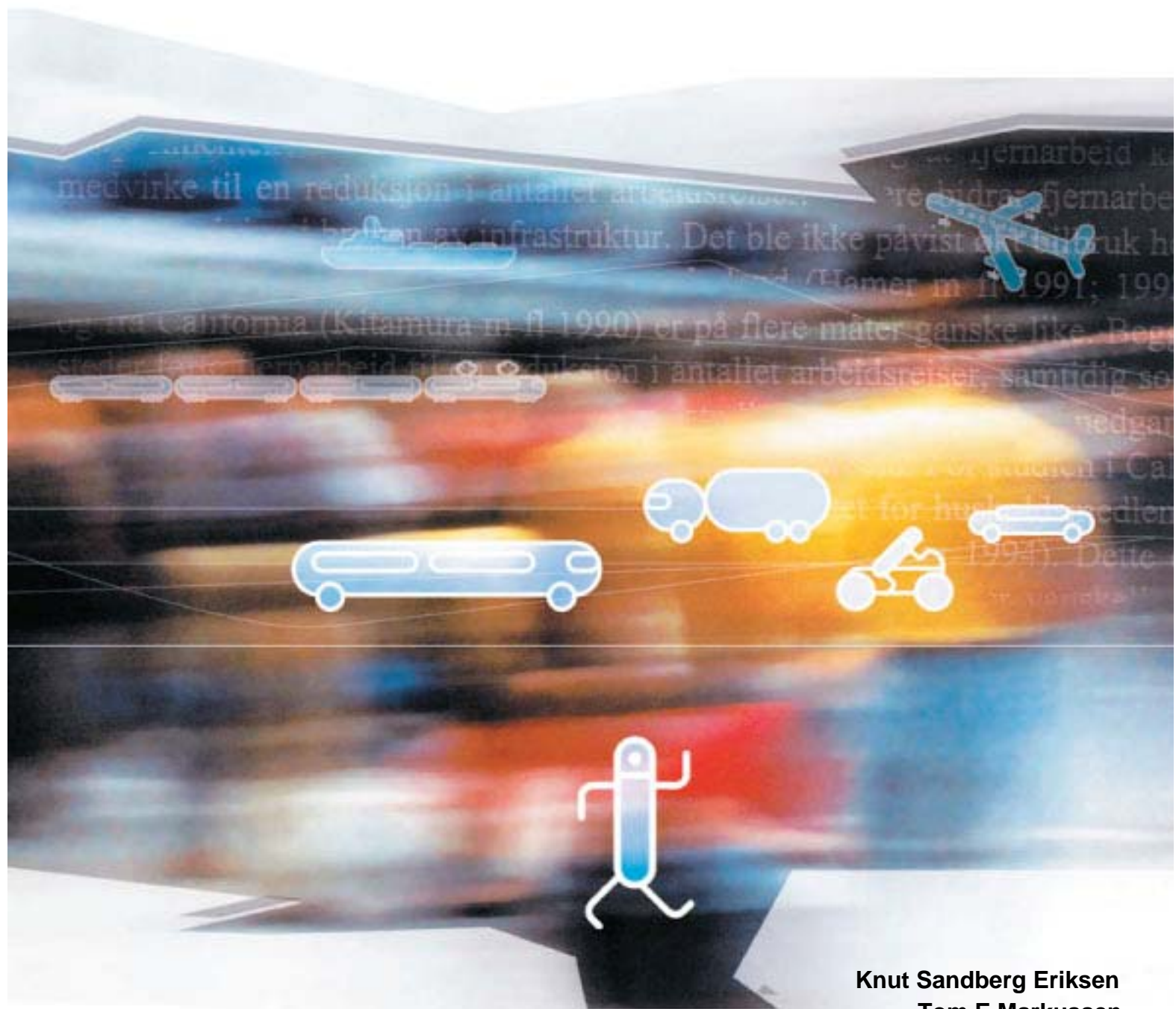


Marginale kostnader ved transportvirksomhet



Knut Sandberg Eriksen
Tom E Markussen
Konrad Pütz
TØI rapport 464/1999

Marginale kostander ved transportvirksomhet

Knut Sandberg Eriksen
Tom E Markussen
Konrad Pütz

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: Marginale kostnader ved transportvirksomhet.

Forfatter(e): Knut Sandberg Eriksen; Tom E Markussen; Konrad Pütz

TØI rapport 464/1999
Oslo, 1999-12
72 sider
82-480-0129-6

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde:

Samferdselsdepartementet; Fiskeridepartementet; Vegdirektoratet

Prosjekt: 2500 Marginale kostnader ved transportvirksomhet

Prosjektleder: Knut S. Eriksen

Kvalitetsansvarlig: Harald Minken

Emneord:

Eksterne kostnader; Miljøkostnader; Ulykkeskostnader; Infrastrukturslitasje; Køkostnader

Sammendrag:

Formålet med prosjektet har vært å kalkulere de marginale eksterne effektene av transport-virksomhet i Norge. Eksterne virkninger inkludert er: Utslipp, støy, ulykker, trengsel og infrastrukturelitasje. De eksterne kostnadene sammenliknes med transportavhengige skatter og avgifter betalt på marginalen. Motorsykler har de høyeste marginale eksterne kostnadene pr personkm. De fleste transportmidler betaler langt mindre avgifter på marginalen enn sine marginale eksterne kostnader. Unntak er lette bensin- og dieseldrevne biler inkludert personbiler.

Title: Marginal external costs of transportation

Author(s): Knut Sandberg Eriksen; Tom E Markussen; Konrad Pütz

TØI report 464/1999
Oslo: 1999-12
72 pages
82-480-0129-6

ISSN 0808-1190

Financed by:

The Ministry of Transport and Communications; The Ministry of Fishery; The Norwegian Public Road Administration

Project: 2500 The marginal costs of transportation

Project manager: Knut S. Eriksen

Quality manager: Harald Minken

Key words:

External costs; Environment costs; Accident costs; Wear of infrastructure; Congestion costs

Summary:

The aim of the project is to calculate the marginal external costs of transport activities in Norway. The external effects included are: Emissions, noise, accidents, congestion and infrastructure wear. The total external costs are compared to traffic-related taxes and charges paid on the margin. Motor bikes have the highest marginal external cost per passenger km. Most transport modes pay less taxes and charges on the margin than they cost society. Exceptions are light petrol- and diesel driven vehicles, passenger cars included.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90
Pris kr 150

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, the library,
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90
Price €

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 1999

Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961
Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis

Forord

I arbeidet med nasjonal transportplan (NTP) inngår en vurdering av transportsektorens rammebetingelser. Samferdselsdepartementet legger vekt på å tilrettelegge for et mest mulig effektivt transportsystem og effektiv transportavvikling. Som ledd i dette arbeidet er det satt igang flere prosjekter. Det prosjektet som rapporteres her, har som siktemål å beregne de marginale eksterne kostnadene ved transportvirksomhet og sammenlikne disse kostnadene med trafikkavhengige avgifter betalt på marginalen.

Oppdragsgivere for prosjektet har vært Samferdselsdepartementet (SD), Fiskeridepartementet (FID) og Vegdirektoratet (VD), sistnevnte som representant for prosjektgruppen for NTP-arbeidet i de fire ytre etatene. Kontaktpersoner for oppdragsgiverne har vært Jan Erik Lindjord, SD, Kim Ove Liaker, FID og Hans Silborn, VD. Vi takker disse for nyttige kommentarer.

Arbeidet med prosjektet har vært ledet av cand oecon Knut Sandberg Eriksen, som har skrevet hoveddelen av rapporten. Kapitlet om ulykkeskostnader er skrevet av cand oecon Tom E. Markussen og kapitlet om infrastrukturlitasje er skrevet av cand agric Konrad Pütz. Forskningsleder, cand oecon Harald Minken har hatt ansvaret for kvalitetssikringen. Sekretær Laila Aastorp Andersen har hatt ansvaret for den endelige tekstbehandlingen av rapporten.

Oslo, desember 1999
TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Knut Østmoe
instituttssjef

Harald Minken
forskningsleder

Innhold

Sammendrag	I
Summary	i
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	1
2 Metodisk opplegg	3
2.1 Generelt om metoden	3
2.1.1 Marginale eller gjennomsnittlige kostnader?	3
2.1.2 Eksternalitet	4
2.2 Transportytelser	4
2.3 Fysiske størrelser	5
2.4 Enhetskostnader	6
3 Gjennomføring	8
3.1 Utslipp til luft	8
3.1.1 Lokale og regionale utslipp	8
3.1.2 Globale utslipp	9
3.1.3 De enkelte transportformene	10
3.2 Støy	10
3.2.1 Generelt.....	10
3.2.2 De enkelte transportmidlene	11
3.3 Kø, trengsel.....	11
3.4 Ulykker	12
3.4.1 Ulykkeskostnader.....	12
3.4.2 Prinsipper for beregning av ulykkeskostnader.....	13
3.4.3 De ulike transportmidlene	14
3.5 Infrastrukturlitasje	16
3.5.1 Innledning.....	16
3.5.2 Metode	17
3.5.3 Beregninger.....	19
3.5.4 Tabellkommentarer og konklusjoner.....	19
4 Avgifter på transportomfang	21
4.1 Generelt.....	21
4.2 De enkelte transportformene	21
4.2.1 Vegtransport.....	21
4.2.2 Jernbane	22
4.2.3 Sjøtransport.....	22
4.2.4 Lufttransport	22
5 Resultater	23
5.1 Utslipp	23
5.2 Marginale eksterne kostnader.....	23
5.3 Sammenlikning mellom kostnader og avgifter	25
5.4 Storbyer, tettbygde og spredtbygde strøk.....	28
5.5 Usikkerhet	30
6 Oppsummering	31
Referanser	32
Vedlegg	35
Vedlegg A: Alternativ A: Høye CO2-kostnader	37
Vedlegg B: Alternativ B: Lave CO2-kostnader.....	51
Vedlegg C: Infrastrukturkostnader	65

Sammendrag:

Marginale kostnader ved transportvirksomhet

Transportvirksomhet vil på samme måte som andre typer økonomisk virksomhet påvirke andre personer og virksomheter enn de som deltar i virksomheten. Dette kalles eksterne effekter og omfatter virkninger på personer og bedrifter som ikke selv kan påvirke aktiviteten gjennom markedet.

Denne studien tar sikte på å kalkulere de marginale eksterne effektene av transportaktivitet i Norge. De eksterne virkningene som er inkludert er:

- utslipp til luft
- støy
- ulykker
- slitasje på infrastruktur
- kø og trengsel

I 1995 ble det presentert en studie med samme siktemål, men med noe mer begrenset omfang. I den nærværende studien tas det sikte på å fornye både datamateriale og i noen grad også metodene (Eriksen og Hovi, 1995).

Et viktig formål med undersøkelsen har vært å sammenlikne de marginale kostnadene ved transportaktiviteter med skatter og avgifter som er direkte avhengige av transportaktiviteten.

Arbeidet er utført på oppdrag av Samferdselsdepartementet i samarbeid med Fiskeridepartementet, Vegdirektoratet, Luftfartsverket og Jernbaneverket og inngår som en del av grunnlagsmaterialet til Nasjonal Transportplan 2002 – 2011.

Metode

Denne studien fokuserer som nevnt på de marginale eksterne kostnadene. Vi har valgt å se på de *korttidsmarginale* effektene. Det vil si at vi ser på effektene av å øke transportaktivitetene med en enhet under en kort tidshorisont. Det vil si at det vil kunne forekomme kostnader som skyldes at transportsystemet ikke har optimal kapasitet.

Eksterne kostnader vil være avhengig av en rekke faktorer, som igjen er avhengige av hverandre. Tas utslipp som eksempel, vil transportvolum påvirke utslipp som igjen påvirker konsentrasjon av skadelige stoffer. Denne konsentrasjonen vil påvirke sykkelighet og dødelighet. Enhetskostnaden for utslipp vil være avhengig av omfanget av sykkelighet og dødelighet.

Verdsettingen av enhetskostnader er basert på ulike norske og utenlandske undersøkelser. Ved disse undersøkelsene måles ofte *betalingsvillighet* for å unngå skade eller for å unngå økning i støy eller utslipp. De kan også måle tiltakskostnader eller andre *implisitte kostnader* for å unngå en miljøvirkning.

Lokale og regionale utslipp kommer i stor grad fra drivstofforbruk. Mange stoffer som stammer fra transportaktivitet påvirker helse og miljø lokalt og regionalt. Vi har valgt å

konsentrere oss om noen komponenter som vanligvis betraktes som viktige. Selve utslippsmengdene er beregnet av Statistisk sentralbyrå (SSB) i deres utslippsmodell for vegtrafikken.

De stoffene som er inkludert er:

- svoveldioksid (SO₂)
- nitrogenoksid (NO_x)
- flyktige organiske forbindelser (VOC)
- partikler med diameter mindre enn 10 µm (PM₁₀)

Metodene som er brukt for å verdsette enhetskostnadene er vesentlig skadekostnader og implisitt verdsetting. For NO_x og VOC bygger vi på en sammenstilling i OECD-regi av en rekke europeiske studier. Anslagene for SO₂-kostnader bygger på en undersøkelse fra SFT, mens partikkelkostnadene bygger på en skadekostnadsstudie fra SSB.

Kostnadene ved **globale utslipp** er beregnet ut fra de implisitte kostnadene ved å oppfylle Kyoto-avtalen fra norsk side. Disse kostnadene er beregnet ved hjelp av en makro-økonomiske modell, og kan tolkes som den avgiften som må legges på CO₂-utslipp for at den norske økonomien skal bli påvirket til å redusere utslippene tilstrekkelig til å oppfylle avtalen i 2010. I *alternativ A* regner vi med at alle industriland innfører avgifter som gjør at de kan oppfylle avtalen. I *alternativ B* regnes det med handel med CO₂-kvoter mellom industriland. Dette gir globale utslippskostnader på ca 30 prosent av kostnadene i alternativ A.

Vi måler **støyplage** ved antall personer som er plaget av støy eller uønsket lyd fra transportvirksomhet. Støyplagen kan også beregnes ved hjelp av målinger av støynivå i desibel (dBA). Vi bygger i hovedsak på studier av betalingsvilligheten for bestemte støyreduksjoner, f.eks halvering av subjektiv (følt) støy. For jernbanestøy bygger vi på en studie av eiendomsprisens variasjoner i nærheten av jernbanelinjer (*hedonisk prissetting*).

Køkkostnader er beregnet ved hjelp av to transportmodeller som simulerer trafikksituasjonen i og rundt to store byer, Oslo og Trondheim. Disse modellene opereres av TØI og SINTEF. I disse modellene er det forutsatt at veibrukerne ønsker å gjøre reisekostnadene minst mulig. Ved å foreta en modellsimulering av en liten trafikkøkning, kan de ekstra reisekostnadene som da oppstår, beregnes.

Trafikkulykker regnes å ha tre typer av kostnader:

- tapte menneskeliv og nedsatt helsetilstand
- tapt inntekt og utgifter på grunn av ulykker
- materielle kostnader

Disse kostnadene bæres av skadde personer, deres familiemedlemmer, kjøretøyeiere, private tredjepersoner og den offentlige sektor. Ulykkeskostnadene ved veitransport deles i interne og eksterne kostnader basert på at ulike trafikantgrupper påfører hverandre kostnader i ulik grad ved ulykker der flere parter er innblandet. Eneulykker betraktes alltid som interne med unntak av kostnader som påføres de pårørende og samfunnet for øvrig. Tilsvarende resonnementer kan gjennomføres for jernbane, sjøfart og lufttransport.

Slitasje på infrastruktur avhenger av trafikkmønsteret på en komplisert måte. Slitasje avhenger av trafikkomfang, kjøretøyenes vekt, fart etc. Disse sammenhengene er svært vanskelige å fastslå. Vi er derfor nødt til å gjøre forutsetninger som forenkler dette i stor grad.

Etter at infrastrukturkostnadene er delt inn i faste kostnader, kostnader avhengig av at det foregår transport og rent trafikkavhengige kostnader, beregnes det hvilket nivå på vedlikeholdskostnadene som er nødvendig for å opprettholde en konstant standard på infrastrukturen. Dette er gjort for veitransport, jernbanetransport og lufttransport.

For veitransporten er det beregnet at slitasjen er proporsjonal med aksellasten opphøyet i en eksponent på 2,5. For lufttransport kommer dessuten en del andre variable kostnader i tillegg, som trafikkontroll mv. Infrastrukturkostnader er ikke beregnet for sjøfart. Den trafikkavhengige delen av vedlikeholdskostnadene er antatt å være ubetydelig.

Ved sammenlikning med **avgifter på transportomfang** tas det bare med avgifter som er rent driftsavhengige og påløper ved en ekstra kjøretur. Det skiller i beregningen mellom regulære avgifter til statskassen og avgifter som framstår som betaling for infrastruktur tjenester.

Resultater

Beregningene nedenfor, er basert på alternativ A for globale utslipp. Tabellen viser hovedresultater, der eksterne marginale utslipp er regnet i forhold til *kjøretøykilometer* og sammenliknet med samlede avgifter betalt på marginen. (Alternativ B endrer ikke hovedmønsteret, men de eksterne kostnadene blir jevnt over noe lavere.)

Tabell S1. Eksterne marginale kostnader og avgifter ved transport. Pr kjøretøykm.

	Klima utslipp Kr	Lokale utslipp* Kr	Støy- plage Kr	Kø Kr	Ulykker Kr	Slitasje Kr	Sum Kr	Sum avgifter Kr
Persontransport								
Personbiler, bensin	0,07	0,12	0,03	0,07	0,22	0,00	0,51	0,53
Personbiler, diesel	0,07	0,12	0,05	0,10	0,22	0,00	0,56	0,37
Lette bensindr biler f.ø.	0,12	0,16	0,03	0,07	0,13	0,00	0,51	0,86
Lette dieseldr biler f.ø.	0,12	0,10	0,03	0,07	0,13	0,00	0,46	0,59
Buss	0,37	0,86	0,28	0,11	0,50	0,29	2,41	0,18
Motorsykel og moped	0,03	0,24	0,17	0,00	0,90	0,00	1,36	0,25
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,08</i>	<i>0,14</i>	<i>0,04</i>	<i>0,07</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>0,57</i>	<i>0,53</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,63	0,00	1,89	2,70	5,22	0,31
Persontog	0,45	1,09	0,63	0,00	5,66	8,11	15,94	0,77
Passasjerbåt	11,83	17,53	0,00	0,00	0,54	0,00	29,90	6,44
Fly	4,66	0,58	3,39	0,00	0,23	3,47	12,34	25,82
Persontransport i alt	0,10	0,15	0,05	0,07	0,23	0,02	0,63	0,59
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,18	0,72	0,14	0,05	0,28	0,01	1,38	1,08
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,19	0,37	0,14	0,11	0,30	0,01	1,12	0,79
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,26	0,54	0,28	0,11	0,32	0,14	1,65	1,07
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,35	0,72	0,24	0,15	0,35	0,56	2,37	1,45
Godsbiler, diesel 23t+	0,44	0,90	0,31	0,18	0,36	1,01	3,20	1,82
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,31</i>	<i>0,64</i>	<i>0,23</i>	<i>0,14</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>2,09</i>	<i>1,28</i>
Godstog	1,56	3,44	2,54	0,00	5,66	16,57	29,77	10,26
Godsbåt	11,89	21,92	0,00	0,00	0,54	0,00	34,35	4,03
Godstransport i alt	0,36	0,74	0,24	0,14	0,35	0,51	2,33	1,33
Transport i alt	0,12	0,19	0,07	0,07	0,24	0,06	0,76	0,65

* inkl regionale utslipp

Denne tabellen kommenteres ikke nærmere her. For mer detaljerte resultater vises det til tabellnummer i Vedlegg A og til kommentarene til disse, som er gjengitt nedenfor. Kommentarene knytter seg her til kostnader i forhold til personkilometer og tonnkilometer.

Regnet i forhold til *personkilometer* er det motorsyklar/mopeder som har de høyeste eksterne marginale kostnadene, fulgt av passasjerbåter. Disse transportmidlene ligger på henholdsvis kr 1,18 og kr 0,93 pr personkm. For motorsyklar skyldes dette hovedsakelig trafikkulykker, mens lokal forurensing er viktigste faktor for passasjerskipsfarten. Lavest ligger persontog med ca kr 0,17 pr personkm og fly med ca kr 0,21 pr personkm (tabell 8).

For godstransport er det de mindre og mellomstore godsbilene som har høyest eksterne kostnader pr *tonnkm* med ca kr 1,95. Lavest kostnader pr tonnkm er det godsbåter som har med kr 0,03 pr tonnkm. Godstog har kr 0,12 pr tonnkm (tabell 8).

