byer. Km/time.

| Byområde     | 2003/2004<br>Km/t | Høst 2005<br>Km/t | Høst 2006<br>Km/t |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Oslo         | -                 | 16,9              | 17,2              |
| Bergen       | 21,0              | 20,2              | 20,9              |
| Trondheim    | 23,6              | 22,7              | 21,1              |
| Stavanger    | 29,8              | 28,7              | 30,1              |
| Kristiansand | 27,8              | 26,5              | 27,4              |
| Tromsø       | 22,1              | 19,8              | 21,3              |

Kilde: Kjøretidsmålinger med buss i norske byer, 2003-2006.

### 3.3 Forsinkelseskostnader

#### Dagens situasjon

Et grovt mål på den gjennomsnittlige forsinkelsen som framkommer av kjøretidsmålingene i Trondheim i 2006 får vi ved å summere de samlede forsinkelsene i 2006 i Figur 3.1 og dele på antall kjøreruter i materialet:  $((47,5 \text{ min} + 64,6 \text{ min})/2 = 56,05 \text{ min}$  eller 11 min og 12 sek i gjennomsnitt for en enkelt rute.

Tilsvarende for Bergen fra 2004 hentes fra tabellen i avsnitt 3.1 over. Gjennomsnittlig forsinkelse i Bergen er 16 min og 2 sek.

Antall passeringer i bomringen i Trondheim i 2005 var 78 460. Dette er trafikk i retning sentrum, antall biler som passerer bomringsnittet vil være det dobbelte.

Tilsvarende passeringstall for bomringen i Bergen i 2005 var 91 800<sup>5</sup>.

Et grovt beregnet estimat på andelen tunge kjøretøyer<sup>6</sup> er 11 % i Trondheim og 8 % i Bergen. Det gir:

Antall bompasseringer pr døgn (én vei) i Trondheim for lette biler: 69 829

Bompasseringer pr døgn i Trondheim tunge biler: 8 631

Bompasseringer pr døgn i Bergen lette biler: 84 456

Bompasseringer pr døgn i Bergen tunge biler: 7 344

Tidsverdien for arbeidsreiser med bil er i følge Kjørekostnadshåndboka<sup>7</sup> 187kr/t, mens den samfunnsøkonomiske kostnaden for tunge kjøretøy er 462 kr/t.

Dette gir følgende anslag over forsinkelseskostnadene<sup>8</sup> i de to byene i dag:

<sup>5</sup> Kilde for begge bompasseringstall: Automatiske bomstasjoner, Evaluering av automatiske bomstasjoner i Bergen, Tønsberg og Gjesdal, rapport 5/2006, Veg- og trafikkavdelingen, Vegdirektoratet.

<sup>6</sup> (Kilde: utvalgte snitt fra <http://www.vegvesen/trafikkdata>)

<sup>7</sup> HP140, kap 5.2.3

Tabell 3.6: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Trondheim 2007.

| Trondheim   | Total forsinkelse |           |             |
|-------------|-------------------|-----------|-------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år    |
| Lette biler | 13 035            | 2 437 512 | 622 919 628 |
| Tunge biler | 1 611             | 906 666   | 190 210 752 |

TØI rapport 895/2007

Tabell 3.7: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Trondheim 2007.

| Bergen      | Total forsinkelse |           |               |
|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år      |
| Lette biler | 22 569            | 4 220 313 | 1 078 524 495 |
| Tunge biler | 1 962             | 906 666   | 231 703 472   |

TØI rapport 895/2007

De årlige forsinkelseskostnadene kan med andre ord anslås til drøyt 800 millioner kroner i Trondheim og rundt 1,3 milliarder i Bergen.

Av dette utgjør de tunge bilene rundt 190 millioner i Trondheim og 230 millioner i Bergen, eller henholdsvis 23 og 18 prosent. Disse tallene må antas å utgjøre minimumsanslag for næringslivets andel av forsinkelseskostnadene, idet mange næringslivstransporter – ikke minst servicereisene – foregår med lett bil.

## Framskrivning til 2027

Ifølge grunnprognosene for persontransport i NTP 2010-2019 vokser trafikken med lette biler i Hordaland og Sør-Trøndelag med henholdsvis 23 og 29 % i tyveårsperioden 2007-2027. Anslagene er forsiktige, idet vekstraten er antatt å være bare 0,5 % pr år etter 2020.

Trafikken i byområdene må på den annen side antas å vokse mindre enn fylkes-/landsgjennomsnittet. Det er flere grunner til dette.

Når trafikken tetner til, vil dette i seg selv motvirke veksten, enten i det økonomiske livet i byen eller i måten det organiseres geografisk på. Byer eksisterer og vokser på grunn av agglomerasjonsfordeler, men det finns to motkrefter, nemlig eiendoms- og boligpriser og kø i transportsystemet. Dette vil føre til endringer i så vel reisehyppighet som valg av reisemål og reisemiddel. Til slutt oppnås en likevekt, i følge enkel "urban economics".

På den andre siden har næringsutviklingen i Norge nå i lang tid ført til en sentralisering og befolkningsvekst i storbyene. Det er trolig at denne tendensen vil fortsette – til tross for kjøproblemerkene.

---

<sup>8</sup> Forsinkelsene i minutter og sekunder for byene er gjort om til forsinkelse i timer. Denne faktoren er ganget opp med antall passeringer av tunge og lette biler, som gir total forsinkelse i timer pr dag. For å få kr pr dag, er tallet for timer pr dag ganget opp med tidsverdien for arbeidsreiser bil og den samfunnsøkonomiske kostnaden for tunge kjøretøy. For å få kr pr år, er kr pr dag ganget opp med 230 virkedøgnsdager og sjablongmessig delt på 0,9, for å korrigere for at årsgjennomsnittet normalt er ca 90 prosent av virkedøgnstrafikken.

Prosjektets ramme har ikke gitt mulighet til en nærmere tallfesting og analyse av disse sammenhengene. Vi vil derfor, som regneeksempler, legge til grunn samme veksttakt i Trondheim og Bergen som beregnet for de omkringliggende fylker.

For godstrafikkens del er det utarbeidet prognoser regnet i tonn transportert. Disse<sup>9</sup> viser en vekstrate på ca 2,5% pr år i perioden 2007-2027, eller rundt 68 % over 20 år. Dette tallet kan ikke uten videre oversettes til trafikkvekst for tunge biler i byområdene, dels av de grunner som er nevnt ovenfor, dels fordi en må forvente en overgang til gjennomsnittlig større kjøretøy, og endelig fordi veksten i godstrafikken trolig vil være nært knyttet til økning i varebyttet med utlandet, og i mindre grad til nærdistribusjon i byene.

Vi ser nå på to alternative scenarier for Trondheim og Bergen. I alternativ 1 vil det bare forekomme en økning i hht grunnprognosene og vekst for tunge biler. Forsinkelse regnet pr kjøretøy øker ikke. I alternativ 2 antar vi at forsinkelsene vokser proporsjonalt med veksten i lette biler.

### Alternativ 1

Anslått trafikk over bomsnittene i Trondheim og Bergen pr døgn (én vei) blir:

Tabell 3.8: Anslått trafikk én vei over bomsnittene i Trondheim og Bergen 2027.

|       | Trondheim | Bergen  |
|-------|-----------|---------|
| Lette | 90 080    | 103 881 |
| Tunge | 11 220    | 9 547   |

TØI rapport 895/2007

Her er trafikk tallene tidligere i avsnittet ganget opp med hhv 29% for Trondheim og 23% for Bergen.

Vi vil anta at en økning på 68% i godstrafikken ikke er realistisk (se argumentasjonen over) og legger oss på 30% i dette regneeksempelet.

Om vi antar uendrede tidsverdier regnet i faste kroner i kommende tyveårsperiode, blir forsinkelseskostnadene i 2027 slik (2007-kroner):

Tabell 3.9: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Trondheim 2027.

| Trondheim   | Total forsinkelse |           |             |
|-------------|-------------------|-----------|-------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år    |
| Lette biler | 16 815            | 3 144 390 | 803 566 321 |
| Tunge biler | 2 094             | 967 594   | 247 273 978 |

TØI rapport 895/2007

<sup>9</sup> Kilde: Arbeidsdokument 1901/2006, Utvikling av nasjonale, varespesifikke vekstrater til godstransportprognosene, TØI

Tabell 3.10: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Bergen 2027.

| Bergen      | Total forsinkelse |           |               |
|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år      |
| Lette biler | 27 759            | 5 190 985 | 1 326 585 128 |
| Tunge biler | 2 551             | 1 178 665 | 301 214 514   |

TØI rapport 895/2007

### Alternativ 2

Dersom trafikken vokser, vil normalt forsinkelsene øke for den enkelte bil, jfr drøftingen og figuren i kapittel 2. I følgende regneeksempel vil vi i tillegg til å øke trafikken over bomsnittene (som i alternativ 1), også øke den gjennomsnittlige forsinkelsen i Trondheim og Bergen med hhv 29 % og 23 %. Den gjennomsnittlige forsinkelsen for Trondheim blir da på 14 min og 27 sek, mens gjennomsnittlig forsinkelse for Bergen blir 19 min og 43 sek.

Kostnadene ved forsinkelsene for 2027 blir nå (2007-kroner):

Tabell 3.11: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Trondheim 2027, hensyn tatt til at gjennomsnittlig forsinkelse øker med økt trafikkmengde.

| Trondheim   | Total forsinkelse |           |               |
|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år      |
| Lette biler | 21 694            | 4 056 825 | 1 036 744 048 |
| Tunge biler | 2 702             | 1 248 369 | 319 027 588   |

TØI rapport 895/2007

Tabell 3.12: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Bergen 2027, hensyn tatt til at gjennomsnittlig forsinkelse øker med økt trafikkmengde.