Sammenlikninger med hva som er betalt i avgifter viser at personbiler og i enda høyere grad lette bensin- og dieseldrevne biler for øvrig betaler sine marginale eksterne kostnader i form av driftsavhengige avgifter. De sistnevnte gruppene (hovedsakelig varebiler) har lite ulykkeskostnader og betaler høye drivstoffavgifter, siden drivstofforbruket pr km

er høyt. Regner vi også med gebyrer betalt for bruk av infrastrukturtenester, er det fly som kommer høyest med dobbelt så høye samlede avgifter og gebyrer som kostnader på marginalen. Dette skyldes at de må betale for alle kostnader som er faste sett i forhold til flyoperasjoner, som administrasjon og investeringer. Dette er forskjellig fra de andre sektorene. Bare transportmidlene nevnt her kommer i nærheten av å betale sine eksterne kostnader på marginalen. Godstransport betaler på marginalen gjennomgående mindre avgifter enn persontransport i forhold til marginale eksterne kostnader. Lette godsbiler betaler relativt mer enn de tyngre, men vegtransport betaler mer pr tonnkm enn tog- og sjøtransport (tabell 10 - 14).

Det er betydelige forskjeller i de eksterne kostnadene i vegtrafikken etter bostedsstrøk. Jevnt over er kostnadene dobbelt så høye pr kjøretøykm i store byer som i tettbygde strøk for øvrig og fem ganger så høye som i spredtbygde strøk. Forskjellene skyldes i hovedsak køkostnadene i storbyene og høyere lokale forurensingskostnader i storbyer og tettbygde strøk enn i spredtbygde (tabell 17, 20 og 23).

Summary:

Marginal External Costs of Transportation in Norway

Transport activities, like other economic activities, will affect other persons or enterprises than the ones taking part in the activity. Such effects are called external, and consist of effects for persons and businesses that cannot themselves influence the activity through the market.

The present study aims to calculate the marginal external effects of transportation activities in Norway. The external effects included are:

- emissions to air
- noise
- accidents
- infrastructure wear
- congestion

A similar study was carried out in 1995 (Eriksen and Hovi 1995). Unlike the study from 1995, congestion costs are included in the present study. This is due to the fact that the methods of estimation have been improved.

One important aim of the study is to compare the marginal costs of transportation activities with traffic-related charges and taxes on transport activity.

The study has been initiated by the Norwegian Ministry of Transport as part of the input to the National Transport Plan 2003 – 2010. The Ministry of Transport and the Ministry of Fishery¹ and the Civil Administrations of Road, Air and Rail have financed it as a joint venture.

Methods

This study will focus on the *marginal external* costs of transportation activities. We study the effects of increasing the transport activity by one unit under a short time horizon, which implies that we are looking at the *short-term marginal costs*.

External effects depend upon several factors, which again depend upon each other. Taking emissions as an example, transport volume will have an effect on the size of emissions, which again will influence the concentration of dangerous substances in the air. This concentration will have an effect on sickness and death rates. Unit cost for emissions depends upon the rates of death and sickness.

Norwegian and international surveys have been used to assess the unit costs. Some of these will measure *willingness to pay* (WTP) to avoid a deterioration of the environment etc. Other surveys are based on *avoidance costs* or *the shadow price* of reaching a certain environment target.

¹ Responsible for harbours and coastal shipping.

Local emissions are closely related to *fuel consumption*. This is the case for regional emissions as well, but in some cases the relationship is more complicated. Driving conditions like the temperature of the engine plays an important role. For some substances the *distance driven* under varying conditions is the most important factor. The physical emissions to air from road traffic are calculated in the Norwegian "Road Emission Model".

Numerous different substances stemming from transportation activities influence local and regional environment. Since it is not possible to put a price on each of these components, we have chosen some components that are considered important, both regarding physical amount and damage effects. Of course it is a precondition that we have reliable cost estimates.

The substances included in the valuation are:

- Sulphur dioxide (SO₂)
- Nitrogen oxides (NO_x)
- Volatile organic components (VOC)
- Particles with diameter less than 10 µm in diameter (PM₁₀)

For NO_x and VOC assessments are based upon a study from ECMT under OECD. Partly this goes for particles too, but here we also rely on a study from The Norwegian Central Bureau of Statistics. Assessments of SO₂-costs are based on a survey by The Norwegian Pollution Control.

Global costs are calculated as the shadow price of fulfilling the Kyoto treaty. These costs are calculated by means of a macro-economic model and may be interpreted as the charge on CO₂-emissions that is necessary to make Norway fulfil the treaty. In *alternative A* all industrialised countries will have the same type of charge. In *alternative B* trading emission quotas is supposed to be allowed.

Noise in the physical sense is measured by the number of persons that are disturbed by noise – or assessed from the average sound level in decibels. For assessing noise costs we apply studies of WTP for reducing the subjectively felt noise to half. In the railway case we apply a hedonic price approach. Real estate prices are in a Norwegian study found to increase by 10 percent as the distance to the railway track is doubled within the distance of 100 metres from the track.

Congestion costs are calculated by means local transport models. At the two Norwegian transport research institutes, TØI and SINTEF, transport demand models for large Norwegian cities with a detailed network representation of roads and public transport supply are built and maintained. Road users are assumed to minimise travel cost or travel time, and the origin - destination matrix is supposed to be fixed. By adding a small number of cars in the models, the marginal congestion price may be calculated.

Traffic accidents can be said to have three types of cost:

- Costs of lost human lives and reduced health condition
- Lost income and expenses due to accidents
- Material costs

The parties that bear these costs are injured persons, their family members, vehicle owners, private third parties and the public sector. The costs for all these parties together make up the total social costs of traffic accidents. In *road* transport all accident costs are classified according to type of vehicles involved and whether costs are *external* or *internal*. Self-inflicted accidents are always internal. Accidents with two or more vehicles are split up in internal and external part according to size of vehicle.

For the other transport modes *railway*, *sea* and *air* most of the costs are internal. The external costs here consist of deaths and injuries of non-travellers and the part of traveller's death and injury costs that fall on relatives and on the public sector.

Infrastructure wear depends on traffic in a complicated way. Wear is a function of type of infrastructure, traffic volume, weight of vehicle, speed, vehicle type, etc. The form and

parameters of such a model is not easy to determine. Therefore we have to base our calculations on extremely simplified assumptions.

All infrastructure costs are split into *fixed costs*, *transport related costs* and *volume related costs*. Suppose the level of maintenance is just sufficient to keep a constant standard of infrastructure. All amounts in the accounts should be split according to this. Then all traffic related maintenance cost should be divided upon all users of infrastructure according to traffic volume.

This is done for the road, railway and air sectors. Water transport is not seen to have measurable marginal infrastructure costs. For road transport the axle load factor is raised to the power of 2,5. For air transport operation, some of the costs for infrastructure services are included.

In calculating **marginal taxes and charges** only purely transport volume dependent charges are included. There is a distinction between regular charges and taxes to the government and charges that are meant as payment for public infrastructure services.

Results

These results are based upon alternative A for global emissions.

In proportion to passenger kilometres it is motorcycles that have the highest marginal external costs, mainly due to traffic accidents. For these the marginal external cost per passenger km is NOK 1.18. Also very high costs have passenger ships, with NOK 0.93, but here local pollution is the most important factor. The lowest costs have passenger trains and airplanes with NOK 0.17 and NOK 0.20 (appendix A, table 8).

In goods transport the small and medium sized vehicles have the highest marginal external cost per tonnekm, about NOK 1.95. Cargo ships have the lowest cost by 0.03 per tonnekm. Freight trains cost NOK 0.12 per tonnekm externally (appendix A, table 8).

When marginal external costs are compared to the amount of taxes and charges on the margin, it is seen that passenger cars and even to a greater extent other light petrol driven vehicles (combined-cars and small vans) pay more traffic charges than their external costs.

When charges for infrastructure use are included, air transport pay even twice its costs on the margin. This result is due to the fact that all investments and administration costs are included in these charges, in contrast to other sectors. Apart from air no other transport modes are close to paying the marginal external costs. (Appendix A, tables 10-14).

There are substantial differences in marginal external costs by population density. In average the cost are twice as high per vehicle kilometre in big cities as in other built-up areas and around five times as high as in rural areas. The differences are mainly due to very high congestion costs and local emission costs in big cities and high local emission cost in built-up areas compared to rural areas (appendix A, tables 17, 20 and 23).

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Ved flere anledninger er det tidligere foretatt beregninger av hva transportvirksomhet koster samfunnet utover de rent privatøkonomiske kostnadene. I 1995 ble en del av disse beregningene systematisert og publisert i Eriksen og Hovi (1995). Bakgrunnen for at en ønsket slik kunnskap, er at det til tider har vært en del debatt om de ulike transportmidlene betaler for de ulemper de påfører samfunnet i form av miljøulemper, trafikkulykker og slitasje. Dette kalles for eksterne virkninger. Tidligere hadde sammenliknbarheten mellom transportmidler og mellom ulike typer miljøkostnader vært et problem. Systematiseringen i 1995 bragte mer orden i dette. Denne undersøkelsen er imidlertid ikke a jour med hensyn til tallgrunnlaget. Metodegrunnlaget bygde i mange tilfeller på svært enkle forutsetninger. Beregningene besto i stor grad i tilpasning av tidligere undersøkelser til våre inndeling med tilhørende prismessig justering.

I forbindelse med arbeidet med nasjonal transportplan (NTP) inngår en vurdering av transportsektorens rammebetingelser. Fra Samferdselsdepartementet er det lagt vekt på muligheten for å tilrettelegge for et mest mulig effektivt transportsystem og transportavvikling. Dette medfører blant annet at prisene som betales for transport skal være mest mulig i samsvar med de kostnader som samfunnet marginalt blir påført ved transporten.

Det er på bakgrunn av dette satt i gang en rekke forskningsprosjekter, hvorav to går under overskriften «Rammebetingelser for samferdselssektoren». Ett prosjekt omhandler de generelle rammevilkårene for samferdselsvirksomhet i Norge på et økonomisk teoretisk og institusjonelt teoretisk grunnlag. Det andre prosjektet dokumenteres i nærværende rapport og er «Marginale kostnader ved transportvirksomhet». Det skal ikke bare være en oppdatering av det tidligere «Transportmidlenes marginale kostnadsnivå» fra 1995 dokumentert i Eriksen og Hovi (1995), men også en kritisk gjennomgang av metodegrunnlaget.

I denne rapporten vil vi videre i underkapittel 1.2 redegjøre for problemstillingen. I kapittel 2 vil drøfte metodeproblemer og gjøre rede for den tilnærmingen som er valgt. I kapittel 3 framstilles hvordan beregningene konkret er gjennomført for de ulike typene av eksterne virkninger. Hvilke avgifter som er avhengig av transportomfang som de ulike transportmidlene betaler, gjør vi greie for i kapittel 4. Resultatene blir presentert i kapittel 5, og i kapittel 6 kommer vi med en oppsummering.

1.2 Problemstilling

I likhet med andre økonomiske aktiviteter i samfunnet, medfører transportaktivitet ulemper for andre personer og bedrifter enn de som er direkte involvert i transportaktiviteten – enten som tilbydere eller som kjøpere av en tjeneste. Dette kalles for eksterne virkninger, dvs. virkninger for andre enn de som direkte kan påvirke omfanget av aktiviteten. Generelt kan vi si at en ekstern virkning oppstår når en variabel som påvirker nytte eller fortjeneste for en konsument eller produsent, er under kontroll av andre konsumenter og produsenter.

Eksterne virkninger kan i prinsippet være både positive og negative. Positive eksterne virkninger i transport kan forekomme, men bortsett fra den såkalte "Mohringeffekten", antas de å være av liten tallmessig betydning. I dette prosjektet vil vi derfor bare ta for oss de negative virkningene. Dette er virkninger som i de fleste tilfeller har med overforbruk av samfunnets ressurser å gjøre.

Kostnadene for samfunnet omfatter de privatøkonomiske kostnadene pluss kostnadene forbundet med de eksterne virkningene. Vi ser her bare på de marginale kostnadene, det vil si kostnadene som opptrer ved en enhets økning i transportaktiviteten. Den marginale eksterne kostnaden blir altså den kostnaden ved økning av transportaktivitet som ikke betales i markedet av tilbydere eller etterspørrere av denne aktiviteten.

De eksterne virkninger vi tar for oss i dette prosjektet er følgende virkninger av transportaktivitet:

- utslipp til luft
- støy
- ulykker
- infrastrukturelitasje
- kø og trengsel

I forhold til omfanget av prosjektet i 1995 er kø- og trengselskostnadene kommet med i de nye beregningene. Bakgrunnen for dette er at vi har fått bedre metoder, noe som vil bli behandlet i metodekapitlet.

Bare eksterne virkninger som følger direkte av transportaktivitet tas med. De eksterne virkninger vil bli beregnet i forhold til transportomfanget målt ved trafikkarbeid, transportarbeid eller på annen måte.

Som følge av dette tas eksterne virkninger av bygging av og eksistens av infrastruktur for transportformål ikke med. Det vil blant annet si at barriere-effekter av infrastruktur (investeringer) ikke er med. Heller ikke økonomisk aktivitet som medfører eller som følger av transport, er tatt med.

Analysen vil omfatte alle tradisjonelle transportmidler for, vei, jernbane, sjø og luft. Bare transportmidler ment for nyttetransport er med. Transportmidler med et helt ubetydelig omfang er også holdt utenfor. Detaljering på undergrupper vil det bli gjort rede for senere.

Basisåret for beregningene er 1997. Dette gjelder transportytelser og fysiske størrelser som utslipp mv. Det er ikke mulig å bringe disse størrelsene mer a jour på en konsistent måte. Kostnader vil være beregnet mest mulig etter dagens prisnivå, siden det er det som mest aktuelt med hensyn på å sammenlikne med de aktuelle avgiftene.

2 Metodisk opplegg

2.1 Generelt om metoden

Dersom vi tar utgangspunkt i utslippskostnader som et eksempel, kan vi svært forenklet si at skadekostnadene (ulempekostnadene) er bygd opp på følgende måte:

$$(1) \text{ Skadekostnad} = \text{enhetskostnad} * \text{skadeeffekt} * \text{intensitet} * \text{transportomfang}$$

For å forklare dette er det enklest å begynne bakfra. *Transportomfang* vil f.eks. si antall kjøretøykilometer med et bestemt transportmiddel. *Intensitet* vil her være utslippintensitet, dvs. utslipp av bestemte stoffer pr. kjøretøykilometer. *Skadeeffekt* er beregnet i forhold til størrelsen på utslippet, som f.eks. antall sykdomstilfeller pr. utslippsenhet. *Enhetskostnad* er den kostnaden som påføres samfunnet som følge av en skadeenhet, dvs. her kostnad pr. sykdomstilfelle.

Her er å merke seg at de enkelte elementene generelt ikke er konstanter, men funksjoner av andre størrelser. Intensiteten vil f.eks. ofte være en funksjon av transportomfanget, og skadeeffekten kan være en funksjon av intensiteten.

Ekstern kostnad består av den delen av skadekostnadene som det ikke blir tatt hensyn til ved markedstilpasningen.

Relasjon (1) kan også overføres til andre effekter enn utslipp. Sammenhengen kan da i visse tilfeller uttrykkes på en enklere måte enn ovenfor, f.eks. ved at skade- eller ulempeeffekten ikke måles, men at kostnaden regnes i direkte forhold til forekomsten av en eller annen fysisk effekt av transportvirksomhet.

Tilsynelatende virker det som om den ovenfor beskrevne sammenhengen mellom de ulike elementene gir proporsjonalitet mellom transportomfang og skadekostnader. Det behøver langt fra å være tilfellet. Den skadelige effekten vil kunne øke *mer* enn proporsjonalt med intensiteten. Som eksempel på dette kan nevnes utslipp der skadeeffekten er avhengig av en viss konsentrasjon av det skadelige stoffet. Den vil være null under et bestemt nivå, men stige meget raskt når konsentrasjonen kommer over dette terskelnivået. Dette kalles ofte for dose-respons funksjoner og blir behandlet senere. På den annen side finnes det også effekter som vokser langsommere enn trafikkomfanget, f.eks. støy, der økningen i «opplevd» eller følt støy fra den sist tilkommende bil føles mindre når trafikken fra før av er stor enn når den er relativt liten.

Måten de ulike elementene skal beregnes på og sammenhengen mellom dem, vil bli behandlet i de følgende deler av dette kapitlet.

2.1.1 Marginale eller gjennomsnittlige kostnader?

Som nevnt vil vi ta utgangspunkt i de marginale eksterne kostnadene ved transportvirksomhet. Det vil si at vi ser på de eksterne virkningen av å øke transportytelsen med en enhet, f.eks. en kjøretøykm på kort sikt. Dette impliserer at vi ser på de *korttidsmarginale* kostnadene ved transportvirksomhet.

Alternativt kunne vi sett på *langtidsmarginale* eksterne kostnader. I det ligger at også transportkapasiteten, og dermed transportkapitalen, økes til optimalt nivå. Dette er størrelser som er vanskelig å beregne, og det er vil også kunne oppstå avgrensingsproblemer i forbindelse med eksterne virkninger av selve utbyggingen. Det er derfor mest vanlig å ta utgangspunkt i de korttidsmarginale eksterne kostnader, noe vi også her vil gjøre.

Noen studier av denne typen legger totale kostnader eller *gjennomsnittlige kostnader* til grunn. Det vil si at *alle* kostnader og nyttevirksomheter som vedkommende transportmiddel påfører samfunnet, skal regnes med. Dette vil være en svært omfattende oppgave, idet også alle faste og trafikkavhengige kostnader må regnes med.

Teoretisk er det stor forskjell på å betrakte gjennomsnittlige kostnader og å betrakte marginale kostnader. Å sammenlikne gjennomsnittlige kostnader med gjennomsnittlig betalte avgifter vedrørende transportvirksomhet totalt sier i første rekke noe om *rettferdighet*. Betaler et bestemt transportmiddel faste og driftsavhengige avgifter som i alt står i forhold til de kostnader det påfører samfunnet når vi sammenlikner med hva andre transportmidler betaler? Denne betraktningssmåten reflekteres til dels i utredninger om avgiftspolitik i transportsektoren. Se f eks «Green Paper» fra EU med tittelen «Towards fair and efficient pricing in transport» (European Commission 1996), der både rettferdighet og effektivitet er noe en ønsker å tilstrebe.

Vi vil i denne analysen fokusere på *effektivitet* i transportsektoren, i den forstand at avgiftene på marginalen sammenliknes med de kostnadene som samfunnet blir påført ved marginale endringer i transportomfang. Ved at prisen inklusive avgifter settes lik de marginale kostnadene, får sektoren et signal om å tilpasse seg slik at en får en mer effektiv transportavvikling under hensyn også til de eksterne kostnadene. Økonomisk teori sier at for å få til en effektiv ressursutnyttelse, skal prisen være lik den marginale kostnaden. Det vil si at nytten for samfunnet av den sist produserte enheten skal være lik den samfunnsøkonomiske kostnaden ved å produsere den. Dette gjelder med andre ord også når prisen er inkludert avgifter og gebyrer og den marginale kostnaden er inkludert eksterne kostnader.

Ved at aktørene bringes til å ta hensyn til de eksterne kostnadene i tilpasningen, blir de *internalisert*. Det betyr ikke at de *forsvinner*, men at de blir redusert til et samfunnsøkonomisk *riktig nivå*. Det vil si at det ikke er optimalt å redusere dem videre.

2.1.2 Eksternalitet

Som nevnt i innledningen, oppstår eksternaliteter når variable som påvirker en økonomisk aktørs nytte eller fortjeneste, er under kontroll av andre aktører. Eksternaliteter vil bare oppstå når den «uønskede» vare ikke omsettes i et marked, men påtvinges vår aktør gjennom fysiske størrelser.

Det er bare fysiske eksterne virkninger som skal regnes med. Det vil si at virkninger gjennom markedet (såkalte pekuniære effekter) ikke skal regnes som eksterne. Dette er virkninger for vår aktør av andre aktørers kjøp og salg i markedet. Det kan f eks være virkninger i form av en sterk prisøkning for et bestemt gode.

Den *eksterne kostnadene* er det tapet som vår aktør blir påført gjennom at vedkommende fysiske størrelse har et nivå som er uønsket, dvs. ikke er optimalt for henne. Den *marginale eksterne kostnaden* er det hun maksimalt vil være villig til å betale for å redusere den uønskede fysiske variabelen med en enhet.

Som tidligere nevnt ser vi på de marginale eksterne virkningene på kort sikt. Det impliserer blant annet at eksterne kostnader ved selve infrastrukturen (barrierevirkninger, naturinngrep osv) ikke inngår. Heller ikke inngår virkninger ved produksjon av transportmidler.

I visse tilfeller, spesielt ved trafikkulykker, kan det være problematisk å fastslå hvor stor den eksterne andelen av kostnadene virkelig er. Dette skyldes usikkerhet om i hvilken grad aktørene tar inn over seg risikoen ved å reise eller ferdes i trafikken. Hvordan dette skal løses i praksis, vil bli behandlet i kapitlet om ulykker (kap. 3.4).