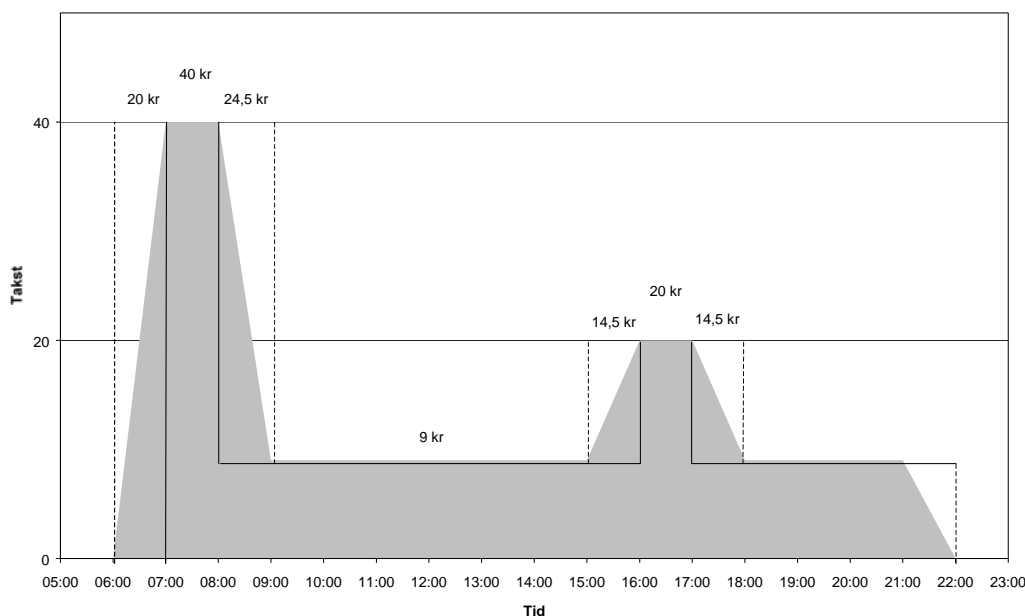
| Bergen      | Total forsinkelse |           |               |
|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år      |
| Lette biler | 34 136            | 6 383 509 | 1 631 341 171 |
| Tunge biler | 3 137             | 1 449 440 | 370 412 442   |

TØI rapport 895/2007

## 4. Hva vet vi fra tidligere?

### 4.1 Tidsdifferensiering av satsene for bompengeringen i Oslo

På oppdrag fra Oslo kommune gjennomførte TØI en utredning i 2000 etter at bystyret hadde fattet vedtak om å be byrådet fremme en sak om vurdering av tidsdifferensiering i bomringen (Larsen og Hamre, 2000).



Figur 4.1: Forslag til avgiftsprofil for virkedager. Avgift kun i retning mot sentrum. (TØI notat 1155/2000)

Beregningene ble av modelltekniske årsaker basert på at overgangen mellom ulike avgiftsnivåer skjer momentant og til dels i store sprang. De alternativene som ble modellberegnet var.<sup>10</sup>

**TD1:** Her øker takstene fra dagens (år 2000) gjennomsnittstakst for lette biler på kr 8,70 pr passering til **kr 20** mellom kl 06-07 og kl 15-16, **kr 40** mellom kl 07-08 og kl 16-17 og **kr 30** mellom kl 08-09 og kl 17- 18. Mellom kl 09 og kl 15, og kl 18 og kl 22 på virkedager og i perioden 09-15 på lørdager beholdes dagens takster. For de øvrige periodene er det gratis passering.

**TD2:** Som TD1, men med mer moderate takster i rushtidene, henholdsvis **kr 15**, **35** og **25**.

<sup>10</sup> De avgifter vi her opererer med må oppfattes som gjennomsnittsavgift pr passering for lette biler.

**TD3:** Som TD1 og TD2, men med en flat takst på **kr 25** i rushtidene.

**TD4:** Som TD3, men gratis passering hele lørdagen.

I praksis vil det være uheldig med store avgiftshopp f eks fra kr 0.00 til kr 25 fra kl 0559 til 0600. En praktisk tillempling kunne f eks være å øke fra kr 0 til kr 40 med 8 økninger a kr 5.- fra kl 0600 til kl 0700 med tilsvarende avtrapping fra kl 0800 til 0900. Dette kunne gi en gjennomsnittssats på kr 20 i timen før og etter den maksimalt belastede timen om morgenen.

Alternativ TD1 ga størst trafikkreduksjon med om lag 10 % i morgenrushet og 3.5% på døgnbasis, mens de øvrige alternativene ga noe mindre reduksjoner (hhv ca 8 % og 3 %). Tilsvarende ga TD1 størst økning i antall kollektivreiser med 13-14% i rushtidene, mens de øvrige alternativene ga ca 10 % økning.

Når man sammenlikner med resultatene fra f eks Stockholmsforsøket er det verdt å merke seg at virkningen mht på redusert biltrafikk i disse beregningene kommer i tillegg til den trafikkavvisningen som dagens bompengering gir. Denne ble i ulike evalueringer anslått til i størrelsesorden 5 - 10% etter at bompengeringen ble innført.

Tabell 4.1: Hovedresultater med tidsdifferensierte bompengesatser (TØI notat 1155/2000)

| Endringer ift basis (mill kr/år) | Basis | <sup>1</sup> TD 1 | <sup>2</sup> TD 2 | <sup>3</sup> TD 3 | <sup>4</sup> TD 4 |
|----------------------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| A. Bominntekter bil              | 753   | 301               | 209               | 212               | 168               |
| B. Billettinntekter koll         | 1911  | 153               | 121               | 114               | 111               |
| C. Trafikantnytte                | -3841 | -39               | 24                | 13                | 49                |
| D. Tidskostn uelast bil          | -1922 | 42                | 35                | 31                | 30                |
| E. Tidskostn uelast koll         | -1336 | 32                | 31                | 30                | 30                |
| F. Bomkost uelast bil            | -135  | -139              | -96               | -92               | -82               |
| G. Driftskostn koll              | -1844 | -164              | -151              | -135              | -135              |
| H. Kapitalkostn koll             | -649  | -24               | -20               | -18               | -18               |
| Sum                              | -7063 | 162               | 154               | 156               | 154               |

<sup>1</sup> Scenariet innebærer en økning til hhv 20, 40 og 30 kr for timene i en rushtidsperiode, uendret for dagtrafikk (inkl lørdager) og i perioden 18-22 på virkedager, gratis passering for øvrige lavtrafikkperioder.

<sup>2</sup> Som for TD 1, men en mer moderat økning til hhv 15, 35 og 25 kr.

<sup>3</sup> Scenariet innebærer en flat økning til 25 kr for timene i begge rushtidsperioder.

<sup>4</sup> Som for TD 3, men gratis passering også i dagtrafikkperioden på lørdager.

Mht samfunnsøkonomi kom alternativene nokså likt ut, med en årlig netto lønnsomhet på rundt 160 mill kr for de postene som var tatt med i den samfunnsøkonomiske analysen (bompeinntekter, billettinntekter kollektiv, trafikantnytte, tidskostnader bil og kollektiv, drifts- og investeringskostnader for kollektivtrafikken). Besparelser i drivstofforbruk, endrede innkrevningskostnader i bomringen og miljøvirkninger var det ikke tatt hensyn til i den økonomiske analysen. Det har vært hevdet at denne TØI-undersøkelsen viser at vi må opp i 40 kroner pr. passering for at kjøavgift skal virke. Som en ser, er det basert på feiltolkning. For det første er forutsetningen at bare inngående trafikk avgiftsbelastes, som nå. For det andre er scenariene definert på forhånd, basert på en forutsetning om uendret bominntekt. Det har altså vært andre hensyn enn bare samfunnsøkonomi inne i bildet. Og for det tredje kan ingen av dem sies å

representere den samfunnsøkonomisk optimale løsningen, langt mindre den eneste brukbare løsningen. Som en ser er de alle så å si like gode når det gjelder samfunnsøkonomi. Det som står klart fra dette modellforsøket, er imidlertid at tidsdifferensierte satser, nærmest uansett utforming, representerer et vesentlig framskritt, samfunnsøkonomisk sett.

## 4.2 Køprising i Oslo og Trondheim

På oppdrag fra Samferdselsdepartementet analyserte TØI og SINTEF køprising i Oslo og Trondheim i 1997 (Larsen m fl, 1997). I dette arbeidet brukte man transportmodeller til å anslå de marginale eksterne køkostnadene for ulike reiserelasjoner internt i byområdene i ulike trafikksituasjoner. Den marginale eksterne køkostnaden er verdien av det tidstap den siste bilisten påfører alle andre trafikanter. Det ligger i sakens natur at disse kostnadene varierer sterkt med tid og sted. I Oslo var de høyeste kostnadene i ettermiddagsrushet i henhold til modellberegningene ca 170 kr per biltur, mens høyeste kostnad i Trondheim var beregnet til ca 50 kr. I gjennomsnitt for alle bilturer i byområdet var kostnadene betydelig lavere selv i makstimen – rundt 20 kr pr biltur i Oslo og oppunder 10 kr i Trondheim, jfr tabell 4.2.

Tabell 4.2: Total biltrafikk i Oslo/Akershus og Trondheimsområdet. Antall bilturer på vegnettet og gjennomsnittlig marginal køkostnad for typiske trafikksituasjoner.

| Scenario                        | Antall bilturer pr time totalt (1000) |         | Gj.snittlig eksterne marginal køkostnad for alle bilturer (kr) |         |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------|--|---------|
|                                 | Oslo                                  | Trondh. | Oslo   | Trondh. |
| Morgentime før makstime         | 55                                    | 19      | 7  | 3       |
| Morgen makstime                 | 86                                    | 38      | 18   | 8       |
| Morgentime etter makstime       | 62                                    | 30      | 8  | 5       |
| Time midt på dagen 1)           | 73                                    |         | 5  |         |
| Ettermiddagstime før makstime   | 117                                   | 34      | 20   | 3       |
| Ettermiddag makstime            | 123                                   | 53      | 24   | 9       |
| Ettermiddagstime etter makstime | 109                                   | 47      | 17   | 7       |
| Time med lavtrafikk             | 36                                    |         | 1  |         |

Kilde: TØI rapport 363/1997

1) Vi har her regnet med at generalisert kjørekostnad pr biltur er 25 % høyere enn for de øvrige timer pga større andel næringstrafikk (inkl tungtrafikk), dvs kr 1.25 pr minutt + kr 1.25 pr km.

Siden midten av 1990 tallet har trafikken økt betraktelig i både Oslo- og Trondheimsområdet, men samtidig har det funnet sted en omfattende utbygging av vegsystemene, slik at nettoeffekten på framkommelighet er usikker. En analyse av virkningene av vegpakkene i Oslo og Bergen (Lian, 2004 og Lian 2005) indikerer at en i disse byene ikke har fått økte køproblemer i perioden.

Merk ellers at tallene i de to siste kolonnene ikke kan tolkes som den riktige køprisen. Den vil være lavere. Når avgiften innføres, vil nemlig trafikken, og dermed marginalkostnaden, gå ned. Det er den nye marginalkostnaden som skal være lik avgiften.

### 4.3 Marginalkostnadsprising i europeiske byer

I det såkalte AFFORD-prosjektet (Fridstrøm m fl 1999, 2000), finansiert gjennom EUs fjerde rammeprogram, simulerte en virkningene av kjøprising i Oslo, Helsinki og Edinburgh. For Oslos del var forutsetningene at avgiften skulle innkreves i den eksisterende bomringen. Analysen, som gjaldt pr 1995, *tok ikke hensyn til godstransporten*. Det innebærer etter alt å dømme at gevinstene ved kjøprising ble betydelig undervurdert. En annen svakhet, som trekker i samme retning, var at alle trafikanter ble antatt å ha samme tidsverdi. I realiteten vil noen reisende ha betydelige høyere gevinst av tidsbesparelser enn gjennomsnittet. Se avsnitt 5.5 for en nærmere diskusjon av dette.

Med disse forbehold gav AFFORD-studien blant annet følgende hovedkonklusjoner:

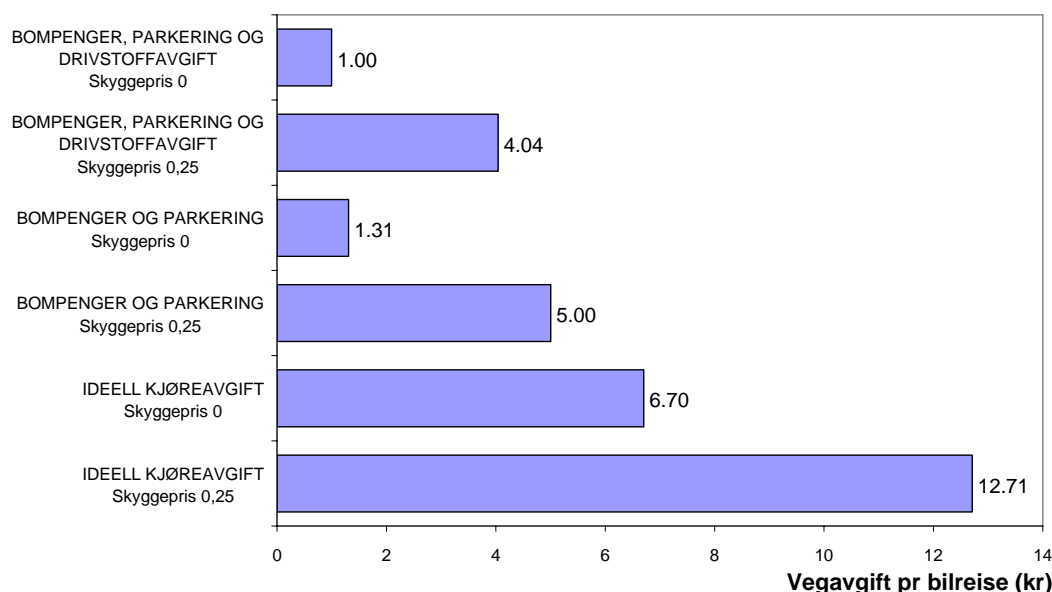
1. Kjøprising kan i prinsippet gi til dels *betydelige samfunnsøkonomiske gevinster*.
2. En vesentlig del av den samfunnsøkonomiske gevinsten kommer av at kjøprising, i motsetning til vegutbygging, gir inntekter til det offentlige. Disse inntektene kan brukes på en slik måte at de forsterker de trafikale virkningene, f eks gjennom tilskudd til forbedret kollektivtrafikk, eller evt slik at de demper fordelingsvirkningene, gjennom skattelettelse i de lavere inntektsgrupper (se avsnitt 5.5).
3. Drastisk kjøprising vil ventelig føre til en *betydelig overgang fra bil til kollektivtrafikk*, ikke minst i høyinnteksgruppene. Til og med *gang- og sykkeltrafikken* kan antas å øke betydelig.
4. Dersom en legger til grunn at hver krone offentlige midler er verdt kr 1,25 (skyggeprisen på offentlige midler 0,25), blir den *optimale bompengesatsen i rushtiden anslagsvis 4,2 ganger så høy som dagens nivå i Oslo*.<sup>11</sup> *Utenom rushtiden* blir den optimale satsen om lag *2,7 ganger dagens nivå*. Dette gjelder dersom en ikke har andre virkemidler til rådighet enn tidsdifferensierte bompengesatser og parkeringsavgifter.
5. I dette tilfellet utgjør bompengene kr 5 per (enkelt)reise med bil i Oslo og Akershus, når en regner *gjennomsnittet av alle bilreiser*, uansett om de passerer bomringen og uansett retning (Figur 4.2).

---

<sup>11</sup> Hensyn tatt til rabatter og kortordninger var ”dagens nivå” den gang 8 kroner.



### Virkemidler



Figur 4.2: Beregnet gjennomsnittlig avgift pr enkelreise med bil i Oslo og Akershus, under ideell vegprising og under nest-best-løsninger med og uten bruk av drivstoffavgift.

- Dersom en ikke tillegger offentlige midler ekstra samfunnsøkonomisk verdi, er den optimale bompengesats i rushtiden anslagsvis 2,7 ganger dagens verdi, mens passering utenom rushtiden med fordel kan være gratis. Regnet over alle bilreiser i Oslo og Akershus svarer dette til bare kr 1,30 pr reise (Figur 4.2).
- Dersom en til sammenlikning tenker seg den ideelle formen for vegprising («beste-løsningen»), med en avgift som varierer kontinuerlig i tid og rom, så ville den optimale avgiften – med en skyggepris på 0,25 – utgjøre ikke mindre enn kr 12,70 pr reise. Dette er åtte-ti ganger så meget som gjennomsnittsbilisten i Oslo og Akershus i dag betaler i bompenger.
- Selv i tilfellet med skyggepris null på offentlige midler ville den optimale, ideelle vegprisen innebære at bilistene i Oslo og Akershus betaler fire-fem ganger så meget som i dag – nærmere bestemt kr 6,70 pr enkelreise i gjennomsnitt. Men avgiften ville, til forskjell fra i dagens system, fordele seg på samtlige vegstrekninger i de to fylkene, ikke bare på de som «tilfeldigvis» krysser bomringen i retning mot sentrum.
- Køprising basert på den nåværende bompengering gir forholdsvis beskjedne samfunnsøkonomiske gevinster, sammenliknet med den ideelle formen for marginalkostnadsprising. Dersom skyggeprisen på offentlige midler er 0,25, vil en kunne «ta ut» anslagsvis 28 prosent av den teoretisk maksimale gevinsten gjennom bruk av tidsdifferensierte bompenger og parkeringsavgifter. Om skyggeprisen er null, med andre ord hvis offentlige midler ikke har større verdi enn private, vil optimal kjøprising basert på disse virkemidlene bare gi 16 prosent «uttelling», sammenliknet med det teoretiske optimum.
- Bare 30-40 prosent av alle bilreiser i Oslo og Akershus passerer gjennom bompengeringen i den ene eller andre retning. Dette er trolig hovedgrunnen at bompengeringen er et forholdsvis ineffektivt redskap for kjøprising.

11. Dersom en kunne ta drivstoffavgiften i bruk som lokalt kjøprisingstiltak, ville effektiviteten kunne økes til 55 prosent av det teoretisk maksimale i tilfellet med skyggepris 0,25, og til 23 prosent i tilfellet med skyggepris null. Drivstoffavgiften vil nemlig ramme alle bilreiser i området, ikke bare de som passerer gjennom bomringen.
12. En annen mulig måte å øke effektiviteten på, ville være å etablere flere (konsentriske) bomringer, slik at en større andel av trafikantene ville omfattes av kjøprisingen.

#### **4.4 Stockholmsforsøket**

Den 2. juni 2003 besluttet Stockholm kommune å foreslå et forsøk med trengselskatt. I april 2005 besluttet regjeringen at forsøksperioden skulle starte 3. januar 2006. Den skulle vare til 31. juli 2006. Hovedaktørene var Stockholms stad, Vägverket og Storstockholms Lokaltrafik (SL). Forsøket var finansiert av den svenske stat.