2.2 Transportytelser

Som grunnlag for alle beregninger av eksterne virkninger og eksterne kostnader er det nødvendig å ha tall for transportytelser eller transportomfang. Det vil si trafikkarbeid

(kjøretøykilometer), transportarbeid (personkilometer og tonnkilometer) og tilhørende transportkapasitet for alle aktuelle transportmidler.

Transportytelsene er ment mest mulig å gjenspeile omfanget av transportaktivitet innenfor Norges grenser. I praksis er det foretatt en del tilpasninger. Noen typer transportmidler med svært lite transportomfang er ikke tatt med. For vegtransport og jernbanetransport skal all transport innenfor rikets grenser være med, også den delen av internasjonale transportert som foregår på norsk jord. For lufttransport og sjøtransport vil det være svært vanskelig å beregne tilsvarende størrelser. For disse transportmidlene har vi derfor valgt å bare inkludere *innenlandske transportert*, dvs transportert med startpunkt og endepunkt i Norge.

Inndelingen i transportmidler er den samme gjennom alle typer virkninger og kostnader. Det er lagt vekt på å få fram en detaljert inndeling av veitransporten. For øvrig er inndelingen holdt på et aggregert nivå. Begrunnelsen for dette er at interessen for detaljert inndeling av tallene for veisektoren har vært langt større enn for de øvrige sektorene. Noen tall på mer oppsplittet nivå fins imidlertid i grunnlagsberegningene.

Følgende inndeling er benyttet:

Persontransport

Persontransport på veg:

- Personbiler, bensin
- Personbiler, diesel
- Lette bensindrevbiler f.ø.
- Lette dieseldrevne biler f.ø.
- Buss
- Motorsykkkel og moped

Sporvogn, forstadsbane

Persontog

Passasjerbåt

Fly

Godstransport

Godstransport på veg:

- Godsbiler, bensin 3,5t+ totalvekt
- Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t totalvekt
- Godsbiler, diesel 7,5t - 16t totalvekt
- Godsbiler, diesel 16 -23t totalvekt
- Godsbiler, diesel 23t+ totalvekt

Godstog

Godsbåt

Tallene hentes fra samferdselsstatistikken (Rideng 1998 og SSB 1998b). I en del tilfeller har det her vært nødvendig med tilleggsberegninger og anslag for å komme over på vår inndeling og definisjoner. For vegtransporten hentes tallene fra SSB og SFTs utslippsmodell for veitrafikken (Bang et al 1999). Bare for de tyngste godsbilene har det vært nødvendig med videre oppsplitting. Oppsplittingene har vært basert på transporttelling og annen statistikk.

Kjøretøykilometer vil for jernbanetransport si togvognkilometer beregnet etter et gjennomsnittlig antall på 6 vogner pr persontog og 20 vogner pr godstog. For sjøtransport er begrepet synonymt med seilingskilometer. Antall seilingskilometer er svært grovt anslått med grunnlag i antatt transportkapasitet. Eventuelle feil i seilingskilometer påvirker ikke øvrige tall for transportytelser i sjøtransport.

2.3 Fysiske størrelser

Det finnes i en del tilfeller tall som knytter utslipp av gass mv. direkte til transportytelsene. Som regel er det imidlertid vanlig å gå via forbruket av drivstoff når det gjelder utslipp. For

de fleste transportslag er det gjennomført slike beregninger enten ved TØI, SSB, SFT eller de enkelte samferdselsetatene. Dette vil bli gjort rede for i kapittel 3.1.

For støy vil støyplage oftest være målt i decibel i gjennomsnitt over døgnet (dBA). Ofte vil det målet som anvendes i praksis være antall støybelastede personer. Dette er beregnet å være det antall personer som er utsatt for 55 dBA i gjennomsnitt over døgnet eller mer. Ulike grader av støybelastning er beregnet etter hva formålet er.

Kø og trengsel er vanskeligere å beskrive i fysiske størrelser, men avspeiler seg delvis i øket tidsbruk til reisen og delvis i andre rutevalg og endret drivstofforbruk.

For ulykker er det kun *antall* ulykker av ulik skadegrad som ligger til grunn for beregningene.

Slitasje gir seg selvsagt også fysiske uttrykk, men det er kun kostnadstall som ligger til grunn for beregningene. Et fysisk element ligger likevel i at beregningene av *fordelingen* av slitasjekostnadene er basert på forholdet mellom bilenes totalvekt på en ikke lineær måte.

2.4 Enhetskostnader

Verdsetting av enhetskostnader er en svært viktig del av dette prosjektet. Dette er i sin natur problematisk, fordi vi skal verdsette noe det ikke finnes markedspriser for, eller vi antar at markedsprisene ikke gir uttrykk for den verdien «varen» eller «tjenesten» har for samfunnet. Det kan derfor ikke sies å være bare en riktig pris, men i prinsippet like mange som det er produsenter og konsumenter. Vi må imidlertid i praksis tilstrebe å ha enkle regler for beregning av priser når markedet ikke kan gi oss svaret. Vi vil derfor beregne en pris som skal gi uttrykk for den gjennomsnittlige verdi vedkommende faktor har for alle aktører i norsk økonomi.

Vi skal her skissere tre hovedmetoder for å anslå eller fastsette enhetskostnadene:

- *Betalingsvillighet.* Med dette menes folks betalingsvillighet for å unngå eller redusere en bestemt miljøplage. Her inngår også villighet til å betale for å unngå en økning. I samme kategori faller også kompensasjonskrav for å akseptere en bestemt forverring. Måling av dette kalles ofte *betinget verdsetting* og gjøres ved ulike typer av intervjueteknikker. Det kan være direkte spørsmål eller ulike former for intervjueteknikker, f eks *samvalgsundersøkelser (conjoint analyses)*, der intervjuobjektet avslører sine preferanser ved å velge mellom en rekke alternativer. Kompensasjonskrav er vanskeligere å verdsette, da det kan være vanskelig å få realistiske svar på spørsmål om hvor mye en vil forlange for å godta en viss miljøforverring. Bedre er det trolig å spørre om betalingsvillighet for å *unngå forverring*, men dette er omdiskutert, jfr NOU 1997:27, kap. 10.1.2. (Finansdepartementet 1997). Det er en rekke feilkilder forbundet med målinger av betalingsvillighet. De er bl a diskutert i NOU 1997:27. Likevel har metoden teoretiske fordeler som gjør at den i mange tilfeller bør foretrekkes. Den bør selvsagt brukes med forsiktighet.
- *Skadekostnader.* Beregning av skadekostnader som følge av ulike former for transportkostnader, er avhengig av om det er mulig å fastslå en *dose-respons-sammenheng*, dvs den fysiske sammenhengen mellom en bestemt miljøbelastning og effekten på miljøet. Det er imidlertid vanskelig å ha fullstendig oversikt over de aktuelle dose-respons-sammenhenger. Metoden er derfor ofte usikker i praksis. Øket sykkelighet og dødelighet som følge av denne effekten kan regnes om til økonomisk tap. Dersom disse kostnadene skal beregnes på en realistisk måte, må vi også her basere oss på undersøkelser av betalingsvillighet for å unngå sykdom og tap av liv.
- *Implisitt verdsetting.* Tiltak som skal forhindre miljøskader eller –plager eller bøte på allerede oppståtte skader, iverksettes bl a av offentlige myndigheter. Myndighetenes verdsetting av en bestemt utslippsreduksjon vil f eks være de ekstra kostnader de påfører seg selv ved å velge det mest miljøvennlige av flere prosjekter med samme nyttevirkning. Svakheten ved denne typen beregninger er at de i en viss forstand er selvbekreftende i og med at de tar utgangspunkt i tidligere beslutninger.

- En nært beslektet metode er at vi søker å beregne den mest kostnadseffektive måten for å oppnå en bestemt miljøeffekt. Gitt at vi (samfunnet) har visse beskrankninger på hvilke miljøvirkninger vi ønsker å utsette oss for, kalles prisen på en enhets endring i en slik skranke for *skyggeprisen* på vedkommende miljøressurs. Slike skyggepriser kan anslås ved hjelp av makroøkonomiske modellberegninger. Problemet her vil ofte være å fastlegge skrankene for miljøeffektene, men i noen tilfeller fins det vedtatte eller omforente målsettinger.
- En beslektet metode er beregning av *hedoniske priser*. En ser da på etterspørselen etter et nært tilknyttet gode som det fins markedspriser for, f eks boligprisenes variasjon med avstand til støykilden.

Som det framgår står betalingsvillighet i ulike sammenhenger sentralt som metode. Dette har en klar teoretisk begrunnelse i at betalingsvillighet gir uttrykk for hvilken verdi det har for den enkelte aktør å øke eller redusere en bestemt faktor med en enhet. De fem metodene beskrevet ovenfor reflekterer samfunnets betalingsvilje på ulike måter.

Hvilken metode for beregning av kostnader som velges for den enkelte kostnadstype, vil være gjenstand for nærmere vurdering i det enkelte tilfellet av hva som gir best konsistens på tvers av transportmidler og kostnadstyper. Det er også mulig å kombinere elementer av ulike metoder. Betalingsvillighetsundersøkelser som bare spør om verdi av endringer i kvantum av skadelige stoffer eller lignende, uten å gjøre klart hvilke skadelige effekter dette har på respondentene, har trolig begrenset verdi. Ved bedre kjennskap til dose-respons-sammenhenger er det mulig å redegjøre for hvilke skadelige effekter bestemte utslipp eller støynivåer kan ha for de som rammes. Dermed vil undersøkelsen kunne relatere seg til verdsetting av mulige skadevirkninger direkte, noe som vil kunne høyne kvaliteten på svarene.

Et problem med betalingsvillighetsundersøkelser (WTP) er at det vi ofte er ute etter ikke er betalingsvillighet, men villighet til å akseptere (WTA) forverring, f eks i miljøforhold, etter som det ofte forutsettes at en har rett til et godt miljø. Spørsmålet blir da hvor stor kompensasjon som skal til for at respondenten skal akseptere forverringen. Problemet er da ofte at respondenten da ikke har noe budsjett å forholde seg til og vil kunne kreve «hva som helst» for å godta forverringen. Alternativet som ofte velges, er å spørre etter betalingsvillighet for å unngå forverring.

Vi har ikke hatt mulighet for å gjennomføre egne betalingsvillighetsstudier i forbindelse med dette prosjektet. Vi har derfor søkt å finne fram til relevante undersøkelser av god kvalitet utført av TØI eller andre, og søkt å applisere dem på vårt problemområde. Både norske og utenlandske studier er anvendt. Spesielt har vi brukt samlestudier der en rekke studier fra ulike land er oppsummert. Fordelen med å bruke verdier fra slike generelle studier er at det blir enklere å sammenlikne på tvers av sektorer og landegrenser. Dette må avveies mot å benytte skreddersydde enhetspriser som kan variere etter sektor og etter lokale forhold.

3 Gjennomføring

3.1 Utslipp til luft

Utslipp av gasser og partikler til luft består i lokale utslipp, regionale utslipp og globale utslipp. Vi har valgt å se på lokale og regionale utslipp under ett, da disse hovedsakelig tar for seg samme type virkninger. Globale utslipp, eller egentlig globalt virkende utslipp, virker på hele kloden gjennom bidrag til drivhuseffekten eller til ødeleggelse av ozonlaget. Den sistnevnte effekten antas i liten grad å bli berørt av transportvirksomhet. Derimot er det mange gasser fra transport som bidrar til drivhuseffekten og global oppvarming, hvorav CO₂ er den mest betydelige.

3.1.1 Lokale og regionale utslipp

Lokalt og regionalt virkende utslipp består av en rekke stoffer med ulike typer av virkninger. For en god del av disse stoffene lar utslippenes størrelse seg anslå mer og mindre greit. De er i mange tilfeller avledet rent teknisk av *drivstoffbruket* under ulike kjøreforhold. I andre tilfeller vil det være *kjørelengde* under ulike forhold som er avgjørende.

Selv om mange typer utslipp er tallfestet med hensyn til fysiske størrelser, har vi gjort et mindre utvalg av utslippstyper der vi mener det er mulig og ønskelig å foreta en verdsetting i kroner. Det er stoffer der både omfang og skadevirkninger antas å være av stor betydning, og der det også finnes brukbare verdsettingsstudier.

De stoffene som er verdsatt er:

- svoveldioksid (SO₂)
- nitrogenoksider (NO_x)
- flyktige organiske forbindelser (NMVOC)
- partikler med diameter under 10 mikrometer (PM₁₀)

Grunnlaget for verdsetting av SO₂ er en undersøkelse ved TØI av helse-, miljø- og sikkerhetskostnader (Christensen, Elvik og Hagen 1997). Virkningene består i helseskader, forsuring og korrosjonskostnader. Her refereres det til at SFT i et upublisert notat har anslått grensekostnadene for SO₂-utslipp til 50 – 90 kr pr kg for tettbygde og 8 – 25 kr pr kg for spredtbygde strøk. Med bakgrunn i dette og i diskusjonen av ulike kilder i TØI-rapporten, nevnt ovenfor, setter vi kostnaden til 70 kr/kg i tettbygde strøk og 18 kr/kg i spredtbygde strøk.

For NO_x og VOC (NMVOC) tar vi utgangspunkt i en metastudie fra organet av transportministre under OECD, (ECMT 1998). Denne studien stiller sammen en rekke studier gjennomført etter ulike prinsipper og kommer både for NO_x og VOC fram med en anbefaling av en pris på 8 ECU pr kg for tettbygde og 4 ECU pr kg for spredtbygde strøk. Det tilsvarer 66 kr for tettbygde og 33 kr for spredtbygde strøk. Dette er for NO_x i rimelig samsvar med Christensen, Elvik og Hagen (1997), som har valgt 39 kr, men for VOC ligger Christensen et al noe lavere med 15 kr. Svakheten med ECMTs metaanalyse er at det er uklart hvilke prinsipper de anvendte undersøkelsene er basert på. Styrken er at det er enhetspriser som har fått vid anvendelse og som har en størrelse som er allment akseptert.

For *partikler (PM₁₀)* har en i samme ECMT-rapporten kommet fram til en anbefaling på 70 ECU (580 kr) pr kg for tettbygde strøk og 0 for spredtbygde. Dette synes hovedsakelig å være basert på skyggeprismetoden, men er i rimelig samsvar med andre metoder. I Norge har Rosendahl i studier av forurensingskostnader ved skadekostnadsmetoden

(Rosendahl 1996 og 1999) kommet til at det er mye større risiko for helseskader der partikkelkonsentrasjon er virkelig høy, f. eks i store byer. Med bakgrunn i dette og i ECMT-rapporten har vi anslått partikkelkostnadene i store byer (Oslo, Bergen og Trondheim) til 1700 kr pr kg. For øvrige tettbygde strøk har vi satt enhetskostnaden til 200 kr pr kg, og til 0 for spredtbygde strøk. Dette ligger litt høyere, men likevel på nivå med ECMTs anbefaling.

3.1.2 Globale utslipp

De viktigste gassene som bidrar til drivhuseffekten er foruten vanndamp, karbondioksid (CO₂), metan (CH₄), lystgass (N₂O) og ozon (O₃). Det er vanlig å regne disse gassene om til CO₂-ekvivalenter.

For utslipp som bidrar til global oppvarming er det vanskelig å ha oversikt over og beregne kostnadene ved de skadene som forårsakes av dette. Forsøk på dette er imidlertid blitt gjort i forbindelse med ExternE prosjektet, som hadde til formål å beregne eksterne kostnader ved transport (Eyre et al 1997). Ved ekspertanslag for skadeomfang ved utslipp av drivhusgasser og omfattende modellberegninger, har en kommet fram til at skadekostnadene pr tonn karbon vil ligge mellom 450 og 1280 kr. Omregnet til CO₂ utgjør dette ca 125 til 350 kr pr tonn.

Imidlertid er det problematisk å overskue alle effekter av global oppvarming. Vi har derfor valgt å se på *skyggekostnadene* av at Norge slutter seg til Kyoto-avtalen.

Kostnadene ved å slippe ut ett kg CO₂ er på bakgrunn av hva som er nødvendig for å oppfylle målet i Kyoto-avtalen om stabilisering av utslippene av CO₂-ekvivalenter på 1990-nivå i 2010 satt til 800 kr pr kg CO₂ (i 1998-kroner) ved ensidige norske tiltak. Dersom det forutsettes en internasjonal avtale, der mange land gjennomfører tiltak for å oppfylle sin del av Kyoto-avtalen, kan kostnaden settes til 740 kr pr tonn CO₂. Det understrekes at dette er for år 2010. Beregningene er presentert i Jensen (1998).

Fremgangsmåten for å komme fram til dette er nærmere beskrevet nedenfor:

- Ved hjelp av den økonomiske likevektsmodellen GODMOD er det ved TØI utført makroøkonomiske framskrivninger ut fra forutsetninger om den økonomiske utviklingen slik den er skissert i Regjeringens langtidsprogram for 1998 til 2001, jfr Jensen (1998). Oppfyllelse av Kyoto-protokollen i år 2010 tilsvarer en reduksjon på 19 % i forhold til forventede CO₂-utslipp i Basisalternativet, som er den forventede utvikling uten spesielle tiltak. For å realisere dette kreves det etter GODMOD-beregningene en avgift på 800 kr pr tonn CO₂. Avgiften kan da tolkes som en skyggepris på CO₂-utslipp ut fra et resonnement om at en restriksjon på CO₂-utslippet medfører en kostnad for samfunnet. Skyggeprisen blir da marginalkostnaden ved å redusere CO₂-utslippet. Selve GODMOD-modellen er beskrevet i Jensen og Eriksen (1998).
- I tilfellet med en internasjonal CO₂-avgift eller andre tiltak som medfører at et stort antall land også overholder sine forpliktelser i forhold til Kyoto-avtalen, blir det noe enklere å realisere Kyoto-protokollen også for Norge. På den andre side rammes Norge som oljeproducent sterkt av nedgangen i etterspørselen uten at nedgangen i oljeproduksjonen blir like stor i Norge som i verden for øvrig. Dermed kan det likevel være nødvendig med en relativt høy norsk CO₂-avgift for å til den ekstra reduksjonen som nødvendig for å nå målet.
- Andre beregninger under et liknende opplegg (Jensen 1991) indikerer at ved liknende utslippsreduksjoner kreves det ca 8 prosent lavere CO₂-avgift ved en internasjonal avtale i forhold til ved ensidige norske tiltak. Ut fra dette vil vi anta at ved internasjonale tiltak vil en avgift på 740 kr pr tonn CO₂ vil være tilstrekkelig for å nå målet i 2010.

Kyoto-avtalens mål skal være nådd rundt år 2010. Antar vi at avgiften opptrappes lineært mot dette nivået fra en sats på 0 i 1990, bør avgiften i år 2000 være halvparten av nivået i 2010. Det fins flere måter å beregne dette på, men vi har valgt en enkelt tilnærming. Ut fra dette settes kostnaden ved CO₂-utslipp i år 2000 til kr 370 pr tonn.

Internasjonal kvotehandel mellom industriland kan bidra til ytterligere reduksjon av kostnadene ved utslippsreduksjoner. Ved CICERO (Center for International Climate and Environmental Research, Oslo) har en arbeidet en del med problematikk rundt klimautslipp og kvotehandel. Holtsmark og Hagem (1998) finner at ved fri handel med utslippskvoter mellom alle industrialiserte land (nærmere definert i Kyoto-avtalen) kan kvoteprisen settes til US\$ 13,5 eller ca 100 kr pr tonn CO₂. De beregner også tiltaks-kostnadene ved å oppnå en viss utslippsreduksjon. For Norge blir denne skyggeprisen beregnet til US\$ 85 eller ca 660 kr. Tatt i betraktning at både data og forutsetninger nødvendigvis må være noe forskjellige, er dette i godt samsvar med det GODMOD-baserte anslaget på 740 kr i 2010. Svakheten ved kvotehandel er at det fort kan forekomme fiktive utslippsreduksjoner, såkalt «hot air» ved at land som har romslige utslippskvoter, selger disse uten å behøve å redusere utslippene.

Med bakgrunn i den store usikkerhet i forbindelse med inngåelse og gjennomføring av avtaler om reduksjon i klimautslipp, vil vi legge til grunn to alternative kostnadssatser for CO₂. Vi regner kvoteprisen om til å gjelde for CO₂, idet vi antar at det er fast forhold mellom mengde av CO₂ og av CO₂-ekvivalenter¹.

Alt. A (int. avgift/tiltak, basert på GODMOD): 370 kr pr tonn CO₂.

Alt. B (int. kvotehandel, basert på CICERO): 110 kr pr tonn CO₂.

3.1.3 De enkelte transportformene

For *veitrafikken* er alle tall for trafikkarbeid, drivstofforbruk og utslipp basert på SSB/SFTs utslippsmodell for veitrafikken, dokumentert i Bang et al (1999). Bare små sammenslåinger og oppsplittinger har vært nødvendig.

De øvrige transportslagene henter sine drivstoff og utslippstall fra Holtskog og Rypdal (1997). Trafikkarbeidstallene er fra samferdselsstatistikken (Rideng (1999)). For togtrafikken er det anslått en tettstedsandel ut fra trafikkarbeidets fordeling på ulike trafikk(tog)typer. Det er ikke regnet med at elektrisitet til togdrift på marginalen kan føre til import av elektrisitet basert på kullvarme. Det kan være ulike oppfatninger om det er riktig å regne på denne måten. Vår begrunnelse for ikke å ta det med er at hvis Kyoto-avtalen skal oppfylles, må slik import medføre tilsvarende reduksjon i innenlandsk CO₂-produksjon.

Sjø- og lufttransport antas å ikke ha noen tettstedsandel.

3.2 Støy

3.2.1 Generelt

Støyens omfang måles ved antall personer som i ulik grad er plaget av støy og uønsket lyd. Dette vil ha sammenheng med hvilket støynivå målt i dBA de er utsatt for og hva slags støy vedkommende transportmiddel forårsaker. Hvilke endringer i trafikkmengder som skal til før det «føles» som en bestemt endring i støybelastning og hvor mange dBA dette tilsvarer, er sammenhenger som er viktige her.

Ved betalingsvillighetsundersøkelser verdsettes verdien av en bestemt prosentvis støyreduksjon, f.eks en halvering av subjektiv (følt) støy. Ved hjelp av de ovenfor beskrevne sammenhengene kan dette så regnes om til betalingsvilje for en bestemt trafikkreduksjon. Dette hviler på flere usikre forutsetninger. For det første er det usikkert om folk klarer å skille mellom større og mindre støyreduksjoner i en intervjusituasjon. For det andre er en halvering av støyen ikke egentlig en marginal endring. Det er usikkert både hvor store trafikkendringer som skal til for å skape en bestemt *liten* marginal støyendring og om betalingsviljen er den samme pr prosent på marginalen som for hele endringen.

¹ Gassene utenom CO₂ utgjør vanligvis 4 til 6 prosent av CO₂-ekvivalentene.

Det som likevel taler til fordel for å anvende betalingsvillighetsundersøkelser på støyplager, er at folk vet hva støyplager er, og har en bevisst holdning til om de er villig til å betale for støyreduksjoner.

3.2.2 De enkelte transportmidlene

For *vegtransporten* har vi som i 1995 valgt å legge til grunn Sælensminde og Hammer (1994). Denne betalingsvillighetsundersøkelsen finner en verdi på 1100 kr pr år for en støyreduksjon på 20 prosent. Dette er beregnet å tilsvare en trafikkreduksjon på 52,3 prosent. I dagens pengeverdi tilsvarer dette 1170 kr. Bare støyplagede person antas å ha denne betalingsviljen. Disse betaler til gjengjeld for hele trafikkreduksjonen. Det legges til grunn i følge SSBs anslag (Hansen 1999) at 800 000 personer er plaget av veitrafikkstøy i Norge.

Trafikkarbeidet regnes om til personbilenheter ved at mellomstore biler antas å ha en støyverdi på 5 personbiler, og store biler antas å ha en verdi på 10 personbilenheter.

Alternativt kunne eiendomsprismetoden ha vært benyttet. Grue, Langeland og Larsen (1998) ved TØI finner at en støyreduksjon på 3 dBA gir en samlet prisøkning på boliger for de støyrammede i Oslo som tilsvarer en inntekt på 73 mill kr i året. Dette gir en betalingsvilje på ca 770 kr i året pr støyrammet person, hvilket er noe lavere enn hos Sælensminde og Hammer. Vi er usikre på om eiendomsprismetoden fullt ut avspeiler betalingsviljen for støyendringer, og har derfor valgt å anvende Sælensminde og Hammer.

For *jernbanestøy* (inkludert T-banestøy) baserer vi oss på Vågnes og Strand (1996), som i en undersøkelse av støykostnadene i Gamlebyen fant at for boliger med mindre enn 100 meters avstand til sporet, vil en vanlig bolig med verdi 550 000 kr få en verdiøkning på 55 000 kr ved dobling av avstanden til sporet. Dersom vi temmelig grovt antar at en fordobling av avstand tilsvarer en støyreduksjon på 5dBA når det tas hensyn til bebyggelse, vil verdien av en halvering av støyen, som er -3dBA, grovt sett være 33 000 kr pr husstand. Omregnet til å gjelde pr person og pr år gir dette 1100 kr. Dette er på nivå med Sælensminde og Hammer.

Trikk og T-bane regnes som en persontogenhet. Godstog regnes å gi støy som fire persontogenheter.

Flystøy er som i 1995 basert på Thune-Larsens (1995) betalingsvillighetsundersøkelse. I denne undersøkelsen er 50 prosents reduksjon i flystøyen omregnet verdsatt til 1000 kr i året pr flystøyplaget person. Dette tilsvarer en trafikkreduksjon på 90 prosent.

Alle fly regnes å støye like mye. Dette stemmer neppe særlig godt, idet vi vet at det er store variasjoner. På grunn av støyrestriksjoner ligger imidlertid hoveddelen av flyparken i samme skiktet med hensyn til støy, dvs kapittel 2 i ICAOs klassifisering av fly. 210 000 personer er antatt å være plaget av flystøy.

3.3 Kø, trengsel

Når det er kø på veien, påfører en ekstra bil ikke bare seg selv, men også de øvrige trafikantene ekstra kostnader i form av tids- og kjørekostnader. De ekstra tids- og kjørekostnadene som en ekstra bilist i køen påfører hele gruppen av trafikanter (inkludert henne selv), vil være større enn hennes egne kostnader ved å kjøre i køen.

Dette er forhold som det er lett å ha en subjektiv følelse av, men det lar seg ikke lett måle i praksis. Sammenlikning av gjennomsnittlig kjøretid med og uten kø lar seg nok gjennomføre, men den marginale betydningen av en trafikkøkning i pressområder lar seg ikke beregne uten ved hjelp av matematiske modeller som simulerer trafikkavviklingen i et område. Den marginale køkostnaden er lik den totale tids- og kjørekostnaden som påføres *hele* systemet ved at *en* ekstra bil kommer i tillegg. Den eksterne delen av dette er det som påføres alle de andre bilistene.

Ved TØI og ved SINTEF er det bygd opp lokale transportmodeller der vegnettet i et lokalområde er modellert og det forutsettes at bilistene velger den raskeste, korteste eller

billigste reiseruten. Grue, Larsen, Rekdal og Tretvik (1997) har ved hjelp av modellverket EMMA foretatt en beregning og sammenlikning av køkostnadene i Oslo-området og Trondheims-området. For Oslo og Akershus er tilsvarende beregninger gjort ved hjelp av modellen RETRO (Vold 1999). Disse beregninger gjelder imidlertid et videre område enn det vi er ute etter. Vi har derfor valgt å basere våre anslag på Grue et al (se ovenfor).

Oslo/Akershus er delt inn i 440 geografiske soner. Alle bilturer mellom disse sonene regnes å ha fast start- og endepunkt. I tillegg er noen få eksterne soner med. Trondheim og omegn er inndelt i 133 soner. For å hensyn til at kapasiteten på de enkelte lenkene er begrenset, anvendes såkalte volume-delay funksjoner, som angir sammenhengen mellom trafikkvolum på lenke og gjennomsnittlige og marginale kostnader.

Ved å simulere en liten trafikkøkning på ulike tider av døgnet, i og utenfor rushtiden, kan de samlede økningene i kjørekostnader i systemet beregnes. Videre beregninger basert på Grue et al. viser at den marginale ekstern køkostnad for Oslo-området over døgnet gjennomsnittlig er kr 0,94 pr gjennomsnittlig bilkm. Dette stemmer bra med Volds beregninger, i det han for et noe større nettverk finner en køkostnad i rushtid på kr 0,85 pr km mot Grue et al kr 1,13. Antar vi at Volds nettverk har en større andel helt uten kø enn Grue et al, virker dette rimelig². For Trondheim er den beregnet til kr 0,80 (noe mer usikkert anslag). Vi antar at for Bergen gjelder det samme som for Trondheim. Gjennomsnittlig for store byer får vi en gjennomsnittlig køkostnad på kr 0,90 pr bilkm over døgnet.

Dersom vi antar at større biler og busser tar dobbelt så stor plass, og de største godsbilene tar tre ganger så stor plass som personbiler, får vi en køkostnad pr personbilenshet på kr 0,85.

Køkostnad pr bilkm multipliseres med det totale trafikkarbeidet i storbyer. Dette gir landets totale køkostnader. Vi ser da bort fra de køkostnadene som forekommer i andre byer og tettbygde strøk. Dette ikke fordi det ikke fins køer i andre byområder, men fordi vi ikke har noen brukbare anslag for disse køkostnadene. Det er vel likevel grunn til å tro at med unntak av noen få flaskehals, er disse av moderat størrelse.

3.4 Ulykker

3.4.1 Ulykkeskostnader

Ifølge Elvik (1993a) kan det skilles mellom to typer kostnader ved trafikkulykker:

- Kostnader ved tapt liv og nedsatt helsetilstand
- Kostnader ved inntektstap og økte utgifter i forbindelse med ulykken

De partene som bærer ulykkeskostnadene er trafikkskadde, trafikkskaddes pårørende, privat tredjepart og offentlig sektor. Kostnadene for disse utgjør til sammen de samfunnsøkonomiske kostnadene ved trafikkulykker. De *realøkonomiske* ulykkeskostnadene utgjøres av medisinske kostnader, materielle kostnader, administrative kostnader og produksjonsbortfall. Tall for disse kostnadene er det mulig å finne ved analyser av eksisterende statistikk.

Begrepet samfunnsøkonomiske kostnader dekker også de ulemper trafikkskadde påføres ved redusert livskvalitet og tap av helse. Slike kostnader er beregnet på en annen måte, nemlig ved undersøkelser av betalingsvillighet for å unngå tapte leveår og nedsatt helsetilstand. Utgangspunktet for å angi kostnadene ved redusert livskvalitet og tap av helse, er kunnskaper om problemer en trafikkskade innebærer, overføring av slike problemer til en helsestatus-indeks og videre til et beregnet antall tapte leveår med full helse. Deretter knyttes dette antallet til en betalingsvillighet for å unngå tap av leveår som

² En indikator ligger i at gjennomsnittlig turlengde i Grue et als beregninger i rushtiden er 16 km mot 20 km hos Vold. Antar vi at alle køkostnader for Volds gjennomsnittsbilist faller innenfor de samme 16 km som hos Grue, gir dette kr 1,06 pr km i køkostnader fordelt på Grues nettverk.

er avledet av betalingsvillighet for et statistisk liv. Verdsettingen av et statistisk liv reflekterer hva samfunnet (eller den enkelte) er villig til å betale for en reduksjon i sannsynligheten for tap av liv. Sammenstilling av en rekke betalingsvillighetsundersøkelser fra mange land gir anslag for den norske betalingsvilligheten for å unngå tapte liv og redusert helse (se Elvik, 1993b).

Ulykkeskostnadene baserer seg altså delvis på betalingsvillighetsundersøkelser, men her er det et avgrensningsspørsmål hvilke typer kostnader som skal regnes med. Dette er bl a tatt opp i NOU 1997: 27 (Finansdepartementet, 1997). Der diskuteres det bl a om det er riktig å inkludere pårørendes velferdstap og produksjonstap som følge av dødsfall.

For enhetskostnader ved dødsfall og personskader har vi lagt til grunn verdien av et statistisk liv i følge beregningene fra Elvik (1993a og 1993b). Disse tallene ligger også til grunn for enhetskostnadene i Statens vegvesens Håndbok 140, tabell 13 (Statens vegvesen, 1995). Tallene i Håndbok 140 har karakter av å være «offisielle» norske enhetskostnader for vegtrafikkulykker. Hos oss er tallene oppdatert til 1997-prisnivå med en prisjusteringsfaktor fra Vegdirektoratet. For transportmidlene fly, båt og tog har vi i tillegg tatt hensyn at tallene i Håndbok 140 er justert for omfattende underrapportering ved vegtrafikkulykker og kostnadskomponenter som er spesielle for vegtrafikkulykker. Generelt er materielle skadeposter tatt ut i våre beregninger. Kostnadstallene vi benytter er dermed noe nedjusterte i forhold til Håndbok 140. Endringene tilsvarer det som er gjort for togulykker i Hagen (1997), avsnitt 3.2.

3.4.2 Prinsipper for beregning av ulykkeskostnader

Eksterne kostnader ved vegtrafikkulykker

Opplegget for beregning av eksterne kostnader ved vegtrafikkulykker bygger hovedsakelig på Elvik (1994). Tankegangen er at skadene kan deles inn i to typer:

- Interne (internaliserte) kostnader, som inngår i trafikantens nyttefunksjon
- Eksterne kostnader, som *ikke* inngår i trafikantens nyttefunksjon

Eksterne kostnader betales ikke av den som er årsak til skaden. Dersom de eksterne kostnadene er av betraktelig størrelse, medfører det en subsidiering fra samfunnets side av risikotaking i trafikken. Elvik (1994) klassifiserer ulykkeskostnadene etter type og om de er eksterne eller interne etter følgende modell:

Tabell 1. Ulykkeskostnader gruppert som intern eller ekstern etter type ulykke og berørte parter.

Komponenter i vegulykkeskostnader	Involverte parter (med kostnader)			
	Vegbrukere	Husholdsmedlemmer	Privat tredje part	Offentlig sektor
Helsetilstand	Intern	Ekstern		
Materielle goder	Intern	Intern	Ekstern	Ekstern
Begge komponenter	Intern	Blandet	Ekstern	Ekstern

Kilde: Elvik (1994)

De ulike trafikantgruppene er ikke like med hensyn til hvor ulykkesutsatte de er. Ved kollisjoner mellom bil og sykkel vil syklisten være mer ulykkesutsatt enn bilsjåføren. De ulykkene som regnes med, er bare dødsulykker og ulykker med personskade. Materielle skader antas dekket av trafikantene selv eller gjennom forsikringsordninger. Kostnadene kan dermed sies å være internaliserte.

Alle trafikkulykker klassifiseres etter transportmiddel og om de er påført av andre grupper, selvpåført eller påført andre grupper. Kombinert med beregninger for fordelingen mellom eksterne og interne kostnader basert på skjemaet ovenfor, kan ulykkeskostnadene beregnes fordelt etter transportmiddel og om det er interne eller eksterne. Selvpåførte ulykkeskostnader regnes som internaliserte, mens skader som påføres andre regnes som eksterne kostnader.

Denne måten å se det på kan selvsagt diskuteres. Alle selvpåførte ulykkeskostnader er ikke nødvendigvis internaliserte. Det kan også tenkes at skadepåførelse påført av andre er mer eller mindre internaliserte. En svakhet er også at ulykker innenfor samme kjøretøygruppe alltid regnes som interne. Dette kunne korrigeres for ved et annet beregningsopplegg. Dette er imidlertid ikke gjort her.

For de øvrige transportmidlene antok en i Eriksen og Hovi (1995) samme andel eksterne kostnader som en gjorde for vegtrafikkulykkene, dvs 42 pst. Dette gjaldt som en grov tilnærming, men vi vil gjøre en del andre antakelser i denne revideringen. I de neste avsnittene ser vi på en del endringer i de nåværende beregningene.

Ulykkeskostnader for ansatte

Vi antar at ulykkeskostnader for ansatte i transportbedrifter hovedsakelig er internaliserte. Ulykkesrisikoen som de ansatte påtar seg forutsettes å bli tatt hensyn til i markedet mellom transportoperatøren og de ansatte ved lønn o.a. Dette gjelder imidlertid ikke for kostnadene som påføres ansattes pårørende eller det offentlige ved skader eller dødsfall. Disse kostnadene regnes som eksterne virkninger. Mer om dette i avsnittet om togulykker.

Ulykkeskostnader for passasjerer på kollektive transportmidler

For kollektive transportmidler er det et spørsmål hvor mye av ulykkeskostnadene for passasjerene (dødsfall og personskader) som skal regnes som eksterne kostnader ved trafikkoperatørens aktivitet. Forutsettes det full informasjon hos alle aktørene om ulykkesrisiko, kan en mulig antakelse være at ulykkesrisikoen blir tatt hensyn til i markedet mellom transportselskapet og passasjerene. Passasjerene blir kompensert prismessig for ulykkesrisikoen ved reisen, og derved er ulykkeskostnadene for passasjerene internaliserte. Et alternativ er å anta at passasjerene ikke kjenner til at det er ulykkesrisiko ved bruk av transportmidlet, men at operatørene gjør det. Da vil kostnadene som påføres passasjerene regnes som eksterne.

Vi velger å gjøre den første antakelsen, dvs at ulykkeskostnadene for passasjerene er internaliserte, blant annet for å få en konsistent behandlingen med vegtrafikkulykker. Til grunn for valget ligger også (den rimelige) forutsetningen om at trafikantene har et fritt, kommersielt forhold til operatørselskapene. *Vi regner dermed ikke med at trafikantenes marginale ulykkeskostnader er eksterne kostnader som påføres dem av operatørselskapene.*

Også her antar vi at kostnadene for pårørende og det offentlige ikke er internaliserte. Disse kostnadene regnes som eksterne.

Materielle skader

Materielle skader antas dekket av vegtrafikantene selv, transportbedriftene eller gjennom forsikringsordninger. Kostnadene kan dermed sies å være internaliserte.

3.4.3 De ulike transportmidlene

Vegtrafikkulykker

Antallet vegtrafikkulykker er hentet fra ulykkesstatistikken for 1997. Enhetskostnadene for de enkelte skadegradene er basert på Vegdirektoratets Håndbok 140, men nedjustert ved å ta bort materielle skadepåførelse (jfr beregninger for tog i Hagen (1997), avsnitt 3.2). Ut fra dette kan kostnadene ved personskader på veg beregnes til i alt 16,3 milliarder kr for 1997.

Antallet drepte og skadde i ulykker etter hvilke typer kjøretøyer som er innblandet er beregnet for året 1991 i Elvik (1994), tabell 6. I stedet for å kalkulere en tilsvarende tabell for 1997, har vi gjort anslag på grunnlag av utviklingen i *alle ulykker* etter type kjøretøy 1991 – 1997. Forutsetningen for at dette skal være en god tilnærming, er at tallet på drepte/skadde per ulykke er relativt uendret over perioden 1991 – 1997.

Med unntak for motorsykler er personskadene gjennomsnittlig verre for store kjøretøyer enn for små. Dette er det justert for med kilde i Elviks interne beregninger basert på ulykkesstatistikk.

Ekstern andel av ulykkeskostnadene for hver enkelt kjøretøytype er beregnet fra Elvik (1993). Framgangsmåten er tilsvarende den som er beskrevet i avsnitt 3.4.2. Alle kostnader ved ulykker påført av større kjøretøyer regnes som eksterne, mens for eneulykker og ulykker innenfor kjøretøygruppen regnes det med at bare kostnader for pårørende og for samfunnet for øvrig (sykehus- og administrative kostnader mv) er eksterne. Denne gruppevise beregningsmåten fører til at eksternaliteter mellom kjøretøyer i samme gruppe blir neglisjert. Størrelsen på denne eksternaliteten er imidlertid svært vanskelig å beregne.

Den eksterne andelen av ulykkeskostnadene varierer fra 0,27 for motorsykler til 0,89 for lastebiler. Personbiler har en ekstern kostnadsandel på 0,44. Til tross for høy andel «interne» ulykker, er det på grunn av stort antall ulykker, høye eksterne ulykkeskostnader per km for denne gruppen.

Togulykker

Tall fra årene 1983-97 ligger til grunn for beregningene. Statistikk for trafikk- og transportarbeidet er hentet fra Samferdselsstatistikken (SSB, flere år) for perioden og Rideng (1998). Kilden for tall for antallet drepte og skadde er ulykkesrapporter fra NSB (se Minken m fl (1999), vedlegg 1, for gjennomgang av disse rapportene).

Det er eksterne materielle kostnader ved f eks planovergangsulykker, men disse kan vi regne er ubetydelige i forhold til kostnadene ved personskader og dødsfall. Skader på NSBs materiell ved ulykker regnes som interne. For skader på Jernbaneverkets materiell ved togulykker er det for mangelfull statistikk til å gjøre kalkulasjoner. Alle beregnede eksterne kostnader er således knyttet til personskader og dødsfall.

Vedrørende enhetskostnader ved personskader antar vi at «alvorlig skadde» i NSBs ulykkesrapporter er jevnt fordelt mellom Håndbok 140's (Statens vegvesen 1995) «meget alvorlig skadde» og «alvorlig skadde» og bruker et uvektet gjennomsnitt for kostnadstallene. Vi antar videre at det ikke har forekommet vesentlig underrapportering ved togulykker som ved vegtrafikkulykker. Enhetskostnadstallene er dermed justert noe ned i forhold til tallene for vegtrafikkskader, som tar hensyn til underrapportering ved vegulykker. Dette tilsvarer som nevnt det som er gjort i Hagen (1997), avsnitt 3.2.