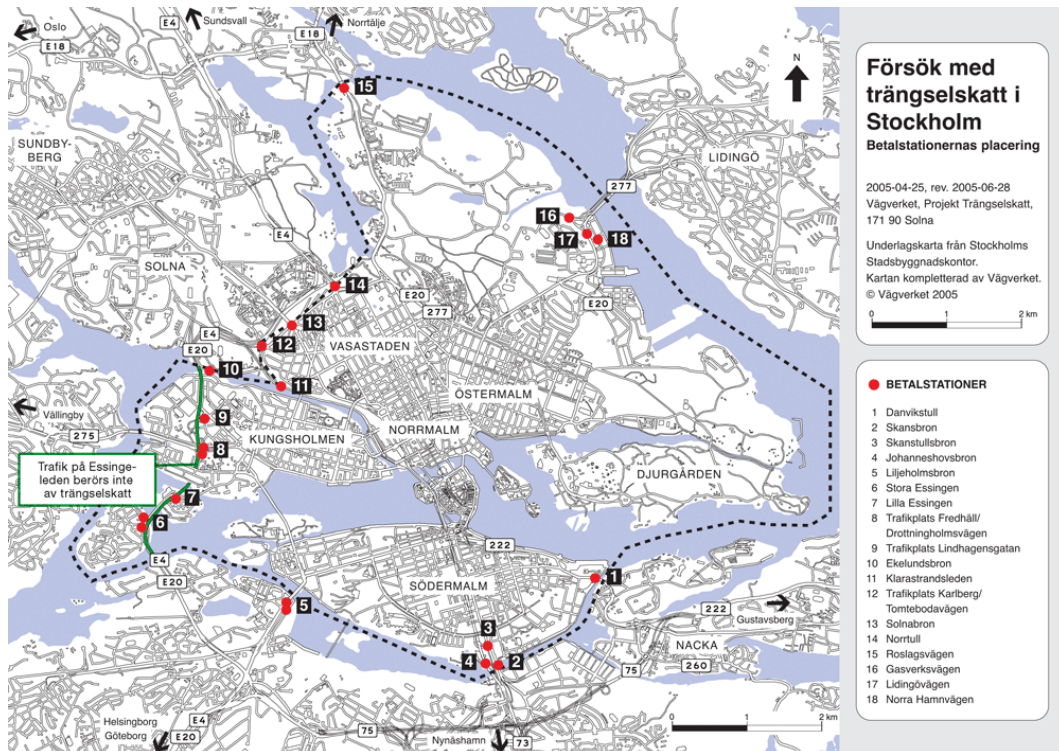
Fra 1. august 2007 er trengselskatten gjeninnført i Stockholm. Det heter at inntekten skal brukes til utbygging av vegnettet i Stockholmsområdet.

Stockholmsforsøket bestod av tre deler; økt kollektivtilbud, trengselskatt og flere innfartsparkeringer i byen og kommunen. Det økte kollektivtilbudet kom på plass mellom 31. august 2005 og 31. januar 2006 og bestod av flere nye bussruter og økt kapasitet på lokaltog og t-bane.

Hovedmålet med forsøket var å redusere kjøpproblemene, øke fremkommeligheten og bedre miljøet. De mer konkrete delmålene var:

- Antallet biler over sentrumssnittet i makstimen til morgenrushet og ettermiddagsrushet skal reduseres med 10-15%
- Fremkommeligheten skal øke på de mest belastede veiene i Stockholm
- Utslipp av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler i sentrum skal reduseres
- De som bruker sentrum skal oppleve en miljøforbedring i gaterommet

Kjøprisingssystemet bestod av en avgiftsring rundt sentrum av Stockholm med tidsdifferensierte takster.



<http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Trangselkarta1000x707.gif>

Området innenfor avgiftsringen er ca 30 km<sup>2</sup>. Det var 18 kontrollpunkter rundt avgiftsringen. Det var ikke mulig å betale ved passering. Mer enn 60 % betalte ved bruk av ”autopass”, mens resten betalte i etterkant, enten i kiosker eller ved bruk av bank.

Kostnaden ved passering var 10, 15 eller 20 SEK , avhengig av passeringstidspunkt:

Tabell 4.3: Takster ved passering av bomstasjonene i Stockholm.

| Klokkeslett | Takst  |
|-------------|--------|
| 06:30-06:59 | 10 SEK |
| 07:00-07:29 | 15 SEK |
| 07:30-08:29 | 20 SEK |
| 08:30-08:59 | 15 SEK |
| 09:00-15:29 | 10 SEK |
| 15:30-15:59 | 15 SEK |
| 16:00-17:29 | 20 SEK |
| 17:30-17:59 | 15 SEK |
| 18:00-18:29 | 10 SEK |
| 18:30-06:29 | 0 SEK  |

Kilde: <http://www.stockholmsforsoket.se/>

Maksimal avgiftsbetaling for en enkelt bil pr dag var 60 SEK. Det var heller ingen kjøavgift om natta, i helgen, offentlige fridager og dagen før en offentlig fridag.

Det var ingen kjøavgift på Essingeleden, som var den eneste avgiftsfrie veien mellom den nordlige og sørlige delen av länet (fylket). Denne veien var allerede tungt trafikkert, noe som skulle tilsi at også den fikk en kjøavgift. Dette ble ikke tilfelle da motstanden i kommunene rundt Stockholm var sterk.

## Kostnader ved Stockholmsforsøket

Alle kostnader ved forsøket ble betalt av den svenske stat. Budsjettet var på 3,8 milliarder SEK. Ca 1,9 milliarder ble brukt på køavgiftssystemet, hvorav en stor del av disse oppstartskostnadene var kostnader ved å teste ut avgiftssystemet. Siden forsøket bare skulle vare 7 måneder, var det viktig at det fungerte godt fra første stund. Underveis ble også de daglige driftskostnadene betydelig redusert.

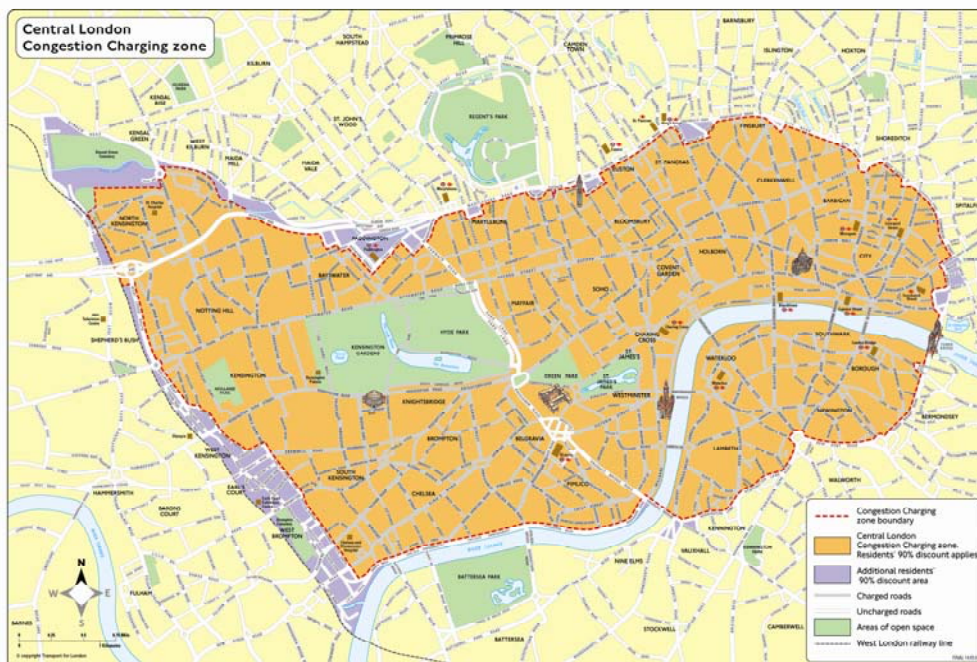
1,3 milliarder SEK ble brukt på utvidelse av kollektivtransporttilbudet. Mesteparten av pengene gikk til innkjøp av nye busser og drift av disse. Det ble også investert i nye busstopp og bussgarasjer, nye innfartsparkeringer og økt tog- og banekapasitet.

## 4.5 Køavgiften i London

Køavgiften ble innført i London 17. februar 2003. Kjø ble sett på som et alvorlig problem, og bilister i sentrum kunne tilbringe ca 50 % av sin reisetid i kø. Køavgiften bidrar direkte til å oppnå fire av målene til myndighetene i London: å redusere kjø, å oppnå drastiske bedringer på busstilbudet, bedre kjøretidspåliteligheten for bilister og gjøre vare- og servicedistribusjon mer effektiv.

Området som er omfattet av køavgiften, ligger til øst for Hyde park (den hvite veien som går diagonalt ca midt på kartet).

Før avgiften ble innført, ble det satt inn mer enn 300 ekstra busser i avgiftsområdet. Disse ville uten problemer kunne ta unna den økte etterspørselen etter buss som følge av køavgiften.



Kilde: <http://www.cclondon.com/download/DetailMapECCZ.pdf>

Den opprinnelige køavgiften var på £5, men ble økt til £8 fra 4. juli 2005. Tidsperioden for avgiften var fra 07:00 til 18:00 mandag til fredag. Med økningen i avgiften ble også avgiftsperioden utvidet til å starte fra kl 06:30.

Da avgiftssonen ble utvidet 19 februar 2007 til å omfatte hele området på kartet, ble avgiften på £8 beholdt og avgiftsperioden redusert med 30 min. Den starter nå igjen fra kl 07:00 og varer til kl 18:00.

Betaling av avgiften kan bl.a. skje online, i noen utvalgte butikker, bensinstasjoner, pr post, pr telefon og pr SMS. Avgiften kan betales samme dag eller dagen etter en passerer grensen til avgiftssonen. Men betaler man dagen etter, så øker avgiften til £10.

Biler som kjører inn og ut av avgiftsområdet vil få filmet sitt registreringsskilt. Registreringsnummeret sjekkes mot et register av abonnenter. Når disse matcher, blir filmen slettet. De resterende registreringsnumrene blir sjekket manuelt før straffegebyr sendes ut. Det er også kameraer inne i avgiftssonen.

De første 10 årene skal overskuddet fra køavgiften brukes til å ruste opp transportinfrastrukturen i London (T-banesystemet).