Interne og eksterne kostnader

Forutsetninger som legges til grunn for beregninger av den eksterne andelen ulykkeskostnader er hovedsakelig analoge med Elvik (1994), når det gjelder vegtrafikk, og Hagen (1997), når det gjelder jernbanetraffikk.

Følgende kostnadskomponenter er forutsatt å være eksterne:

- Personkostnader og dødsfall for personer som verken er ansatte eller reisende. Disse oppholder seg som regel langs sporet utenfor plattform m v eller krysser sporet ved planovergang.
- For ansatte i jernbanen og for passasjerer forutsettes hoveddelen av skadekostnadene å være interne. Unntak her er komponenter av skadekostnader som faller på pårørende, privat tredjepart og offentlig sektor (hovedsakelig kostnader i det offentlige helsevesen og tapte skatteinntekter). De samfunnsøkonomiske skadekostnadene per ulykke er i Elvik (1993a) fordelt på trafikanter, pårørende, privat tredjepart og offentlig sektor. For disse beregningene utgjør de eksterne kostnadene følgende andeler av skadekostnader for ansatte og passasjerer:

- Drepte: 18,2%
- Alvorlig skadde: 38,2%
- Lettere skadde: 28,6%

T-bane- og sporveisulykker

T-bane og sporvogn er antatt å ha samme risiko per kapasitetskm (personer) som jernbanen.

Sjøulykker

Tall for perioden 1988-97 er benyttet. For norske rederier er innenlandsk andel av sjøulykker antatt å være 75 prosent. Dødsfall for norske mannskap, passasjerer og "andre" ved forlis og havarier er tatt med. For antallet skader har vi benyttet det samme anslaget på årgjennomsnitt som i TØI-notat 1019/95 (Eriksen og Hovi, 1995). Der la en til grunn statistikk fra Sjøfartsdirektoratet over personskadeulykker til sjøs som også inkluderte arbeidsulykker.

Andelen eksterne kostnader ved ulike skadegrader er satt til den samme som ved toguulykker, jfr forrige avsnitt.

Flyulykker

Vi har benyttet tall for perioden 1983-97. Tall for trafikk- og transportarbeidet er hentet fra Samferdselsstatistikken (SSB, flere år) for perioden. Ulykkestallene er innhentet fra Luftfartsinspeksjonen, og er de samme som ligger til grunn for ulykkestallene i Luftfartsverkets årsstatistikk, se for eksempel tabell 15 i Luftfartsverket (1998). I statistikken fra Luftfartsinspeksjonen er det skilt mellom ulykker i ulike kategorier av operasjoner, f.eks. ruteflygning, klubbflygning og glideflygning. Vi har kun tatt for oss tall for dødsfall og skader ved ruteflygning.

Statistikken viser ikke antallet skader for de ulike kategorier av operasjoner, kun antallet dødsfall. Vi har forutsatt at antallet personskader ved ruteflygning utgjør samme andel av det totale antallet skader som denne kategoriens andel drepte av det totale antallet drepte.

Statistikken fra Luftfartsinspeksjonen bruker betegnelsene «alvorlig skadde» og «lettere skadde». Vi har antatt at enhetskostnaden for «alvorlig skadde» er et uveiet gjennomsnitt av enhetskostnadene for «meget alvorlig skadde» og «alvorlig skadde» i Statens vegvesen (1995). Enhetskostnadene er justert noe ned på samme måte som for tog- og sjøulykker.

Andelen eksterne kostnader ved de ulike skadegrader er satt til den samme som for de andre transportmidlene.

3.5 Infrastrukturslitasje

3.5.1 Innledning

I dette avsnittet vil vi komme med et anslag over de såkalte korttidsmarginale infrastrukturkostnadene. Gjennomgangen er relativt kortfattet, og lesere som ønsker bedre kunnskaper om empiri og metode, henvises til vedlegg C.

Infrastrukturslitasje regnes som eksterne kostnader etter vanlige konvensjoner. Dette er imidlertid ikke selvsagt. Det hadde i og for seg vært logisk å betrakte denne slitasjen som et kommersielt forhold mellom brukeren og den myndighet eller organisasjon som stiller infrastrukturen til rådighet. Dermed ville infrastrukturslitasje være som en hver annen kostnad. Spesielt for luftfartens infrastruktur, som er privatisert i en del land, kunne dette være en mulig løsning. Vi har imidlertid valgt å behandle de fire transportsektorene parallelt ved at infrastrukturslitasje anses å være kostnader for samfunnet generelt.

Vi vil holde oss til EUs definisjon av transportinfrastruktur (High Level Group, 1999). Der omfatter begrepet det *fysiske og organisatoriske nettverk som muliggjør bevegelse mellom ulike lokaliteter*. Begrepet omfatter, i tillegg til broer, veger, skinner, merking osv, også trafikkovervåkning, mens stasjoner og terminaler holdes utenfor.

Utgifter til infrastruktur har mange funksjoner. De skal

1. skaffe til veie transportkapasitet
2. tilpasse infrastrukturen til teknologiske endringer eller endrede regelverk
3. motvirke at infrastrukturens kvalitet forringes på grunn av fysisk aldring, for eksempel ved påvirkning fra nedbør, temperatursvingninger, planter osv
4. dekke driftsutgifter for å gjøre infrastrukturen kjørbær, dvs strøm til signalsystem og belysning, snøbrøyting, rydding og trafikkledelse i forbindelse med ras, ulykker osv
5. motvirke at infrastrukturens kvalitet forringes på grunn av *bruk*. Relevante kostnader er vedlikehold av skinner/vegdekke, broer, tunneler osv. Det er imidlertid bare andeler av disse kostnadene som er relevante, siden de også har sin årsak i tidsavhengig slitasje omtalt under punkt 3.

Korttidsmarginale infrastrukturkostnader er de som omfattes av vedlikeholdsutgiftene under punkt 5 ovenfor, samt deler av driftsutgiftene under punkt 4. Dette er de såkalte trafikkvolumavhengige infrastrukturkostnadene.

I vårt korttidsperspektiv tar vi utgangspunkt i dagens *faktiske* situasjon med det vedlikeholds-nivå og den infrastruktur vi har i dag. Vi tar altså ikke stilling til om det hadde vært optimalt med en annen type eller standard på infrastrukturen, eller om vedlikeholdet burde ligge på et annet nivå. Vanligvis vil vedlikeholdskostnadene avta med forbedret infrastrukturkvalitet. Vi vil basere våre beregninger på etatenes regnskaper og norske og internasjonale undersøkelser som vurderer hvor stor andel av drifts- og vedlikeholdsutgiftene som er trafikkvolumavhengige, og hvordan utgiftene skal fordeles på ulike kategorier kjøretøy/materiell.

Bruken av regnskapstall som indikator på infrastrukturkostnader har vesentlige svakheter, siden vedlikeholdsbudsjetter er uttrykk for politiske prioriteringer og ofte ikke i samsvar med de utgifter som er nødvendige for å opprettholde infrastrukturens standard. Vi kan justere regnskapsanslagene dersom det virker åpenbart at vi ikke er i en likevekts-situasjon, som for eksempel at vi i beregningsperioden har opplevd en vesentlig standardheving eller -senkning grunnet høyt eller lavt vedlikehold.

På tross av svakheter og uklarheter har vi valgt å basere vår metode på regnskaper, fordi empiri knyttet til faktisk trafikkvolumavhengig slitasje er svært mangelfull. Vi må bruke gjennomsnittlige marginale kostnader som en tilnærming til marginale kostnader, siden det kun er disse vi har noe særlig kunnskap om. Det er ingen grunn til å anta at kostnader øker lineært med trafikkvolumet, slik vi forutsetter ved denne tilnærmingen. "Dose-responsfunksjonen" mellom trafikk og slitasje vil kunne ha mange ulike former, avhengig av infrastrukturtype og –standard og av belastningsnivå og -type.

3.5.2 Metode

En gjennomgang av norske og utenlandske undersøkelser (se vedlegg C) som gir anslag på hvilken andel av drifts- og vedlikeholdskostnadene som er trafikkvolumavhengige, avslører til dels store sprik. Det kan skyldes metodiske svakheter, ulik anvendelse av begreper og forutsetninger eller ulike regnskapssystem. Infrastrukturkvalitet, klima, trafikkbelastning og vedlikeholdsstrategier varierer også mellom de land som har vært undersøkt.

Veg

I perioden 1993-98 har Statens vegvesens utgifter til drift, vedlikehold og vegadministrasjon gjennomsnittlig ligget på 5 142 millioner kroner. I dette beløpet inngår ikke-relevante utgifter som f eks drift av riksveifergene og Vegmuseet. Vi har ved hjelp av regnskapet for 1998, da regnskapssystemet ble vesentlig forbedret, anslått at 2/3 eller 3 418 millioner av disse er relevante drifts- og vedlikeholdsutgifter i henhold til vår definisjon av infrastruktur.

Av dette beløpet skal vi anslå den andelen som er trafikkvolumavhengig. Svært varierende og usikre estimater i internasjonal litteratur antyder at Eriksen og Hovi (1995), som anslo en andel på 41%, har havnet noe høyt. Vi har derfor valgt å redusere andelen korttidsmarginale kostnader til 35%.

Vedlikeholdskostnadene skal fordeles på de ulike kategorier kjøretøy etter hvor mye de antas å slite på vegene. Vesentlige faktorer som påvirker vegslitasjen er kjørelengde, aksellast og antall aksler, dekktype, hastighet og fordeling av kjøretøykilometer på ulike typer veg. Vi velger, som i Eriksen og Hovi (1995), å fordele kostnadene etter kjøretøykilometer og såkalte ekvivalensfaktorer. Ekvivalensfaktorene R er basert på AASHO-undersøkelsen (AASHTO, 1974) og beregnes etter formelen

$$R = \sum_i (2p_i)^a$$

Kjøretøyets vekt (p_i) er fordelt på de enkelte aksler (i) og a , den såkalte AASHO-faktoren, er en eksponent som avhenger av vegenes standard. Jo lavere vegstandard, desto høyere a , og jo høyere a , desto større del av vedlikeholdskostnadene allokteres til kjøretøy med høy akselvekt. Internasjonal litteratur opererer ofte med en faktor på 4, mens Eriksen og Hovi (1995) konkluderte med en faktor på 2,5. Med en faktor på 2,5 vil godsbiler med totalvekt over 16 tonn, samt busser, samlet bære ansvaret for over 90% av de korttidsmarginale infrastrukturkostnadene. Dette er vesentlig høyere enn anslag gjort av Det Økonomiske Råd (1996). På bakgrunn av dette og spesielle norske forhold, som dårlig veidekke og mye bruk av piggdekk, synes det urimelig å operere med en faktor høyere enn 2,5.

Jernbane

Jernbaneverkets utgifter til drift og vedlikehold har i perioden 1993-98 gjennomsnittlig ligget på 1 909 millioner kroner. Johansson og Nilsson (1998) konkluderer med en trafikkøkning på 10% medfører en økning i vedlikeholdskostnader på mellom 1,4 og 2,7%, det tilsvarer en andel korttidsmarginale vedlikeholdskostnader på mellom 14 og 27%. Annen internasjonal litteratur (se vedlegg C) konkluderer med andeler i intervallet 10-20%, mens Eriksen og Hovi (1995), basert på en klassifisering av regnskapsposter gjort av NSB, konkluderte med 20,4%. Korttidsmarginale kostnader er høyere for enkeltsporede strekninger og strekninger med lav standard, og siden vårt jernbanenett, i større grad enn de land undersøkelsene refererer til, har disse egenskapene, velger vi et anslag fra intervallets øvre del, 20%.

Kjørevegens vedlikehold består i bytte av skinner og sviller, retting av eller sliping av skinner, vedlikehold av ballast og underlag og vedlikehold av plattformer, bruer og bygninger. I tillegg kommer vedlikehold av strømforsyningsutstyr.

Vi har valgt å fordele disse kostnadene etter trafikkerte bruttotonnkilometer, det vil si i forhold til togenes totalvekt og kjørelengde. Dette er en forenkling, siden type materiell, hastighet og antall aksler/antall vogner påvirker slitasjen.

Det er vanskelig å anslå om en bruttotonnkilometer med godstog skal belastes med en større eller mindre andel av drifts- og vedlikeholdskostnader enn en bruttotonnkilometer med passasjertog. Passasjertogene holder høyere hastighet, og det øker slitasjen, mens godstogene har høyere aksellast. Vi har valgt å fordele kostnader som om slitasjen pr bruttotonnkilometer er lik. Det fører til at kostnadene pr togkilometer blir vesentlig høyere for godstog, som har en gjennomsnittlig totalvekt på over det dobbelte av et passasjertog.

Luffart

Infrastrukturkostnadene for luftfarten er beregnet på basis av eldre interne beregninger i Luftfartsverket, de samme som ble benyttet i Eriksen og Hovi (1995). I disse beregningene er alle variable kostnader knyttet til drift og vedlikehold av flyplasser, og som kan antas å variere med trafikkomfanget, inkludert. Dette gjelder vakthold og reparasjoner, i tillegg til vedlikehold.

Kostnader pr flykilometer er forutsatt å være de samme som i tidligere beregninger, men prisjustert til 1998.

3.5.3 Beregninger

Jernbane

20%, det vil si 391 millioner kroner, av de gjennomsnittlige årlige utgifter til drift- og vedlikehold er korttidsmarginale med våre forutsetninger.

Disse skal fordeles på 12 638 millioner bruttotonnkilometer, hvorav 7 331 er med passasjertog og 5 305 med godstog. Vi får en kostnad på 3,1 øre pr bruttotonnkilometer. Når et gjennomsnittsgodstog veier 550 tonn og medbringer 245 tonn last, og et gjennomsnittlig passasjertog veier 270 tonn og medbringer 93 passasjerer, blir kostnaden pr togkilometer for godstog 17,0 kroner, og for passasjertog 8,4 kroner. Tilsvarende blir kostnadene i forhold til utført transportarbeid 9,0 øre pr personkilometer og 6,9 øre pr tonnkilometer.

For tunnelbane og sporveier mangler vi kunnskap om marginale vedlikeholdskostnader og har basert oss på beregningene for jernbanen. Togene er kortere og lettere, men skinnemateriellet er spinklere. Vi antar at kostnadene pr togvognkilometer er de samme som for jernbanen.

Veg

3 418 mill kroner som anslag på relevante drift- og vedlikeholdsutgifter gjelder kun riksvegene. Vi forutsetter, som Eriksen og Hovi (1995), at 80% av trafikkvolumet foregår der og må derfor oppjustere kostnadstallene med 25% til 4 273 millioner for å dekke all vegtrafikk i Norge. Det er sannsynlig at det er forskjeller i vedlikeholdsutgifter mellom riksveger og fylkes- og kommunale veier, men datagrunnlaget er utilstrekkelig til å anslå disse. Årlige trafikkvolumavhengige vedlikeholdskostnader for vegtrafikk på norsk jord blir dermed 1 495 millioner (35%).

Kostnadene er fordelt på kjøretøy i forhold til akselvekter ved hjelp av de tidligere omtalte ekvivalensfaktorer. Vi har tatt hensyn til at de større godsbilene har flere enn to aksler, og at de delvis kjøres lastet og delvis tomme. For en omtale av detaljer i forutsetningene vises til vedlegg C. Resultatene er gjengitt i tabell c5 og c6.

3.5.4 Tabellkommentarer og konklusjoner

Våre resultater avviker en del fra Eriksen og Hovi (1995), og vi vil her kort kommentere to årsaker til det.

For det første er de korttidsmarginale kostnadene i Eriksen og Hovi (1995) satt sammen av piggdekkkostnader og bæreevneavhengige kostnader. De bæreevneavhengige kostnadene ble fordelt etter ekvivalensfaktorer, mens piggdekkkostnadene ble fordelt ut ifra en forutsetning om at en gjennomsnittlig lastebil sliter 5 ganger så mye på vegdekket som en personbil. De tyngste lastebilene har ekvivalensfaktorer på flere hundre ganger personbilens, så dette er en fordeling som gir lette biler et vesentlig større kostnadsansvar enn om bare ekvivalensfaktorene blir lagt til grunn. Vi har valgt å gå bort fra denne tilnærmingen og ikke behandle piggdekkslitasje spesielt. Dette er gjort fordi anslag over piggdekkkostnader utgjør en relativt liten del av de totale korttidsmarginale kostnadene og antas å avta i tiden som kommer, både på grunn av redusert piggdekkbruk og på grunn av bruk av annen type piggdekk.

For det andre opererer vi med kjøretøyklasser med mer detaljert inndeling for de større bilene enn det som ble gjort i Eriksen og Hovi (1995). Siden AASHO-faktoren er en eksponent større enn 1, allokeres en større del av slitasjekostnadene til de tyngre kjøretøyene med vår inndeling. Det fører igjen til at de mindre bilene, med samme klasseinndeling og vektorer som tidligere, får reduserte bæreevneavhengige kostnader. Dette skjer altså til tross for at AASHO-faktoren er uendret.

Når vi summerer effekten av disse to momentene, blir konsekvensen at de tyngste bilene får økt - og de letteste redusert kostnadsansvar i forhold til Eriksen og Hovi 1995.

Marginale kostnader ved transportvirksomhet

For tog stemmer tallene godt overens med forrige undersøkelse.

4 Avgifter på transportomfang

4.1 Generelt

De eksterne kostnadene som transportvirksomheten påfører samfunnet, bør i prinsippet sammenliknes med de avgiftene som betales av transportvirksomhet. *Hvordan* dette gjøres, vil avhenge av om en legger vekt på effektivitetshensyn eller noen form for rimelighetshensyn. Som vi var inne på i kapittel 2.1.1, vil en sammenlikning av marginale eksterne kostnader med den avgiftsbelastning vedkommende transportmiddel marginalt blir påført, være naturlig ut fra hensyn til å fremme *effektivitet* i transportavviklingen.

Vi vil kartlegge de avgifter de ulike transportmidler betaler marginalt på kort sikt. Det vil si at vi tar for oss de rent driftsavhengige avgiftene som påløper ved en ekstra kjøretøykilometer, en ekstra liter drivstoff eller en ekstra tur.

Avgrensingen er ikke helt triviell, idet det fins en del avgifter som til en viss grad er avhengig av bruk, men hvor avhengighetsforholdet ikke er entydig. Dette kan for eksempel sies å gjelde engangsavgiften for biler. Den delen av denne avgiften som avskrives sammen med bilens verdi år for år, har helt klart et element av slitasje. Vi har valgt å legge til grunn at den enkelte bileier/bilbruker ikke tar dette elementet fullt ut inn over seg i tilpasningen. Det er vanskelig å fastslå hvor stor del av forringelsen som er slitasjeavhengig og hvor stor del som er avhengig av at bilen blir eldre og "gjennomsnittsbilen" for denne årgangen synker i verdi. Det er gjort anslag på dette (Larsen og Rekdal 1999), men hvor mye av dette som marginalt er avhengig av kjørelengde, er usikkert.

Et annet problematisk forhold er avgiftsmotakerens status. For luftfarten er Luftfartsverket som del av statsadministrasjonen inne og krever gebyrer på flygningen som er begrunnet i kostnader ved bruk av lufthavner og andre fasiliteter. Dersom lufthavnene hadde vært i privat eie, ville dette framstått som en ordinær pris for en tjeneste. Det samme gjelder for Jernbaneverket. Spørsmålet er om dette skal behandles ulikt for privat og offentlig infrastruktur. Vi har ikke tatt standpunkt til det her, men ved en eventuell framtidig omgjøring av disse etatene til aksjeselskap bør en diskutere dette nærmere. Disse gebyrene vil bli identifisert særskilt i forhold til øvrige avgifter til staten.

Avgiftene er beregnet ut fra gjeldende 1999-satser. Forslag eller vedtak for år 2000 er ikke tatt med.

4.2 De enkelte transportformene

4.2.1 Vegtransport

For vegtransporten er de fleste bruksavhengige avgifter i en eller annen forstand lagt på drivstofforbruket. Vi velger å se bort fra bompenger og lignende avgifter, siden de ikke tilfaller staten. De har dessuten et relativt ubetydelig omfang totalt sett, unntatt for storbyene. Det er imidlertid ikke opplagt at bompengene ikke bør være med.

Avgiftssatsen for bensin er kr 4,25 pr liter. Avgiften for blyholdig bensin er kr 4,50, men det omsettes i praksis ikke lenger blyholdig bensin i Norge. I tillegg kommer CO₂-avgiften som er på 92 øre pr liter.

Autodiesel har en ordinær avgiftssats på kr 3,54 pr liter. I tillegg kommer CO₂-avgiften med 46 øre pr liter. CO₂-avgiften for dieselmotorer er altså halvparten av hva den er for bensinmotorer. I prinsippet kommer svovelavgift på 7 øre i tillegg, men autodiesel inneholder så lite svovel at den kommer under minstegrensen på 0,05 vektprosent. Det legges merverdiavgift på toppen av begge avgiftstyper. For busser og godsbiler velger vi å ikke inkludere

dere merverdiavgift, da inngående avgift kan trekkes fra. Drivstoffavgiften for busser blir delvis kompensert fra det offentlige etter søknad, men dette er det ikke tatt hensyn til her.