## 5. Virkninger av køprising

### 5.1 Stockholmforsøket

#### Mål og resultat

Målene med forsøket har i vesentlig grad blitt oppfylt:

- reduksjonen i trafikken til og fra sentrum ble 20-25%
- tid tilbrakt i kø gikk ned 30-50% i og rundt sentrum, mens køsituasjonen på Essingeleden er omtrent som før
- 14 % mindre utslipp av miljøgasser i sentrum og 2,5 % i fylket
- Analysegruppen som ble nedsatt til dette forsøket synes det er vanskelig å definere og måle det at innbyggerne skal oppleve at miljøet i sentrum bedres, derfor er det ikke helt klart om dette målet ble oppnådd

#### Trafikk

Trafikkreduksjonen, målt i forhold til trafikknivået før avgiften ble innført, var størst over kjøavgiftssnittet. De reisende tilpasset seg raskt og effekten stabiliserte seg. Det var ikke bare over avgiftssnittet at reduksjonen i antall bilister skjedde. Reduksjonen skjedde også innenfor og utenfor avgiftssnittet. Men jo lengre fra snittet en målte, jo mindre var reduksjonen. Noe av forklaringen på at reduksjonen innenfor avgiftssnittet ikke var like stor som på avgiftssnittet, er at trafikkmengden innenfor avgiftssnittet også inkluderer de som bor innenfor. Disse behøver ikke nødvendigvis å kjøre ut av avgiftssonen og bruker bilen innenfor sonen.

Den største reduksjonen i biltrafikken var i rushtoppen på ettermiddagen. Dette var antakelig fordi en større andel av turene om morgenen ikke kan endre destinasjon, og at turen hjem ikke i like stor grad er tidsbestemt som turen til jobb om morgenen.

Trafikken har også gått ned på kvelden etter kl 19. Dette er et naturlig fenomen siden færre turer gjøres inn til sentrum under kjøprisingsperioden, hvilket da resulterer i færre returturer om kvelden.

Etter at Stockholmforsøket ble avsluttet i juli 2006, la trafikken seg på omtrent samme nivå som før kjøprisingen ble innført.

Antall kollektivreisende var ca 6% større våren 2006 enn våren 2005. Kjøavgiften virker å ha økt antall kollektivreisende med ca 4,5%, mens bl.a. økte bensinpriser og andre eksterne faktorer står for resten av økningen (ca 1,5%).

Trengselen på kollektivtransporten (målt i antall stående passasjerer) økte noe på T-banen og ble redusert på lokaltogene.

Totalt ser det ut som trengselen på kollektivtransporten ikke har økt, noe som antakelig kommer av det økte kollektivtilbudet.

Innsatsen med å bedre kollektivtilbudet (utbedret innfartsparkering, økt busstilbud og baneinnsats) gav ikke noen dokumenterbar synlig effekt på antall kollektivreiser høsten 2005 (før Stockholmsforsøket startet), og heller ingen reduksjon i antall bilreiser. Det er ikke dermed sagt at en slik effekt (økt antall kollektivreiser ved bedret kollektivtilbud) ikke eksisterer, men den synes i hvert fall ikke i statistikken.

## **De reisende**

Som følge av kjøvgiften har mange reisende endret sin reisemåte. Noen har byttet transportmiddel, noen har endret veivalget, noen har endret målpunktet og noen gjør flere ærender på en gang.

Om lag halvparten av de bilreisende som "forsvant", byttet til kollektivtrafikk. I hovedsak er dette reiser til arbeid eller skole, mens bilreisende med andre reisehensikter har gjort andre tilpasninger, som å endre målpunkt for reisen, bytte reiserute og effektivisert reisene sine, slik at færre reiser trengs for å få gjort alle gjøremålene de har.

Reisetidspunktet har endret seg i veldig liten grad.

## **Framkommelighet**

Som en konsekvens av reduksjonen i biltrafikken har framkommeligheten blitt bedret og reisetiden har gått ned. Reisetidene for biltrafikken gikk vesentlig ned i og rundt sentrum. De største reduksjonene fikk man på innfartsveiene, der kjøretidene ble redusert med 1/3 i morgenrushet, mens de ble halvert i ettermiddagsrushet.

## **CO2-utslipp og andre miljøeffekter**

Stockholmsforsøket førte til en reduksjon i CO2-utslipp og partikkelutslipp. Reduksjonen i CO2 var omtrent proporsjonal med reduksjonen i kjøretøy-kilometer med bil: omtrent 14 % i sentrum og 2-3 % i fylket. Partikkelutslippene minsket med ca 10 % i sentrum.

## **5.2 London**

### **Mål**

Hovedmålet med kjøprisingen i London var å få redusert køene. Dette ble oppnådd ved at avgiften reduserte trafikken som ankommer og sirkulerer inne i avgiftssonen mellom kl 07:00 og 18:00.

Tabell 5.1: Prosentvis endring i antall kjøretøy som kjører inn i avgiftssonen under avgiftstidspunktet. (Kilde: Tfl, 2007, tabell 2.1, s21)

|               | Endring<br>2002 -2003 | Endring<br>2003- 2004 | Endring<br>2004- 2005 | Endring<br>2005-2006 | Endring<br>2002-2006 |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Biler         | -33 %                 | -1 %                  | -3 %                  | 0 %                  | -36 %                |
| Taxi          | 17 %                  | -1 %                  | 0 %                   | -3 %                 | 13 %                 |
| Buss          | 23 %                  | 8 %                   | -4 %                  | 3 %                  | 25 %                 |
| Varebil       | -11 %                 | -1 %                  | -3 %                  | 2 %                  | -13 %                |
| Lastebil o.l. | -11 %                 | -5 %                  | -4 %                  | 6 %                  | -13 %                |
| Sykler        | 19 %                  | 8 %                   | 7 %                   | 8 %                  | 49 %                 |
| Motorsykler   | 12 %                  | -3 %                  | -9 %                  | 0 %                  | 0 %                  |

### Framkommelighet

Sammenlignet med køsituasjonen i 2002, før avgiften, er forsinkelsene i sonen pga kø redusert med 26% i gjennomsnitt i avgiftsperioden.

Forsinkelsen i avgiftssonen i 2005 var 1.8 min pr km, sammenlignet med 1.6 min pr km i 2003 og 2004 og 2.3 min pr km som var representativt for området før køavgiften ble innført i 2002.

Trenden man så i 2005 med gradvis forverring av framkommeligheten/økning i kø synes å være en mer langsiktig bakenforliggende trend. Det har blitt observert en forverring av framkommeligheten i avgiftssonen i 2006. Dette har skjedd selv om trafikknivået har vært stabilt. Framkommeligheten har vært påvirket av kortsiktige forstyrrelser som veiarbeider, som bl.a. påvirker kapasiteten på veiene.

### Kollektivtransport

Det første året etter at køavgiften ble innført var det en økning på 37 % i antall bussreisende som kjørte inn i avgiftssonen i avgiftsperioden. Ca halvparten av økningen var pga køavgiften, resten pga bakenforliggende veksttrender.

Selv om kollektivtransporten i London ble hardt rammet i 2005 pga bombene i juli, hadde dette liten langsiktig virkning på antall T-banepassasjerer.

### Miljøvirkninger

Det ble gjort en grundig måling av reduksjonen i forurensing fra 2002 til 2003. I avgiftssonen var den prosentvise nedgangen i NOx på 13.4%, i PM10 på 15.5% og en reduksjon på 16.4% i CO2. Fra 2003 og framover vil den årlige reduksjonen i utslipp som følge av fornying av bilparken fortsette. Alt annet uendret, vil dette være den dominerende årsaken til reduserte utslipp fra bilparken i det sentrale London. Dette gir en reduksjon i NOx på 17.3%, i PM10 på 23.8% og i CO2 på 3.4%.



## 5.3 Fordelingseffekter

### Prinsipielle betraktninger

En hovedinnvending mot kjøprising har tradisjonelt vært at ordningen gir urettferdige eller uønskede sosiale utslag. Utgiften veier tyngst for dem som har lavest inntekt. Disse vil derfor i større grad enn høyinntektsgruppene bli priset bort, dvs tvunget til å legge om reisemønstret. De påføres derfor en ulempe som de mer velstående i stor grad unngår. Det hevdes også at de som har størst behov for bilen, i mindre grad har reell valgfrihet og således kommer dårligere ut. Foreldre som kjører barn til og fra barnehager i starten eller forlengelsen av arbeidsdagen, trekkes her typisk fram.

Er det hold i disse innvendingene? Eller er det tvert imot slik at de mest velstående kjører mest bil og dermed rammes hardere av kjøprising enn andre grupper?

Minken (2005) analyserte disse spørsmålene og gjorde følgende vurdering.

”De som fortsetter å kjøre etter innføringen av en avgift i et købelastet område, vil på den ene sida måtte betale avgiften, og på den andre sida få en tidsgevinst. De som går over til et annet alternativ, vil oppleve et nyttetap. På det grunnlag kan vi dele inn trafikantene i fire grupper: (1) De som fortsetter å kjøre, og vurderer tidsgevinsten høyere enn avgiften (vinnergruppe), (2) De som fortsetter å kjøre, men vurderer tidsgevinsten lavere enn avgiften (tapergruppe), (3) De som går over til alternativer (tapergruppe), og (4) De som ikke bruker bil i det avgiftsbelagte området, verken før eller etter. De kan tape eller vinne.

Når vi deler inn i tapere og vinnere her, tar vi ikke hensyn til bruken av avgiftsinntektene. Alt etter hvordan de brukes, vil ulike grupper få en gevinst. Trafikantene som gruppe vil så godt som alltid tape på vegprising før en tar hensyn til bruken av pengene, dvs. gruppe 2 og 3 ovenfor vil være de største. Men med rimelig utforming av vegprisingssystemet vil likevel inntektene være store nok til å kunne kompensere alle som taper. Det er det som ligger i at vi kaller det samfunnsøkonomisk lønnsomt. Om alle faktisk blir kompensert, kommer an på hvordan pengene brukes.

...