4.2.2 Jernbane

Dieseldrevet jernbane er pålagt CO₂-avgift og i prinsippet tilleggsavgift for svovel. Til sammen er dette 53 øre pr liter for det tilfellet at diesel har så høyt svovelinhold at det kommer over minimumsgrensen. Ellers betales bare 46 øre. Både persontog og godstog betaler elektrisitetsavgift med 5,94 øre pr kWh.

I tillegg betaler godstransport med jernbane en kjørevegsavgift på 0,978 øre pr brutto tonnkilometer. Betalingen går teknisk sett ikke til Jernbaneverket, men til statskassen. Dette skal være en betaling til Staten for bruk av infrastrukturen. Hadde infrastrukturen vært privat eid, ville dette gebyret framstått som en privat betaling for bruk. Hittil har denne avgiften i en viss grad vært politisk bestemt.

Persontransporten betaler ikke denne avgiften, men dette er nå under vurdering, siden persontransport med buss nå er pålagt drivstoffavgift.

4.2.3 Sjøtransport

Sjøtransporten betaler CO₂-avgift og tilleggsavgift med til sammen 53 øre pr liter (46 + 7 øre) . Godstransport som er konkurranseutsatt betaler en lavere CO₂-avgiftssats på 26 øre pluss tilleggsavgiften.

Havnegebyrer og øvrige gebyrer for kommunale og delvis kommunale tjenester er ikke tatt med. For at sammenlikningen med luft- og jernbanetransport skulle bli god, burde også havneavgiftene vært med, men de er det svært vanskelig å skaffe seg oversikt over.

4.2.4 Lufttransport

På drivstoff må også lufttransport betale CO₂-avgift med redusert sats på 26 øre literen. I tillegg kreves det også inn en passasjeravgift for hovedruter i Sør-Norge på 114 kr pr passasjer.

Luffartsverket krever inn en del gebyrer til dekning av drift og vedlikehold. Disse er inkludert i beregningene, siden de er avhengig av flybevegelser eller antall passasjerer. Vi kaller dette for gebyrer for å markere at dette er brukerbetaling og ikke regulære avgifter til statskassen. Det dreier seg om seteavgift³, start-/landingsavgift og underveisavgift. (Den siste innkreves av EUROCONTROL på vegne av luffartsmyndighetene i de enkelte land). Disse avgiftene er avhengig av flybevegelser, og utregnes etter et til dels komplisert regelverk. Reglene skal ikke gjengis her, men den innenlandske delen av LVs avgiftsproveny er utliknet på alle aktuelle flybevegelser etter flykilometer. I likhet med kjørevegsavgiften på jernbanen er disse avgiftene hovedsakelig ment å være betaling for bruk av infrastruktur og tjenester i tilknytning til infrastruktur. LV er dessuten pålagt å fullfinansiere driften og i prinsippet også investeringene gjennom disse avgiftene, slik at innholdet av faste kostnader her er stort⁴. Hadde LV vært privat, hadde dette vært ordinær betaling for tjenester.

³ I LVs interne terminologi kalles dette avgifter.

⁴ Veitransport betaler i alt trolig mer i løpende og faste avgifter enn de samlet koster samfunnet i form av slitasje, øvrige eksterne kostnader og investeringer. Dette er imidlertid en annen diskusjon, idet vi da snakker om totale og ikke marginale kostnader.

5 Resultater

Alle resultattabeller er gjengitt i eget tabellvedlegg. Det vil bli henvist til disse tabellene i teksten.

5.1 Utslipp

De fysiske utslippene av de antatt mest skadelige stoffene er gjengitt i tabell 1 til tabell 4. Som nevnt i avsnitt 3.1.3, er de fysiske utslippstallene hovedsakelig hentet fra Bang et al (1999) og Holtskog og Rypdal (1997). Egne supplerende beregninger er utført. Fordeling på tettbygde og spredtbygde strøk for vegtrafikken er anslått på grunnlag av Bang et al. Andelen av dette som skjer i store byer antas å være proporsjonalt med storbyenes andel av folketallet i tettbygde strøk. Det går fram av tabellene 1 til 4 at drivstofforbruket er betydelig lavere i forhold til utkjørt distanse i vegtrafikken i spredtbygde strøk enn i tettbygde strøk. For enkelte stoffer, som NMVOC, er utslippet i tettbygde strøk større pr kjøretøykilometer enn i spredtbygde strøk. For andre stoffer, som NO_x , er situasjonen motsatt.

5.2 Marginale eksterne kostnader

De marginale eksterne kostnadene ved transportvirksomhet for landet som helhet går fram av tabell 5 til 9, totalt og sett i forhold til drivstofforbruk og ulike mål for transportytelser. Kapasitetskilometer gir her uttrykk hvor stort transportarbeid transportmidlene kunne utføre om de var fullastet. Som tidligere omtalt i kapittel 2.2, bygger beregningene av kapasitets- og kjøretøykilometer i flere tilfeller på usikre anslag.

Bare reelt drivstofforbruk (diesel) for jernbanen er regnet med. Som følge av dette gir ikke tabell 6 noe riktig bilde av enhetskostnadene *pr kg drivstoff* for jernbanen med unntak for lokale og globale utslipp, idet de elektrisitetsdrevne togenes kostnader er med i teller, men ikke nevner⁵.

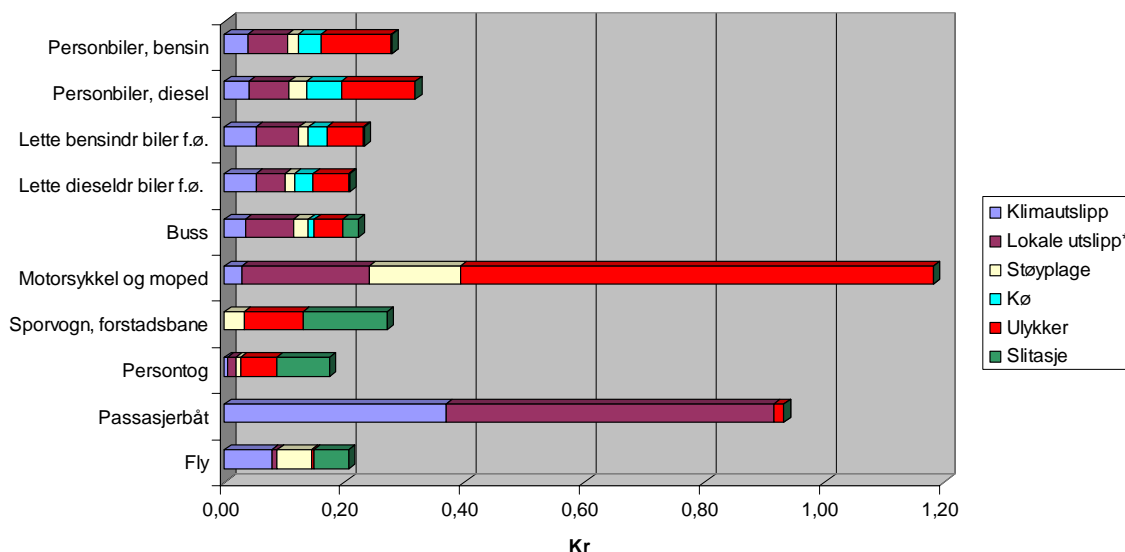
Alternativ A. Høye CO₂-kostnader

Det følgende bygger på høyt alternativ for CO₂-priser, 370 kr pr tonn. Grunnlaget er omtalt i kapittel 3.1.2.

Totalt står personbilen for nesten halvparten av de eksterne kostnadene. Dette går fram av tabell 5. Den står da også for 2/3 av transportarbeidet. I forhold til drivstofforbruket er det motorsykler (inkludert mopeder) som har størst eksterne kostnader (tabell 6). Dette skyldes særlig de høye ulykkeskostnadene, som i seg selv ikke har noe med drivstofforbruket å gjøre. Sjøtransport ligger lavest av de transportmidlene som utelukkende bruker fossilt drivstoff.

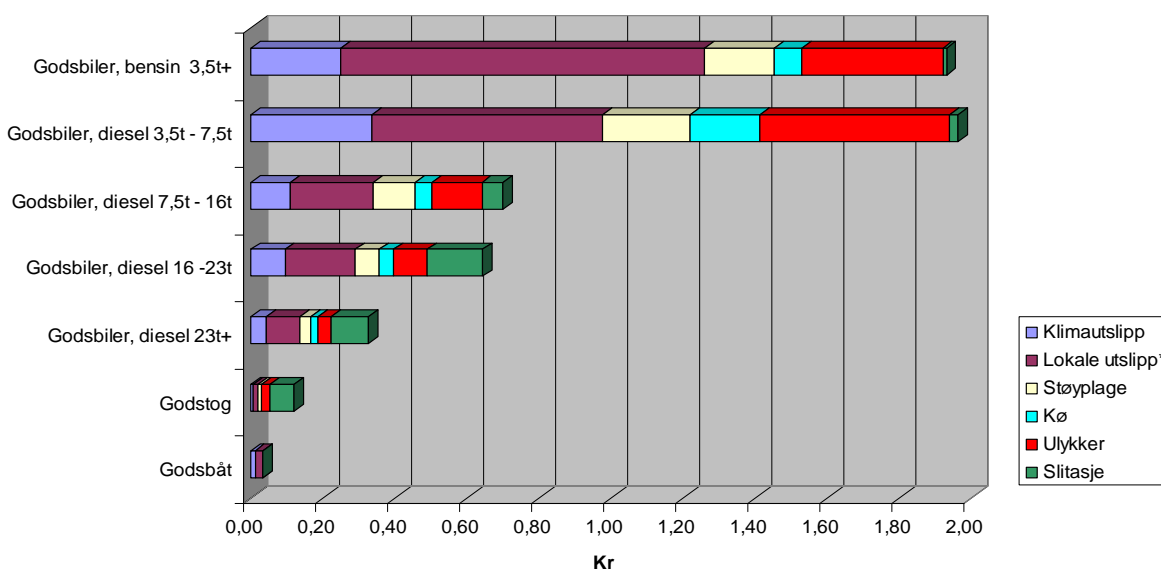
⁵ For persontog gikk om lag 16,5 prosent av trafikkarbeidet for passasjertrafikken med diesellokomotiv i 1997. Tilsvarende andel for godtrafikken var 23 prosent. De *dieseldrevne* togenes enhetskostnader kan anslås ved å multiplisere enhetskostnadene for støy, ulykker og slitasje i tabell 6 for person- og godstog med disse tallene.

Figur 1. Marginale eksterne kostnader pr personkm



I forhold til *trafikkarbeidet* går det fram av tabell 7 at sjøtransport har de høyeste eksterne kostnadene. Lavest ligger personbiler og jernbane. De eksterne kostnadene sett i forhold til utført transportarbeid (person- og tonnkm) går fram av tabell 8 og av figurene 1 og 2. Forskjellene som går fram av disse figurene kan virke misvisende dersom en ikke samtidig tar i betraktning at det er driften av transportmidlene og ikke passasjerene og godset som medfører eksterne kostnader. De bør derfor sees i sammenheng med tabell 6 og tabell 9 der de marginale eksterne kostnadene er sett i forhold til henholdsvis kjøretøyki-

Figur 2. Marginale eksterne kostnader pr tonnkm



lometer og kapasitetskilometer.

Som det går fram av figur 1, er det for passasjertransportens del motorsykler og dernest passasjerbåter som har de høyeste eksterne kostnadene i forhold til personkilometer. Motorsyklenes høye kostnader skyldes hovedsakelig svært høye ulykkeskostnader. Passasjerbåtene har store kostnader ved lokale utslipp. Dette kan imidlertid være usikkert, i og med at spredningen til land er svært variabel. Laveste kostnader pr personkilometer har persontog.

Innen godstransport er det i følge figur 2 de lette godsbilene som har de høyeste eksterne kostnadene i forhold til tonnkilometer. De laveste eksterne kostnadene har godsbåter og godstog. I forhold til kapasitetskilometer er det i følge tabell 9 også her motorsykler og lette godsbiler som har størst eksterne kostnader.

Alternativ B. Lave CO₂-kostnader

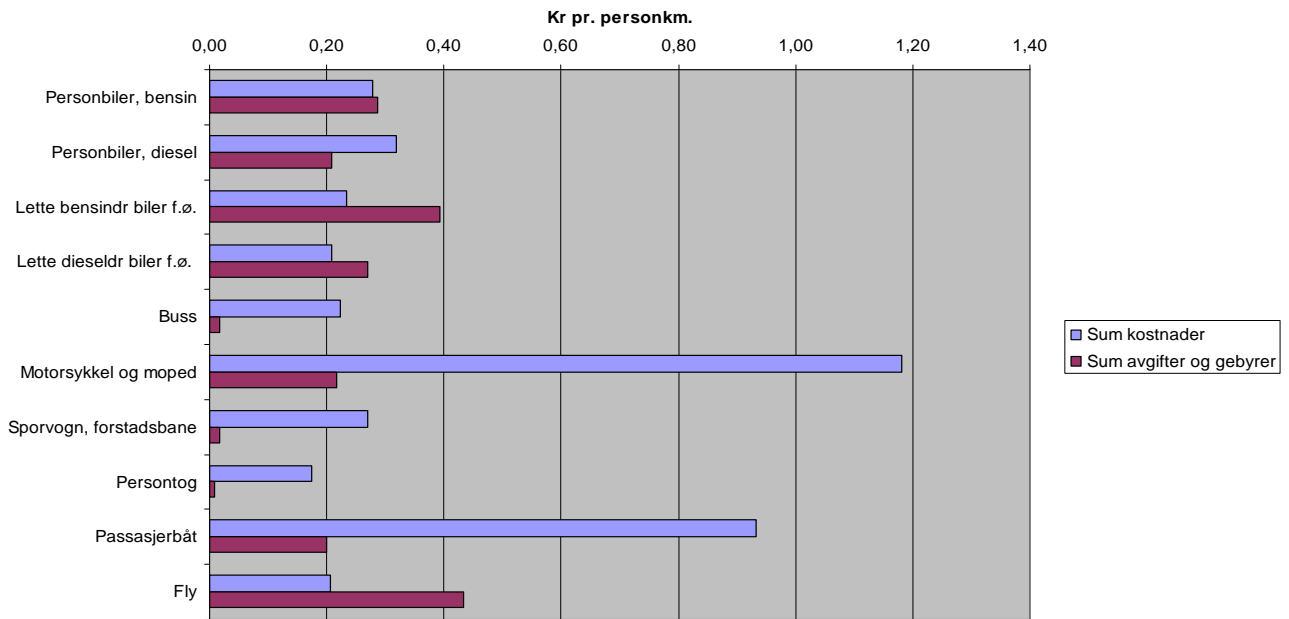
I det lave alternativet er CO₂-prisen satt til 110 kr pr tonn (se kapittel 3.1.2). Tabellene som gjelder dette alternativet er merket B. B Tabell 5 til B Tabell 9 viser at kostnadene ved klimautslipp i dette alternativet er under 1/3 av kostnadene i alternativ A. For øvrig er CO₂-kostnadene ikke i noen av alternativene noen dominerende del av de eksterne kostnadene. Totalbildet er derfor i hovedsak det samme ved alternativ B som ved alternativ A. Men tabellene viser at en større del av de eksterne kostnadene dekkes av driftsavhengige avgifter.

5.3 Sammenlikning mellom kostnader og avgifter

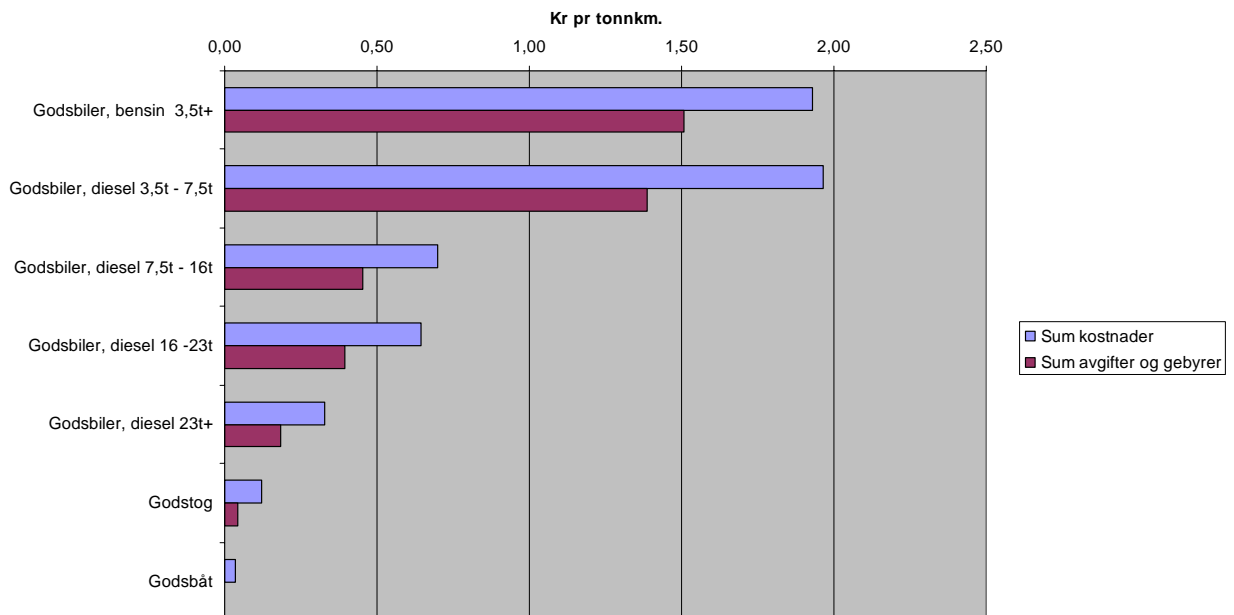
Tabell 10 til 13 sammenlikner de marginale eksterne kostnadene og de trafikkavhengige avgiftene. Avgifter og kostnader er regnet i forhold til drivstofforbruk og transportytelser. Det er skilt mellom generelle avgifter betalt statskassen og avgifter (gebyrer) som kan betraktes som betaling for bruk av infrastruktur. I praksis vil dette bare gjelde jernbanetransport og lufttransport. Forskjellen på disse er imidlertid at mens Luftfartsverket krever inn sine gebyrer selv, går avgiften for bruk av jernbanens infrastruktur rett i statskassen. Disse gebyrene er som tidligere nevnt behandlet særskilt for å indikere at de ikke er ordinære avgifter, men hovedsakelig betaling for bruk av tjenester.

Figur 3 og 4 viser sammenlikning (med utgangspunkt i alternativ A for CO₂-avgiften) av samlede avgifter og gebyrer på marginalen og marginale eksterne kostnader. Figur 3 viser at lufttransport marginalt betaler mest i forhold til transportarbeidet, om lag dobbelt så mye som de eksterne kostnadene. Det gjøres nok en gang oppmerksom på dette inkluderer gebyrer som er brukerbetaling. Lette bensindrevne biler utenom personbiler (dvs varebiler og kombinerte biler) betaler også mer enn sine eksterne kostnader, mens mindre dieselmotorer gjør det samme, men ligger noe lavere. Disse bilenes høye «avgiftsandel» har sammenheng med lavere ulykkeskostnader og at de betaler mer i drivstoffavgifter pr kjørte kilometer enn personbiler. Bensindrevne personbiler betaler om lag sine marginale eksterne kostnader. Minst avgifter i forhold til de marginale eksterne kostnadene betales av busstransport. De øvrige persontransportmidler betaler også små andeler av de eksterne kostnadene.

Figur 3. Marginale eksterne kostnader og avgifter/gebyrer pr personkm.

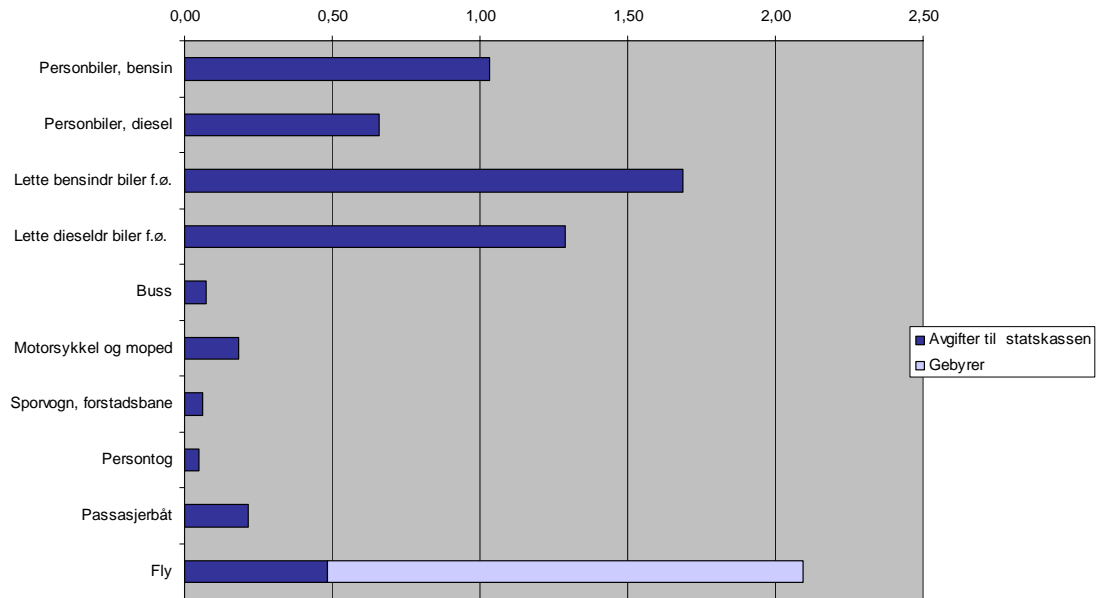


Figur 4. Marginale eksterne kostnader og avgifter/gebyrer pr tonnkm.

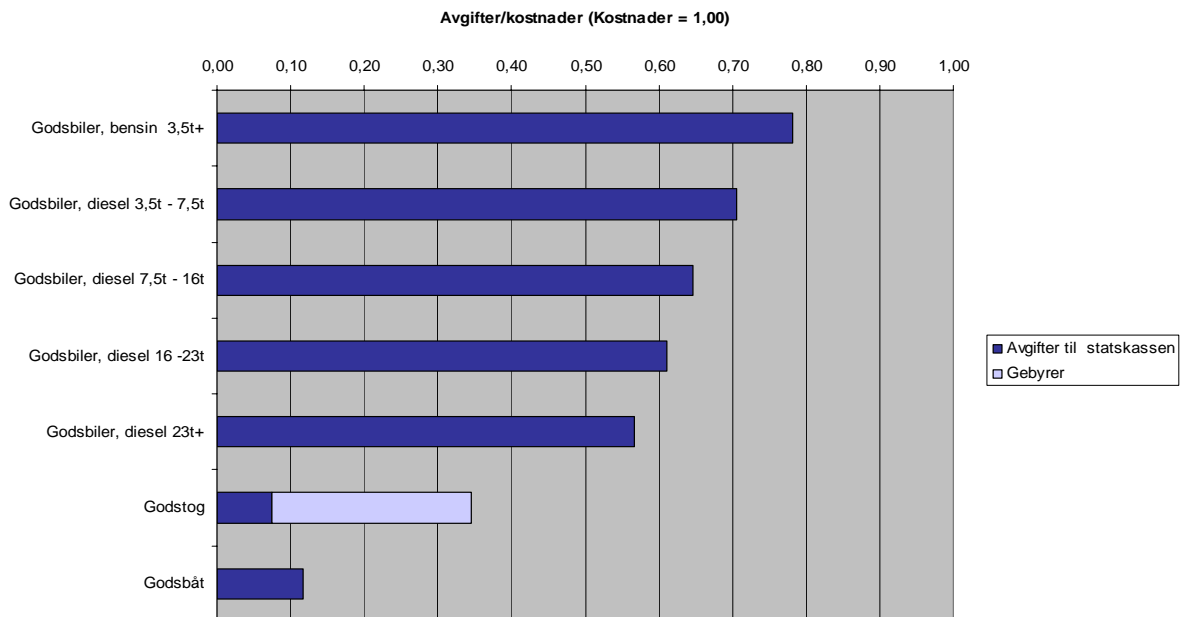


Ingen av godstransportmidlene betaler sine marginale eksterne kostnader, noe som går fram av figur 4. Godsbåt ligger lavest med vel 10 prosent. Det skyldes spesielt lave avgiftssatser for virksomheter som konkurrerer med utlandet. For vegtransport ligger nivået på vel 50 prosent, og høyest for de minste godsbilene. Godstog betaler ca 40 prosent.

Figur 5. Marginale avgifter i forhold til eksterne kostnader. Persontransport.



Figur 6. Marginale avgifter i forhold til eksterne kostnader. Godstransport.



Dette går også fram av figur 5 og figur 6, som viser det relative forholdet mellom avgifter og marginale eksterne kostnader. Figurene viser også at betaling for infrastrukturbruk og andre tjenester utgjør en stor del av det som lufttransport og godstog betaler inn til staten. For lufttransport er det slik at mesteparten av inntektene til Luftfartsverket (LV) utgjøres av gebyrer (internt i LV kalt avgifter). Disse skal dekke både infrastrukturelitasje, tjenester som ytes fra LVs side, administrasjon og mesteparten av investeringene. Dersom vi, som et eksperiment, sier at start- og landingsavgiften alene skal dekke infrastrukturelitasjonen, viser beregningene at dette gebyret utgjør noe over halvparten av LVs totale gebyrinntak. Går vi tilbake til figur 6, ser vi at selv om LVs gebyrinntak reduseres til halvparten, dekkes luftfartens eksterne kostnader med god margin av de avgiftene/gebyrene som betales marginalt.

For godstog er det annerledes. Der skal avgiften kun dekke de eksterne kostnadene. For vegsektoren er det en god del faste avgifter (årsavgifter og kjøpsavgifter), som skal dekke veiutbygging, vedhold og andre infrastrukturkostnader. Ikke driftsavhengige avgifter er imidlertid ikke med i sammenlikningen av marginale kostnader og avgifter.

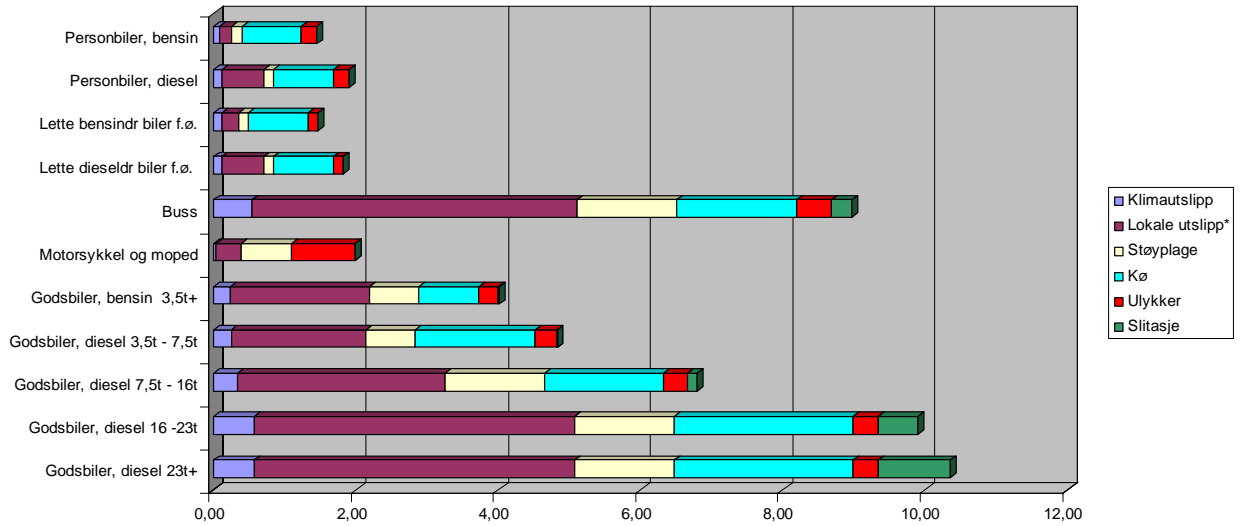
5.4 Storbyer, tettbygde og spredtbygde strøk

Som omtalt i kapitlene 2 og 3, er det i beregningene skilt mellom tre grader av tettbebyggelse, storbyer, tettbygde og spredtbygde strøk. Det er for faktorene lokal forurensing, støy og køkostnader at denne distinksjonen har noen betydning. Ulykker er ikke differensiert etter bebyggelsestype, selv om det i prinsippet hadde vært mulig. Resultatene går fram av tabellene 15 til 23 i vedleggene og av figurene 7, 8 og 9 nedenfor. Vi ser her bare på vegtransport. Figurene bygger på CO₂-alternativ A. Det må imidlertid gjøres oppmerksom på at disse beregningene i hovedsak bygger på SSB/SFTs utslippsmodell (Bang et al 1999) og at inndelingen dermed ikke svarer eksakt til den vanlige inndelingen i tettbygde og strøk i offisiell statistikk. Forskjellen er i hovedsak at kjøremønsteret er avgjørende for klassifiseringen, slik at veier med høy fartsgrense blir regnet som spredtbygde strøk, uansett bostedsstrøk i tradisjonell forstand. Det vil føre til "for lav" trafikk i storbyer og øvrige tettbygde strøk i forhold til spredtbygde strøk i følge den vanlige definisjonen. På den annen side er bosettingen i nærheten av slike veier gjerne mer spredt enn rundt veier med lav fartsgrense, slik at kjøremønsteret også viser noe om strøkstype. Vi har "lommer" av spredt bebyggelse inni tettbebyggelsene. Dermed er det trolig at trafikktallene for tettbygde strøk og storbyer er noe for lave, men ikke så lave som en grov beregning av trafikkenes fordeling etter strøkstype skulle tilsi.

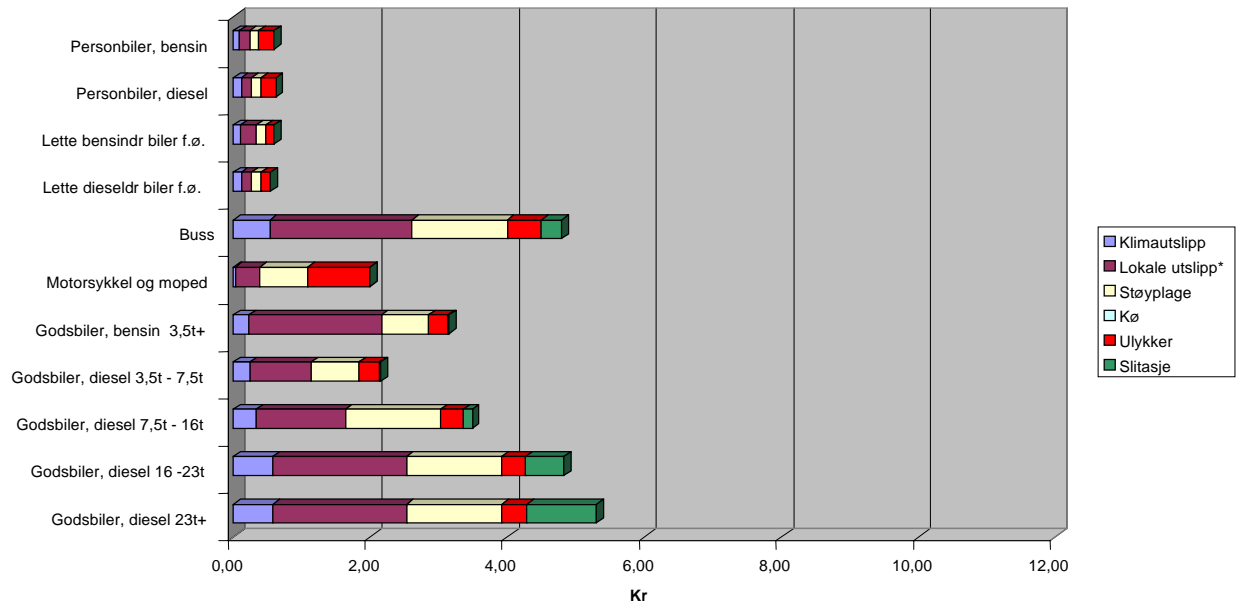
Vi ser av figur 7 til 9 at lokale utslipp er en vesentlig kilde til forskjellene mellom ulike grader av tettbygdhet. Lokale utslipp antas å være kostnadsfrie i spredtbygde strøk, mens forskjellen mellom storbyer og øvrige tettbebyggelser hovedsakelig skyldes partikkelutslippene. Køkostnadene er også utslagsgivende for forskjellen mellom store byer og øvrig tettbebyggelse. Køkostnader antas bare å forekomme i store byer (noe som selvsagt er en forenkling). Støykostnader forekommer bare i tettbebyggelse. De antas å være null i spredtbygde strøk.

For transportmidlene med de høyeste marginale eksterne kostnader pr kjøretøykilometer, buss og store godsbiler, er kostnadene dobbelt så høye i storbyer som i øvrige tettbygde strøk, og fem til seks ganger så høye som i spredtbygde. For små kjøretøyer er forskjellene i eksterne kostnader etter graden av tettbygdhet mindre dramatiske. Spesielt er forskjellen mellom øvrige tettbygde og spredtbygde strøk liten.

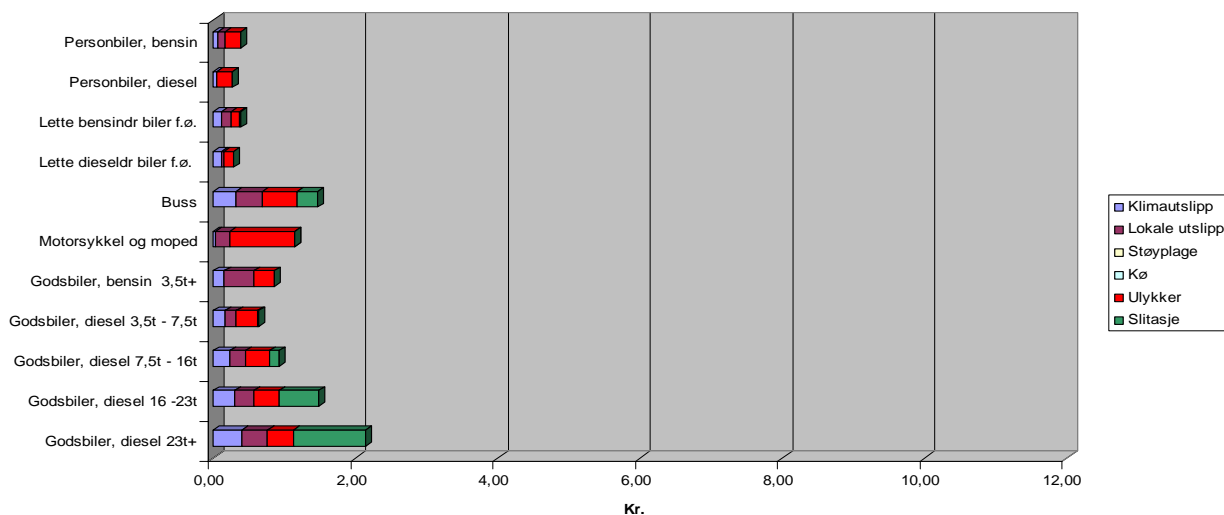
Figur 7. Marginale eksterne kostnader pr kjøretøym ved vegtransport. Storbyer.



Figur 8. Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk pr kjørekøym. Øvrige tettsteder.



Figur 9. Marginale eksterne kostnader ved vegtransport pr kjøretøykm. Spredtbygde strøk.



5.5 Usikkerhet

Mange typer usikkerhet gjør seg gjeldende ved beregning av eksterne kostnader. Målingene av de fysiske størrelsene er gjenstand for betydelig usikkerhet. Mest usikkert i forbindelse med slike undersøkelser er likevel trolig anslagene for enhetskostnadene, og spesielt de som er basert på betalingsvillighetsundersøkelser.

Vi har ikke denne gang beregnet konfidensintervaller for anslagene, men kan bare henviser til en tidligere undersøkelse (Elvik et al 1994). Usikkerheten ved betalingsvillighetsundersøkelser kan sies å være sammensatt av to typer usikkerhet, utvalgssikkerhet og måleusikkerhet. I tillegg har vi to typer usikkerhet som kan kalles modellusikkerhet og kontekstuell usikkerhet. Relativ usikkerhet er definert som gjennomsnittets standardavvik dividert på gjennomsnittet.

De estimatene Elvik et al brukte, var i mange tilfeller basert på andre metoder enn de vi har brukt, men de kan likevel ha interesse her. Med konfidensgrad 95 % finner Elvik et al følgende relative usikkerheter for de ulike kostnadstypene:

- - Lokale utslipp: 24 %
- - Partikler: 30 %
- - Karbondioksid: 30 %
- - Støy: 21 %
- - Ulykker: 16 %

Ut fra dette vil et 95 % - konfidensintervall ligge i størrelsesorden ± 40 til 60 prosent av punkttestimatet på begge sider av dette. Forhåpentligvis er usikkerheten ved de anslagene vi har anvendt i årets undersøkelse noe mindre enn ved undersøkelsene fra 1994.

6 Oppsummering

I denne undersøkelsen har vi bare tatt med de kostnadselementene vi har rimelig pålitelig kunnskap om, på den måten at etter vår nåværende kunnskap har de en betydelig ekstern kostnad. Påliteligheten av selve kostnadsanslaget er imidlertid i høy grad diskutabel, slik det framgår av flere av kapitlene i denne rapporten.

Hovedforskjellen fra Eriksen og Hovi (1995) er at denne gangen er køkostnader inkludert, hvilket fører til at personbiler kommer dårligere ut i forhold til i 1995-undersøkelsen, selv om det er slik at disse kostnadene bare gjør seg gjeldende i storbyer. Likevel ser vi at personbiler betaler en stor del av de kostnadene de marginalt påfører samfunnet, mens kombinerte biler og lette godsbiler faktisk ser ut til å betale alle sine eksterne kostnader.

Flytransport betaler avgifter og gebyrer som alt i alt er betydelig større enn de marginale eksterne kostnadene, men dette er i stor grad betaling for bruk av tjenester. Godstog betaler knapt halvparten av kostnadene. At disse transportmidlene kommer såpass høyt, skyldes at de betaler avgifter til de etatene som holder infrastrukturen vedlike og tilbyr tilknyttede tjenester. Dersom disse avgiftene hadde blitt betraktet som "privat" betaling for tjenester (noe som gjelder i land der flyplassinfrastrukturen er privatisert), ville disse transportmidlene komme klart mindre gunstig ut i forhold til vegtransporten med hensyn til dekning av marginale eksterne kostnader gjennom avgifter.

Den metodemessige fornyelsen i dette prosjektet har ikke blitt så omfattende som ønskelig i forhold til det tilsvarende prosjektet i 1995. Spesielt har det vært vanskelig å få til et skille mellom «virkelige» marginale kostnader og gjennomsnittlige variable kostnader, som det er lett å falle ned på i mangel av noe bedre. Når det gjelder ulykker, var en mulighet å benytte Fridstrøms opplegg, presentert i Fridstrøm (1999). Fridstrøms modell knytter en sammenheng mellom de eksterne ulykkeskostnadene og vegbruk via en elastisitet. Denne elastisiteten vil ikke nødvendigvis være konstant, men vil være avhengig av forholdet mellom trafikkvolum og vegkapasitet. Slike beregninger vil kunne redusere anslagene for ulykkeskostnader betraktelig, spesielt for tettbygde strøk.

På tilsvarende måte er det mulig å forbedre beregningsmåten for slitasjekostnadene. Johansson og Nilsson (1999) har estimert slitasjekostnadene på svenske jernbaner med en økonometrisk metode. Ved en framtidig oppdatering bør tilsvarende opplegg kunne brukes på norske data.

Også metodene for å anslå utslipps- og støykostnader bør kunne forbedres. Spesielt for støykostnader har metodene vært ganske primitive. Det vi vet er at også her vil de eksterne kostnadene vokse forholdsvis mye svakere når trafikken fra før av er høy enn når den er lav. For utslipp kan det stille seg motsatt, dersom skadepåvirkningene som funksjon av utslipp, og dermed av trafikkvolumet, kan stige progressivt.

For slitasjekostnadene mangler en mye kunnskap om de egentlige sammenhengene mellom trafikkvolum og slitasje, både for veg-, luft- og banetransport. Beregningene er basert på til dels svært gamle undersøkelser AASHTO (1974) og på kvalifiserte gjetninger om hvilke kostnader som er avhengig av trafikkvolum.