Godstrafikken og tjenestereiser vil være vinnere ved vegprising. Godstrafikken har høy verdi av spart reisetid, hovedsakelig fordi en godsbil med sjåfør koster rundt 400 kroner pr. time å ha i drift. Bedre framkommelighet vil gjøre at bilen kan rekke over mer i løpet av en arbeidsdag, og dermed kan biler og sjåfører spares. Tjenestereiser har høy tidsverdi fordi økt framkommelighet gir spart reisetid til møter og kundebesøk, og dermed mer effektiv utnytting av arbeidsdagen.”

Enkelte undersøkelser har forsøkt å *tallfeste* hvor store fordelingseffektene er. Vi vil først redegjøre for resultatene av modellsimuleringene gjort i AFFORD-prosjektet, deretter for de konkrete erfaringene som ble høstet i Stockholmforsøket.

## AFFORD-studien

Denne studien (se avsnitt 4.4) hadde som ett av sine hovedmål å studere fordelingsvirkningene av kjøprising. En så i denne studien først og fremst på *inntektsfordelingsvirkningene*, dvs på hvorvidt fordeler og ulemper var systematisk forskjellige mellom hushold på ulike inntektsnivå.

Hovedkonklusjonene kan oppsummeres slik:

1. *Trafikantenes tidsgevinster vil alltid være mindre enn ekstraavgiftene til bompenger etc.* Slik sett vil trafikantene som gruppe tape på vegprising med mindre avgiftsprovenyet på en eller annen måte pløyes tilbake til dem, f eks i form av skattelette eller ved å øke tilbudet av knappe offentlige tjenester.
2. Provenyet vil som regel være stort nok til at en i prinsippet *kan kompensere trafikantene fullt ut.*
3. Kjøprising har i utgangspunktet *ugunstige fordelingsvirkninger*, i den forstand at lavinnteksgruppene opplever et forholdsvis større innhugg i husholdsinntekten.
4. Dersom imidlertid provenyet tilbakeføres til private husholdninger på en måte som gir omtrent like stort kronebeløp til alle, vil forverringen av inntektsfordelingen kunne *snus til en forbedring.*
5. Kjøprising fører *ikke til større tap av mobilitet i lavinnteksgruppene* enn ellers – snarere tvert imot. Det er ingen tegn til at «de fattigste prises bort», mens «de rike betaler seg ut av det». Dette har trolig sammenheng med at høyinnteksgruppene har høyere reisehyppighet i utgangspunktet, særlig med bil i rushtiden, og således «rammes» vel så sterkt som lavinnteksgruppene av tidsdifferensierte bompengesatser.
6. Faktisk viser beregningene at mens bilreisene – i et gitt alternativ – blir redusert med 11 prosent i lavinnteksgruppen (dvs de 12,5 % med lavest husholdsinntekt per forbruksenhet), går de ned med hele 16 prosent i det høyeste inntektsintervallet (øverste 12,5 %). Her hører det med i bildet at bilbruken i utgangspunktet selvsagt er mye høyere blant høyinntektstakerne enn blant dem med lav inntekt. Kollektivbruken øker med ca 8 prosent i lavinnteksgruppen og med over 30 prosent i høyinnteksgruppen. Tilsvarende mønster sees for overgang til gange og sykkel: +5 % i lavinnteksgruppen og +24 prosent i høyinnteksgruppen. Summa summarum er reiseatferdsendringene vesentlig kraftigere for de velstående enn i lavinnteksgruppen.

## Stockholmsforsøket

Forsøket med trengselsskatt i Stockholm er blant annet analysert av Eliasson (2007) og [Algers m fl \(2007\)](#). Analysene gir en rekke ytterst interessante resultater, ikke minst når det gjelder fordelings effekter.

*Høyinntektstakerne ble sterkest berørt av trengselsskatten*, i den forstand at de var overrepresentert blant dem som bruker bil til Stockholms "innerstad". Den største atferdsendringen fant man i de midlere inntektslag, med 30 % innstilte bilreiser. I lavinnteksgruppen var utslaget bare 9 %.

*Menn endret atferd mer enn kvinner, med 21 % færre bilreiser i avgiftsperioden, mot 9 % blant kvinner. De betalte omtrent dobbelt så mye avgift som kvinnene.*

*Høyinntektshusholdene betalte tre ganger så mye avgift som lavinnteksgruppen.*

*De yrkesaktive betalte tre ganger så mye som de yrkespassive.*

*Barnefamiliene betalte ca 50 % mer pr person enn enslige.*

*Det store flertall av bileierne i länet betalte under SEK 100 i løpet en 14-dagersperiode. Halvparten betalte ingenting i det hele tatt. Svært få betalte mer enn SEK 300 i løpet av 14 dager. 5 % av privatbileierne stod imidlertid for 1/3 av avgiftsinnbetalingene.*

*De tjenestereisende og godstransportørene fikk den største gevinsten, grunnet høye tidsverdier.*

### **Fordelingsargumentene har begrenset vekt**

Så vel modellsimuleringene fra AFFORD-studien som de praktiske erfaringene fra Stockholmsforsøket må sies å avdramatisere fordelingsvirkningene av kjøprising.

En hovedgrunn til dette er åpenbart at bilkjøring mot sentrum i rushtid ikke er noen typisk aktivitet blant samfunnets underprivilegerte – snarere tvert imot. Det er i stor grad høyinnteksgruppene som berøres, og som står for størstedelen av innbetalingene. Menn betaler mer enn kvinner og yrkesaktive mer enn de som står utenfor arbeidsmarkedet.

Når en skal vurdere fordelingsvirkningene, hører det også med i bildet at de som betaler gildet, er de samme som nyter godt av tidsgevinsten. Kontantutlegget har med andre ord en ”motpost” som trekker i motsatt retning. For et mindretall av dem som betaler vil verdien av tidsbesparelsene til og med overstige kontantutlegget. Disse betalerne kommer ut med netto velferdsgevinst.

## 6. Handlingsalternativ på 20 års sikt

### 6.1 Framskriving basert på dagens plandokument og trender

Grunnprognosene for persontransport NTP 2010-2019 ble ferdigstilt i juni 2007. Dette arbeidet er gjort av Norconsult AS og Urbanet Analyse AS. Prognosene er etablert med den nasjonale persontransportmodellen for lange reiser (NTM5), de regionale modellene for persontransport (RTM) og modellen for internasjonale reiser til og fra Norge (ITM).

Grunnprognosene dekker de fleste typer reiser i hele landet, inkludert reiser til og fra Norge. Grunnprognosene er utarbeidet med tanke på å gi et overordnet bilde av de underliggende og langsiktige strukturelle endringene i transportmiddelbruken, gitt at det ikke gjennomføres infrastrukturtiltak eller større endringer i kollektivtilbudet utover hva som kan ses på som ”sikre” tiltak.

Det er gjort en del forutsetninger for prognosene når det gjelder demografi og befolkningsutvikling, økonomisk utvikling, endringer i transporttilbud og infrastruktur og utvikling i bilhold og førerkortinnehav. Når det gjelder befolkningsfremskriving, har en brukt SSBs befolkningsfremskrivinger alternativ MMMM. Prognoser for næring er ikke innarbeidet, men det ligger i modellsystemet en fordeling av antall arbeidsplasser etter næring, sentralitetsindikator og bruttoinntekt pr person for transportsonenivået. For økonomisk utvikling har man lagt seg på Lavutslippsutvalgets referansebane for privat konsum. Dette er brukt som anslag på utviklingen i husholdningenes disponible realinntekter.

Det er ikke foreslått noen endringer i verken båt- eller busstilbudet. Men det er lagt til grunn endringer på vei, på jernbane og for fly. For en mer detaljert oversikt, se rapporten Grunnprognoser for persontransport NTP 2010-2019 kap 3.3 og oversikt over vegprosjekter i vedlegg. Utvikling i bilhold og førerkortinnehav er beskrevet i kap 3.4 i samme rapport.

Her er hovedresultatene fra grunnprognosene:

Tabell 6.1: Modellberegnet antall korte og lange personreiser innland, samt lange personreiser utland. Millioner reiser pr år etter transportmiddel og beregningsår.

|                    | 2006           | 2010           | 2014           | 2020           | 2040           |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>INNLAND</b>     |                |                |                |                |                |
| Korte bilfører     | 2 420,6        | 2 561,1        | 2 679,9        | 2 829,6        | 3 182,6        |
| Korte bilpassasjer | 381,5          | 382,6          | 386,3          | 378,6          | 395,2          |
| Korte kollektiv    | 214,3          | 212,2          | 210,4          | 209,5          | 213,4          |
| Korte sykkel       | 210,3          | 207,5          | 207,5          | 206,7          | 218,2          |
| Korte gang         | 746,9          | 738,8          | 743,6          | 754,6          | 826,8          |
| <b>Sum korte</b>   | <b>3 973,5</b> | <b>4 102,1</b> | <b>4 227,7</b> | <b>4 379,0</b> | <b>4 836,2</b> |
| Lange bil          | 37,6           | 40,1           | 42,7           | 46,6           | 59,0           |
| Lange buss         | 3,4            | 3,5            | 3,7            | 3,9            | 4,6            |
| Lange båt          | 1,1            | 1,1            | 1,1            | 1,2            | 1,4            |
| Lange tog          | 4,6            | 4,8            | 5,0            | 5,3            | 6,3            |
| Lange fly          | 7,7            | 8,2            | 8,6            | 9,4            | 11,5           |
| <b>Sum Lange</b>   | <b>54,3</b>    | <b>57,6</b>    | <b>61,0</b>    | <b>66,3</b>    | <b>82,8</b>    |
| <b>UTLAND</b>      |                |                |                |                |                |
| Utland bil         | 12,0           | 12,2           | 12,4           | 12,7           | 13,6           |
| Utland buss        | 1,6            | 1,7            | 1,8            | 1,9            | 2,3            |
| Utland båt         | 3,4            | 3,7            | 3,9            | 4,4            | 5,8            |
| Utland tog         | 0,3            | 0,3            | 0,4            | 0,4            | 0,5            |
| Utland fly         | 12,2           | 14,5           | 16,9           | 20,4           | 32,3           |
| <b>Sum utland</b>  | <b>29,5</b>    | <b>32,5</b>    | <b>35,4</b>    | <b>39,8</b>    | <b>54,5</b>    |
| <b>SUM TOTALT</b>  | <b>4 057,4</b> | <b>4 192,2</b> | <b>4 324,1</b> | <b>4 485,1</b> | <b>4 973,5</b> |

Kilde: Grunnprognosene for persontransport NTP 2010-2019

Tabell 6.2: Vekst i modellberegnet antall korte og lange personreiser innland, samt lange personreiser utland, etter transportmiddel og beregningsår. Indeks normert til år 2006 (=100).

|                    | 2006       | 2010       | 2014       | 2020       | 2040       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>INNLAND</b>     |            |            |            |            |            |
| Korte bilfører     | 100        | 106        | 111        | 117        | 131        |
| Korte bilpassasjer | 100        | 100        | 101        | 99         | 104        |
| Korte kollektiv    | 100        | 99         | 98         | 98         | 100        |
| Korte sykkel       | 100        | 99         | 99         | 98         | 104        |
| Korte gang         | 100        | 99         | 100        | 10         | 111        |
| <b>Sum korte</b>   | <b>100</b> | <b>103</b> | <b>106</b> | <b>110</b> | <b>122</b> |
| Lange bil          | 100        | 107        | 113        | 124        | 157        |
| Lange buss         | 100        | 104        | 108        | 114        | 137        |
| Lange båt          | 100        | 102        | 106        | 111        | 132        |
| Lange tog          | 100        | 104        | 108        | 115        | 138        |
| Lange fly          | 100        | 107        | 112        | 122        | 150        |
| <b>Sum Lange</b>   | <b>100</b> | <b>106</b> | <b>112</b> | <b>122</b> | <b>152</b> |
| <b>UTLAND</b>      |            |            |            |            |            |
| Utland bil         | 100        | 102        | 103        | 105        | 113        |
| Utland buss        | 100        | 105        | 109        | 117        | 140        |
| Utland båt         | 100        | 108        | 117        | 130        | 172        |
| Utland tog         | 100        | 109        | 117        | 130        | 172        |
| Utland fly         | 100        | 119        | 139        | 168        | 265        |
| <b>Sum utland</b>  | <b>100</b> | <b>110</b> | <b>120</b> | <b>135</b> | <b>185</b> |

|                   |     |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>SUM TOTALT</b> | 100 | 103 | 107 | 111 | 123 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|

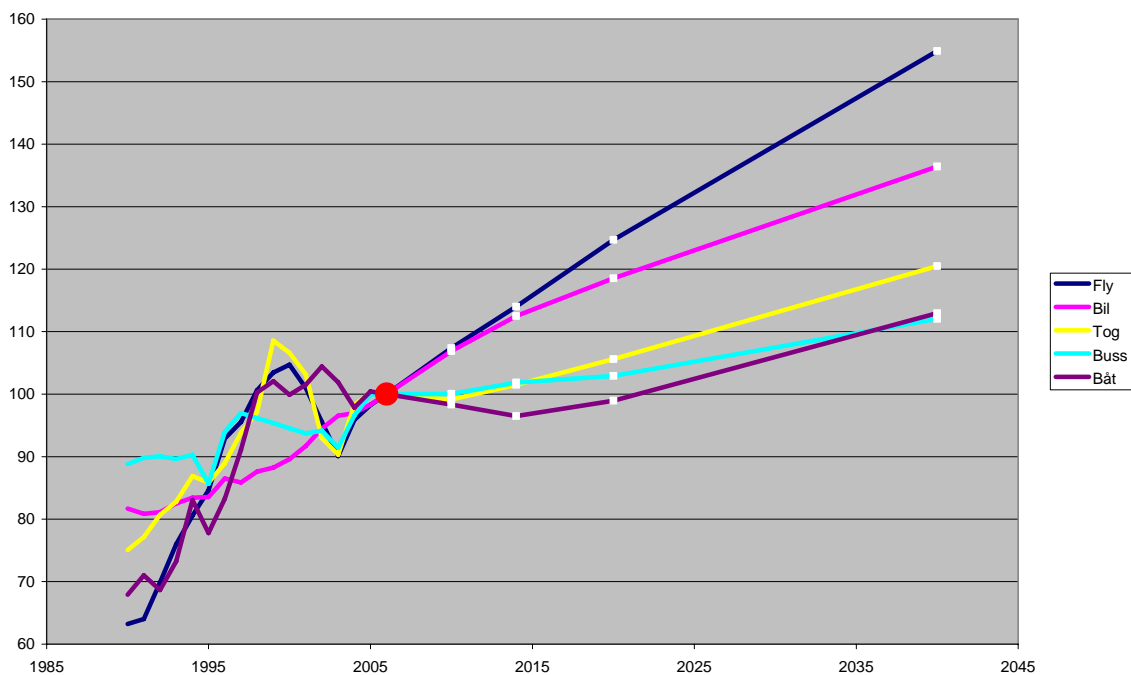
Kilde: Grunnprognosene for persontransport NTP 2010-2019

Tabell 6.3: Persontransportarbeid, motoriserte personreiser innland (start- og målpunkt i Norge), korte og lange. Milliarder personkilometer pr år etter transportmiddel og beregningsår.

|                    | 2006        | 2010        | 2014        | 2020        | 2040        |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>INNLAND</b>     |             |             |             |             |             |
| Kort bil           | 28,8        | 30,8        | 32,3        | 33,6        | 37,3        |
| Korte kollektiv    | 3,2         | 3,1         | 3,1         | 3,0         | 3,0         |
| <b>Sum korte</b>   | 32,1        | 33,9        | 35,4        | 36,6        | 40,3        |
| Lange bil          | 9,3         | 9,9         | 10,5        | 11,5        | 14,6        |
| Lange buss         | 1,0         | 1,1         | 1,1         | 1,2         | 1,4         |
| Lange båt          | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,3         |
| Lange tog          | 1,5         | 1,5         | 1,6         | 1,7         | 2,1         |
| Lange fly          | 4,2         | 4,5         | 4,8         | 5,2         | 6,5         |
| <b>Sum Lange</b>   | 16,1        | 17,2        | 18,2        | 19,8        | 24,9        |
| <b>SUM INNLAND</b> | <b>48,2</b> | <b>51,1</b> | <b>53,6</b> | <b>56,4</b> | <b>65,2</b> |

Kilde: Grunnprognosene for persontransport NTP 2010-2019

Figur 6.1: Historisk utvikling i persontransportarbeid 1990-2005 (Rideng 2006), samt grunnprognose 2006-2040. Lange og korte personreiser innland, indeks normert til år 2006 (=100).



Kilde: Grunnprognosene for persontransport NTP 2010-2019

## 6.2 Køprisingsalternativet

Hvis vi legger til grunn de avgiftene som Larsen og Hamre (2000) kom fram til at ville gi størst trafikkreduksjon, dvs 40 kr i makstimene (alternativ TD1 fra kapittel 4.1), vil vi anta at Bergen kan få en trafikkreduksjon på ca 10%. Den største reduksjonen vil kunne komme i de mest trafikkbelastede timene og reduksjonen vil antakelig være lavere i de mindre trafikkbelastede timene. Disse vil også ha en lavere takst enn i makstimene.

Årsaken til at reduksjonen ikke antas å være høyere, er fordi Bergen allerede har en bomring i dag (hvor taksten er 15 kr), med tilhørende trafikkavvisning pga denne.

Siden Trondheim nå ikke lenger har en bomring, vil vi anta at innføringen av en tidsdifferensiert kjøavgift i hht TD1 vil gi en reduksjon i trafikken på opp mot ca 15%.

Stockholmsforsøket viste at de reisende ikke endret sitt reisetidspunkt i noen særlig grad. Man kan heller ikke se mot London, da de har en fast avgift for avgiftsperioden og ikke tidsdifferensiert avgift som Stockholm. Hva langtidseffekten ville ha vært i Stockholm med tanke på reisetidspunkt, gjenstår å se, nå som Stockholm har innført kjøavgiften på permanent basis fra 1. august 2007. Derfor vil effekten på reisetidspunktet av en innføring av kjøavgift i Trondheim og Bergen være vanskelig å tallfeste.

Vi vil anta at fremkommeligheten vil bli bedre om en slik avgift var innført i 2027. Dette kommer tydelig frem av resultatene fra Stockholm og London. Larsen og Hamre (2000) skriver også i beregningene for tidsdifferensierte takster for bompengeringen i Oslo, at man vil få bedre fremkommelighet for den gjenværende trafikken på veiene.

Reduksjonen av antall bilreisende vil ikke gi en tilsvarende stor økning i antall kollektivreisende. I både Stockholm og London økte kollektivtilbudet i forkant av innføringen av kjøavgiften. Dette anbefaler vi å vurdere for Trondheim og Bergen om en tidsdifferensiert kjøavgift skulle innføres i disse to byene. Utbygging av kollektivtilbudet vil også være til fordel for dem som allerede reiser kollektivt.

Fra analysene av kjøavgiften i Stockholm og London kan vi ikke si så mye om eventuell endring i reisefrekvens. I Stockholm så man at en del av de "forsvunne" bilreisene kom av at noen bilreisende i større grad enn før effektiviserte sine reiser.

En innføring av tidsdifferensierte kjøavgifter vil kunne være med på å redusere avgassutslippene, som følge av en reduksjon i biltrafikken. Ut fra resultatene fra Stockholm, som hadde et tilnærmet proporsjonalt forhold mellom reduksjon i biltrafikk og reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp, er det nærliggende å anta at tilsvarende vil skje også i Trondheim og Bergen. En reduksjon i biltrafikken og en bedre fremkommelighet vil også føre til reduksjoner i NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub>.