Referanser

- AASHTO (1974): *AASHTO Interim Guide for Design of Pavement Structures 1972*. American Association of State Highway and Transport Officials.
- Bang J, Figenbaum E, Flugsrud K, Larsson S, Rypdal K og Torp C (1993): Utslipp fra veitrafikken i Norge. *SFT-rapport 93:12*. Oslo, Statens Forurensingstilsyn.
- Bang J, Flugsrud K, Holtskog S, Haakonsen G, Larssen S, Maldum K, Rypdal K og Skedsmo A (1999): *Utslipp fra vegtrafikken i Norge*. Oslo. Statens Forurensingstilsyn (State Pollution Control) SFT-rapport 99:04.
- Christensen P, Elvik R og Hagen K (1997): *Hva koster helse-, miljø- og sikkerhetsproblemer det norske samfunn?* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 377/1997. ISBN 82-480-0033-8.
- Det Økonomiske Råd (1996): *Dansk Økonomi. Forår 1996*. København
- ECMT (1998): *Efficient Transport for Europe. Policies for internalisation of external costs*. Paris. European Conference of Ministers of Transport.
- Elvik R (1993a): *Hvor mye er unngåtte trafikkulykker verd for samfunnet?* Oppsummeringsrapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 193/1993. ISBN 82-7133-818-8.
- Elvik R (1993b): *Økonomisk verdsetting av velferdstap ved trafikkulykker*. Dokumentasjonsrapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 203/1993. ISBN 82-7133-831-5.
- Elvik R (1994): The External Costs of Traffic Injury: Definition, Estimation, and Possibilities for Internalization. *Accident Analysis and Prevention*, Vol **26**, no 6, s 719-732.
- Elvik R, Hammer F, Johansen K W, Minken H (1994): *Usikkerhet knyttet til enhetskostnader for ikke markedsomsatte goder i kjørekostnadsberegninger*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Working paper TØI/694/94.
- European Commission (1996): *Towards fair and efficient pricing in transport*. Green Paper.
- Eyre N, Downing T, Hoekstra R, Rennings K, og Tol R S J (1997): *Global warming damages. Final Report*. ExternE. Nov. 1997. Brussel. European Commission.
- Eriksen K og Hovi I B (1995): *Transportmidlenes marginale kostnadsansvar*. Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI-notat 1019/1995.
- Finansdepartementet (1997): *Nytte-kostnadsanalyser. Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. NOU 1997:27.
- Fridstrøm L (1999): The non-linear relationship between traffic volume and accidents and its implications for accident externality assessments. *Paper submitted to the 2nd European Road Research Conference, Brussels June 7-9 1999*.
- Grue B, Larsen O, Rekdal J og Tretvik T (1997): *Køkostnader og køprising i bytrafikk*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 363/1997. ISBN 82-480-0016-8.
- Hagen K-E (1997): *Ulykkeskostnader for jernbanen*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-notat 1081/1997.
- Hansen A C (1999): *Fremskrivning av støybelastning fra veitrafikk*. Oslo, Statistisk sentralbyrå. Rapporter 99/1.

- Hansson, Lars (1997): *The Internalization of External Effects in Swedish Transport Policy. A Comparison Between Road and Rail Traffic*. Doctoral Dissertation, International Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University
- Hedström, Ragnar (1996): *Samband mellom trafikkbelastning – banstandard – underhållskostnader. En litteraturstudie*. VTI meddelande 806/96
- High Level Group (1999) :*High Level Group on Infrastructure Charging. Final Report on Estimating Transport Costs* European Commission, DG VII, mai 99
- Holtskog S og Rypdahl K(1997): *Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge*. Oslo, Statistisk Sentralbyrå. Rapporter 97/7.
- Holtmark og Hagem (1998): *Emission Trading under the Kyoto Protocol*. Oslo, CICERO. Report 1998-01.
- INFRAS (1994): *External Effects of transport*. INFRAS AG, Zurich og Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung, Karlsruhe.
- Jensen T (1991): Miljømodellen – En generell likevektsmodell for analyse av norske CO₂-utslipp i år 2000. Hovedoppgave i sosialøkonomi, høsten 1991, Institutt for økonomi, Universitetet i Bergen.
- Jensen T og Eriksen K S (1997): *GODMOD-3 – En makroøkonomisk modell for transportanalyser*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 345/1997. ISBN 82-7133-996-6.
- Jensen T (1998): *Alternativ transportteknologi. Reduserte utslipp fra transportsektoren*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 413/1998. ISBN 82-480-0072-9.
- Johansson P og Nilsson J-E (1999): *An Economic Analysis of Track Maintenance Costs*. (artikkel under utgivelse).
- Larsen O I og Rekdal J (1997): *Transportmodeller og nytte/kostnadsmetodikk*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-notat 1058/1997.
- Lufftartsverket (1998): *Årsstatistikk 1997*. Oslo, Luftfartsverket.
- Minken, H; Fearnley, N; Samstad, H og M Killi (1999): *Et system for beregning av ulykkeskostnader i nyttekostnadsanalyser på jernbanen*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument TØI/1143/99.
- NERA (1998): *An examination of rail infrastructure charges*, London
- Rideng A (1998): *Transportytelser i Norge 1946-1997*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 397/1998. ISBN 82-480-0054-0.
- Railtrack (1999): *Structure of rail access charges: Summary of asset usage cost research*. London.
- Rosendahl K (1999): *Vurdering av skadepkostnadsmetoden til bruk på vegprosjekt – en case-studie*. Oslo, Statistics Norway. Rapporter 99/5.
- Skarstad O (1994): *Revisjon av jernbanens kjørevegsavgift*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 278/1994. ISBN 82-7133-917-6.
- SSB (1998a): *Lastebiltransport 1994-1996*. Statistisk Sentralbyrå, Oslo/Kongsvinger
- SSB (1998b): *Samferdselsstatistikk 1998*. Oslo, Statistisk Sentralbyrå.
- Skarstad O, Thune-Larsen H og Lea R (1992): *Jernbanens kjørevegsavgift*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 140/1992. ISBN 82-7133-757-2.
- Statens vegvesen (1995): *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140. Oslo, Statens vegvesen.
- Sælensminde K og Hammer F (1994): *Verdsetting av miljøgoder ved bruk av samvalganalyse*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 251/1994. ISBN 82-7133-887-0.
- The European Commission (1996): *Towards fair and efficient pricing transport*. Brussels. EC Green Paper.

- Thune-Larsen (1995): *Flystøyavgifter basert på betalingsvillighet*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 289/1995. ISBN 82-7133-930-3.
- Verhoef E (1996): *The economics of regulating road transport*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Vold A (1999): Regional transport model for the greater Oslo area (RETRO). Version 1.0. TØI rapport 460/1999. ISBN 82-480-0124-5.
- Vågnes E og Strand J (1996): *Jernbanetunnel under Gamlebyen. Økonomiske analyser av nærmiljøeffekter*. Environmental Consultants AS.
- Working Group 1 (1999): *Calculating Transport Infrastructure Costs. Final Report of the Advisors to the High Level Group on Infrastructure Charging*, European Commission, DG VII, april 99.

Vedlegg

Merknad: De fysiske beregningene har 1997 som basisår. Kostnader og avgifter er basert på prisnivå og satser fra 1999.

A. Tabell 1. Utslipp fra transport, i alt. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Klimautslipp			Lokale og regionale utslipp			
		Drivstoff 1000 tonn	CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	PM 10 tonn
Persontransport								
Personbiler, bensin	22228	1368	4283	4587	219	24447	42657	377
Personbiler, diesel	1894	118	373	379	141	948	344	408
Lette bensindr biler f.ø.	1955	196	615	636	31	2975	4546	41
Lette dieseldr biler f.ø.	2807	281	889	907	337	2352	947	858
Buss	594	188	596	597	224	7554	631	482
Motorsykel og moped	703	20	63	66	3	114	4114	3
<i>Persontransport, veg</i>	<i>30181</i>	<i>2171</i>	<i>6820</i>	<i>7172</i>	<i>956</i>	<i>38390</i>	<i>53238</i>	<i>2169</i>
Sporvogn, forstadsbane	21	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	27	11	33	34	15	494	42	40
Passasjerbåt	19	191	606	606	336	9357	526	96
Fly	69	95	866	883	110	782	371	110
Persontransport i alt	30317	2468	8325	8695	1417	49023	54176	2414
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	84	13	41	41	2	708	642	1
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	794	131	415	417	157	4172	533	284
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	250	55	176	177	67	1921	216	145
Godsbiler, diesel 16 -23t	598	179	568	570	215	5907	668	441
Godsbiler, diesel 23t+	686	259	820	823	310	8520	964	636
<i>Godstransport, veg</i>	<i>2413</i>	<i>637</i>	<i>2019</i>	<i>2028</i>	<i>751</i>	<i>21228</i>	<i>3022</i>	<i>1507</i>
Godstog	10	13	41	42	18	607	52	49
Godsbåt	10	105	333	336	840	6182	236	52
Godstransport i alt	2433	755	2393	2406	1609	28017	3310	1609
Transport i alt	32750	3223	10718	11101	3026	77040	57486	4023

A Tabell 2. Utslipp fra transport, storbyer. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Klimautslipp			Lokale og regionale utslipp			
		Drivstoff 1000 tonn	CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	PM 10 tonn
Persontransport								
Personbiler, bensin	1826	141	441	464	23	1560	2536	29
Personbiler, diesel	231	23	74	75	28	213	86	68
Lette bensindr biler f.ø.	161	16	50	52	3	195	324	3
Lette dieseldr biler f.ø.	231	23	74	75	28	213	86	68
Buss	39	18	56	57	21	920	94	65
Motorsykel og moped	58	2	5	5	0	9	311	0
<i>Persontransport, veg</i>	<i>2544</i>	<i>223</i>	<i>701</i>	<i>729</i>	<i>103</i>	<i>3110</i>	<i>3438</i>	<i>234</i>
Sporvogn, forstadsbane	21	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	4	1	5	5	2	68	6	6
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	2569	225	706	733	105	3179	3444	239
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	6	1	4	4	0	59	104	0
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	52	11	35	35	13	525	70	35
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	16	5	15	15	6	238	28	18
Godsbiler, diesel 16 -23t	34	17	53	54	20	737	95	58
Godsbiler, diesel 23t+	50	24	77	77	29	1064	137	84
<i>Godstransport, veg</i>	<i>158</i>	<i>58</i>	<i>184</i>	<i>185</i>	<i>69</i>	<i>2624</i>	<i>434</i>	<i>195</i>
Godstog	1	1	3	3	1	40	3	3
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	158	59	187	188	70	2663	437	198
Transport i alt	2727	284	892	921	174	5842	3881	438

A Tabell 3. Utslipp fra transport, øvrige tettsteder. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Klimautslipp			Lokale og regionale utslipp			PM 10 tonn
		Drivstoff 1000 tonn	CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	
Persontransport								
Personbiler, bensin	3732	288	901	949	46	3187	5183	60
Personbiler, diesel	471	48	151	154	57	436	177	139
Lette bensindr biler f.ø.	328	33	103	106	5	398	662	7
Lette dieseldr biler f.ø.	471	48	151	154	57	436	177	139
Buss	79	36	115	116	43	1881	192	133
Motorsykkel og moped	118	3	10	11	1	19	635	0
<i>Persontransport, veg</i>	<i>5200</i>	<i>456</i>	<i>1433</i>	<i>1489</i>	<i>210</i>	<i>6357</i>	<i>7026</i>	<i>478</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	8	3	9	10	4	139	12	11
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	5207	459	1442	1499	214	6496	7038	489
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	11	2	7	8	0	121	212	0
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	106	23	72	72	27	1073	143	71
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	33	10	31	31	12	487	58	36
Godsbiler, diesel 16 -23t	70	34	109	110	41	1507	194	119
Godsbiler, diesel 23t+	101	50	158	158	60	2174	280	172
<i>Godstransport, veg</i>	<i>323</i>	<i>119</i>	<i>376</i>	<i>378</i>	<i>140</i>	<i>5362</i>	<i>887</i>	<i>399</i>
Godstog	1	2	5	6	2	81	7	7
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	324	121	382	384	143	5443	894	406
Transport i alt	5531	579	1824	1883	356	11940	7932	895

A Tabell 4. Utslipp fra transport, spredtbygde strøk. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Klimautslipp			Lokale og regionale utslipp			PM 10 tonn
		Drivstoff 1000 tonn	CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	
Persontransport								
Personbiler, bensin	16670	940	2941	3174	150	19700	34937	288
Personbiler, diesel	1193	47	148	150	56	299	81	202
Lette bensindr biler f.ø.	1466	147	461	478	24	2382	3561	31
Lette dieseldr biler f.ø.	2105	210	665	678	252	1703	684	651
Buss	476	134	424	425	159	4753	345	284
Motorsykkel og moped	527	15	48	50	2	86	3168	2
<i>Persontransport, veg</i>	<i>22437</i>	<i>1492</i>	<i>4686</i>	<i>4954</i>	<i>643</i>	<i>28923</i>	<i>42775</i>	<i>1457</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	16	6	19	20	9	286	24	23
Passasjerbåt	19	191	606	606	336	9357	526	96
Fly	69	95	866	883	110	782	371	110
Persontransport i alt	22541	1785	6178	6463	1098	39348	43695	1686
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	68	10	30	30	2	528	327	1
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	636	97	308	310	117	2574	320	179
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	200	41	130	131	49	1197	129	91
Godsbiler, diesel 16 -23t	493	128	406	407	154	3662	379	263
Godsbiler, diesel 23t+	535	185	585	587	221	5283	546	379
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1932</i>	<i>460</i>	<i>1459</i>	<i>1465</i>	<i>542</i>	<i>13243</i>	<i>1701</i>	<i>913</i>
Godstog	8	10	33	33	14	485	41	39
Godsbåt	10	105	333	336	840	6182	236	52
Godstransport i alt	1951	576	1824	1834	1397	19911	1979	1005
Transport i alt	24491	2360	8002	8297	2495	59258	45674	2690

A Tabell 5. Eksterne marginale kostnader ved transport.*I alt.

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	1585	2683	774	1534	4788	15	11379
Personbiler, diesel	138	222	98	194	408	1	1061
Lette bensindr biler f.ø.	228	306	68	135	257	8	1002
Lette dieseldr biler f.ø.	329	292	98	194	369	11	1293
Buss	220	514	165	65	298	170	1431
Motorsykkkel og moped	23	171	122	0	636	0	953
<i>Persontransport, veg</i>	<i>2523</i>	<i>4188</i>	<i>1325</i>	<i>2122</i>	<i>6756</i>	<i>205</i>	<i>17119</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	13	0	39	56	108
Persontog	12	30	17	0	155	222	435
Passasjerbåt	224	332	0	0	10	0	567
Fly	321	40	233	0	16	239	848
Persontransport i alt	3080	4590	1589	2122	6976	722	19078
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	15	61	12	5	23	1	116
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	153	291	110	87	239	11	893
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	65	136	69	27	81	35	413
Godsbiler, diesel 16 -23t	210	428	146	87	208	335	1414
Godsbiler, diesel 23t+	303	618	210	125	247	695	2198
<i>Godstransport, veg</i>	<i>747</i>	<i>1534</i>	<i>547</i>	<i>331</i>	<i>798</i>	<i>1076</i>	<i>5034</i>
Godstog	15	33	25	0	55	160	288
Godsbåt	123	227	0	0	6	0	356
Godstransport i alt	885	1794	572	331	859	1237	5678
Transport i alt	3966	6384	2160	2453	7834	1959	24756

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 6. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	1,16	1,96	0,57	1,12	3,50	0,01	8,32
Personbiler, diesel	1,17	1,89	0,83	1,65	3,47	0,01	9,01
Lette bensindr biler f.ø.	1,16	1,56	0,35	0,69	1,31	0,04	5,10
Lette dieseldr biler f.ø.	1,17	1,04	0,35	0,69	1,31	0,04	4,61
Buss	1,17	2,73	0,88	0,35	1,58	0,90	7,62
Motorsykkkel og moped	1,16	8,47	6,05	0,00	31,42	0,00	47,09
<i>Persontransport, veg</i>	<i>1,16</i>	<i>1,93</i>	<i>0,61</i>	<i>0,98</i>	<i>3,11</i>	<i>0,09</i>	<i>7,88</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog*	1,17	2,82	1,65	0,00	14,72	21,10	41,46
Passasjerbåt	1,17	1,74	0,00	0,00	0,05	0,00	2,96
Fly	3,37	0,42	2,45	0,00	0,16	2,51	8,93
Persontransport i alt	1,25	1,86	0,64	0,86	2,83	0,29	7,73
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,16	4,67	0,90	0,36	1,81	0,05	8,94
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,17	2,22	0,84	0,67	1,83	0,09	6,82
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	1,17	2,45	1,25	0,50	1,46	0,62	7,46
Godsbiler, diesel 16 -23t	1,17	2,39	0,81	0,48	1,16	1,87	7,89
Godsbiler, diesel 23t+	1,17	2,39	0,81	0,48	0,95	2,69	8,50
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1,17</i>	<i>2,41</i>	<i>0,86</i>	<i>0,52</i>	<i>1,25</i>	<i>1,69</i>	<i>7,90</i>
Godstog*	1,17	2,58	1,90	0,00	4,24	12,42	22,31
Godsbåt	1,17	2,16	0,00	0,00	0,05	0,00	3,39
Godstransport i alt	1,17	2,38	0,76	0,44	1,14	1,64	7,52
Transport i alt	1,23	1,98	0,67	0,76	2,43	0,61	7,68

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp Se kommentar og fotnote, kapittel 5.2, andre avsnitt.

A Tabell 7. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Pr. kjøretøykm

	Klimautslipp E536CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,071	0,121	0,035	0,069	0,215	0,001	0,512
Personbiler, diesel	0,073	0,117	0,052	0,102	0,215	0,001	0,560
Lette bensindr biler f.ø.	0,116	0,157	0,035	0,069	0,131	0,004	0,512
Lette dieseldr biler f.ø.	0,117	0,104	0,035	0,069	0,131	0,004	0,461
Buss	0,371	0,864	0,277	0,110	0,501	0,286	2,409
Motorsykkel og moped	0,033	0,244	0,174	0,000	0,905	0,000	1,356
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,084</i>	<i>0,139</i>	<i>0,044</i>	<i>0,070</i>	<i>0,224</i>	<i>0,007</i>	<i>0,567</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,000	0,000	0,634	0,000	1,886	2,703	5,223
Persontog	0,451	1,086	0,634	0,000	5,659	8,111	15,940
Passasjerbåt	11,828	17,528	0,000	0,000	0,542	0,000	29,898
Fly	4,662	0,582	3,393	0,000	0,227	3,475	12,339
Persontransport i alt	0,102	0,151	0,052	0,070	0,230	0,024	0,629
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,178	0,720	0,139	0,055	0,278	0,007	1,377
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,193	0,366	0,139	0,110	0,301	0,014	1,124
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,260	0,544	0,277	0,110	0,325	0,139	1,654
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,352	0,717	0,244	0,145	0,348	0,561	2,366
Godsbiler, diesel 23t+	0,442	0,900	0,306	0,182	0,359	1,012	3,202
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,310</i>	<i>0,636</i>	<i>0,227</i>	<i>0,137</i>	<i>0,331</i>	<i>0,446</i>	<i>2,086</i>
Godstog	1,565	3,436	2,535	0,000	5,659	16,572	29,767
Godsbåt	11,893	21,916	0,000	0,000	0,542	0,000	34,352
Godstransport i alt	0,364	0,738	0,235	0,136	0,353	0,508	2,334
Transport i alt	0,121	0,195	0,066	0,075	0,239	0,060	0,756

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 8. Eksterne marginale kostnader ved transport.*Pr person-/tonnkm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,04	0,07	0,02	0,04	0,12	0,00	0,28
Personbiler, diesel	0,04	0,07	0,03	0,06	0,12	0,00	0,32
Lette bensindr biler f.ø.	0,05	0,07	0,02	0,03	0,06	0,00	0,23
Lette dieseldr biler f.ø.	0,05	0,05	0,02	0,03	0,06	0,00	0,21
Buss	0,03	0,08	0,03	0,01	0,05	0,03	0,22
Motorsykkel og moped	0,03	0,21	0,15	0,00	0,79	0,00	1,18
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,04</i>	<i>0,07</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,11</i>	<i>0,00</i>	<i>0,28</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,03	0,00	0,10	0,14	0,27
Persontog	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06	0,09	0,17
Passasjerbåt	0,37	0,55	0,00	0,00	0,02	0,00	0,93
Fly	0,08	0,01	0,06	0,00	0,00	0,06	0,21
Persontransport i alt	0,04	0,07	0,02	0,03	0,10	0,01	0,27
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,25	1,01	0,19	0,08	0,39	0,01	1,93
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,34	0,64	0,24	0,19	0,53	0,03	1,96
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,11	0,23	0,12	0,05	0,14	0,06	0,70
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,10	0,19	0,07	0,04	0,09	0,15	0,64
Godsbiler, diesel 23t+	0,05	0,09	0,03	0,02	0,04	0,10	0,33
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,07</i>	<i>0,15</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,08</i>	<i>0,11</i>	<i>0,50</i>
Godstog	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,07	0,12
Godsbåt	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Godstransport i alt	0,04	0,08	0,03	0,01	0,04	0,05	0,25
Transport i alt	0,04	0,07	0,02	0,03	0,08	0,02	0,27

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 9. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Pr kapasitetskm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,00	0,10
Personbiler, diesel	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,00	0,11
Lette bensindr biler f.ø.	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,00	0,07
Lette dieseldr biler f.ø.	0,02	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,07
Buss	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,06
Motorsykkel og moped	0,02	0,12	0,09	0,00	0,45	0,00	0,68
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,04</i>	<i