Ved innføring av en kjøavgift på 40 kr i makstimen antar vi, på bakgrunn av Stockholmsforsøket og funnene til Larsen og Hamre (2000), at biltrafikken vil gå ned med rundt 15 % i Trondheim og 10 % i Bergen. Med utgangspunkt i framskrivningene gitt i avsnitt 3.2, vil en reduksjon for lette biler av resultatet i alternativ 1 gi oss:

Tabell 6.4: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader for lette biler i Trondheim og Bergen 2027, forutsatt rushtidsavgift.

| Lette biler | Total forsinkelse |           |               |
|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | Kr pr år      |
| Trondheim   | 14 293            | 2 672 731 | 683 031 373   |
| Bergen      | 24 983            | 4 671 887 | 1 193 926 616 |

Kilde: TØI rapport 895/2007

I framskrivingene som ligger til grunn for alternativ 2 har vi som nevnt antatt at forsinkelsene for det enkelte kjøretøy synker proporsjonalt med trafikkreduksjonen. Det innebærer at de samlede forsinkelseskostnadene synker med kvadratet av endringsfaktoren. En tilsvarende sammenheng er lagt til grunn ved beregning av kjøavgiftseffekten. Alternativ 2 gir oss:

Tabell 6.5: Beregning av forsinkelse og forsinkelseskostnader i Bergen 2027, forutsatt rushtidsavgift. Hensyn tatt til at gjennomsnittlig forsinkelsene synker ved trafikkreduksjon.

| Lette biler | Total forsinkelse |           |               |
|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|             | timer pr dag      | kr pr dag | kr pr år      |
| Trondheim   | 15 675            | 2 931 255 | 749 098 395   |
| Bergen      | 27 658            | 5 172 099 | 1 321 758 675 |

Kilde: TØI rapport 895/2007

Sammenliknet med situasjonen uten kjøavgift (se avsnitt 3.3) utgjør besparelsene for lette biler i Trondheim anslagsvis 120 millioner kroner under alternativ 1 og 290 millioner under alternativ 2. Det er sannsynlig at det reelle tallet vil ligge innenfor dette intervallet.

I Bergen er de tilsvarende tallene 130 og 310 millioner, henholdsvis, under de to beregningsalternativene. Når forskjellene ikke blir større mellom Bergen og Trondheim, er hovedgrunnen at Bergen allerede har en bomavgift, slik at spranget opp til 40 kroner i rushtiden i realiteten bare innebærer et tillegg på 25 kr.



Hovedresultatene er sammenstilt i tabell 6.6 og 6.7.

Tabell 6.6: Regneeksempler for trafikk og forsinkelseskostnader i Bergen

|                            | ÅDT på bompengesnittet |         |       | Forsinkelseskostnad (mill 2007-kr) |       |       |
|----------------------------|------------------------|---------|-------|------------------------------------|-------|-------|
|                            | I alt                  | Lette   | Tunge | I alt                              | Lette | Tunge |
| <b>2007</b>                |                        |         |       |                                    |       |       |
|                            | 91 800                 | 84 456  | 7 344 | 1 310                              | 1 079 | 232   |
| <b>2027- uten køavgift</b> |                        |         |       |                                    |       |       |
| Alt 1                      | 113 428                | 103 881 | 9 547 | 1 628                              | 1 327 | 301   |
| Alt 2                      | 113 428                | 103 881 | 9 547 | 2 002                              | 1 631 | 370   |
| <b>2027- med køavgift</b>  |                        |         |       |                                    |       |       |
| Alt 1                      | 103 040                | 93 493  | 9 547 | 1 495                              | 1 194 | 301   |
| Alt 2                      | 103 040                | 93 493  | 9 547 | 1 655                              | 1 322 | 333   |

TØI rapport 895/2007

Tabell 6.7: Regneeksempler for trafikk og forsinkelseskostnader i Trondheim

|                             | ÅDT på bompengesnittet |        |        | Forsinkelseskostnad (mill 2007-kr) |       |       |
|-----------------------------|------------------------|--------|--------|------------------------------------|-------|-------|
|                             | I alt                  | Lette  | Tunge  | I alt                              | Lette | Tunge |
| <b>2007</b>                 |                        |        |        |                                    |       |       |
|                             | 78 460                 | 69 829 | 8 631  | 813                                | 623   | 190   |
| <b>2027 - uten køavgift</b> |                        |        |        |                                    |       |       |
| Alt 1                       | 101 300                | 90 080 | 11 220 | 1 051                              | 804   | 247   |
| Alt 2                       | 101 300                | 90 080 | 11 220 | 1 356                              | 1 037 | 319   |
| <b>2027 - med køavgift</b>  |                        |        |        |                                    |       |       |
| Alt 1                       | 87 788                 | 76 568 | 11 220 | 930                                | 683   | 247   |
| Alt 2                       | 87 788                 | 76 568 | 11 220 | 1 020                              | 749   | 271   |

TØI rapport 895/2007

Erfaringene fra Stockholm tilsier at framkommeligheten øker merkbart, ikke bare til og fra sentrum, men i vid omkrets omkring, dvs også på kjøreruter som ikke krysser bompengesnittet. Det innebærer at reduksjonen i forsinkelseskostnader ved innføring av køavgift kan være betydelig større enn det vi har fått fram ved å legge trafikken over bompengesnittet eller noen bestemt innfartsårer til grunn.

## Referanser

*Byanalyse, Trondheim og Trondheimsregionen. Innspill fra transportetatene til NTP Transportplan 2010-2019.* 2006

Eliasson, Jonas, 2006

*The Stockholm congestion charging system – a summary of the effects.*  
Transek, Centre for Transport Studies, Royal Institute of Technology.

Fridstrøm, L., Minken, H., Moilanen, P., Shepherd, S. og Vold, A., 2000

*Economic and equity effects of marginal cost pricing in transport.* Helsinki, Government Institute for Economic Research. 2000

Fridstrøm, L., Minken, H., og Vold, A. 1999

*Vegprising i Oslo: virkninger for trafikantene.* Oslo, Transportøkonomisk Institutt. TØI rapport 463/1999.

Hovi, I.B, 2006

*Utvikling av nasjonale, varespesifikke vekstrater for godstransportprognosene.* Oslo, Transportøkonomisk Institutt, Arbeidsdokument TØ/1901/2006.

Larsen, O.I., Tretvik, T., Grue, B. og Rekdal, J. 1997

*Køkostnader og kjøprising i bytrafikk.* Oslo, Transportøkonomisk Institutt. TØI rapport 363/1997.

Larsen, O.I. og Hamre, T. 2000

*Tidsdifferensiering av satsene for bompengeringen i Oslo.* Oslo, Transportøkonomisk Institutt. TØI notat 1155/2000.

Lian, Jon Inge, 2005

*Effekter av hovedvegutbyggingen i Bergen og Oslo.* Oslo, Transportøkonomisk Institutt. TØI rapport 770/2005.

Lian, Jon Inge, 2004

*Delvis brukerbetalt utbygging av hovedvegutbyggingen i Oslo og Akershus – Evaluering av Oslopakke 1 og 2.* Oslo, Transportøkonomisk Institutt. TØI rapport 714/2004.

Norconsult AS og Urbanet analyse AS, 2007

*Grunnprognoser for persontransport NTP 2010-2019.* Norconsult AS og Urbanet analyse AS, 2007.

Osland, Oddgeir og Leiren, Merethe Dotterud, 2007

*Institutional and political conditions for the establishment of congestion charging regimes. A comparison of Norwegian and Swedish experiences.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. Paper presented at the 10<sup>th</sup> International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport (Thredbo 10) Hamilton Island, 12-17 august 2007.

Santos, Georgina, 2007

*The London Congestion Charging Scheme: The experience so far.* Transport Studies Unit, Oxford University Centre for the Environment. 2007.

Statens vegvesen, 2006.

*Kjøretidsmålinger med buss og bil i Trondheim, 2002-2006.* Rapport, Ressursavdelingen, Trafikk, Region Midt, 2006.

Statens vegvesen, 2006.

*Automatiske bomstasjoner, Evaluering av automatiske bomstasjoner i Bergen, Tønsberg og Gjesdal.* Rapport nr 5/2006, Veg- og trafikkavdelingen, Vegdirektoratet.

Statens vegvesen, 2006.

*Konsekvensanalyser, veiledning.* Håndbok 140, Statens vegvesen 2006.

Statens vegvesen, 2007

Trafikktellinger [www.vegvesen.no/trafikkdata](http://www.vegvesen.no/trafikkdata)

<http://www.stockholmsforsoket.se>:

PP-presentasjon, Analysgruppen 16 augusti,

<http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Analysgruppens%20pres%2016%20aug.pdf>

*Fakta och resultat från Stockholmsförsöket – Andra versionen.* Augusti 2006

<http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Fakta%20och%20resultat%200stockholmsforsoket%20aug%2006.pdf>

<http://www.tfl.gov.uk> Transport of London:

*Impacts monitoring, Overview.* Transport of London, Central London Congestion charging. Fourth annual report, june 2006.

<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/Fourth-Annual-Report-Overview.pdf>

*Impacts monitoring.* Transport of London, Central London Congestion charging. Fourth annual report, june 2006.

<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/FourthAnnualReportFinal.pdf>

*Impacts monitoring.* Transport of London, Central London Congestion charging.

Fifth annual report, july 2007. <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/fifth-annual-impacts-monitoring-report-2007-07-07.pdf>

Tretvik, Terje, 2007

*End of 15 years of urban road user charging in Trondheim, Norway – What now?.* Paper presentert på WCTRC 2007.

**Besøks- og postadresse:**

Transportøkonomisk institutt  
Gaustadalléen 21  
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00  
Telefaks: 22 60 92 00  
E-post: [toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)

[www.toi.no](http://www.toi.no)



**Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo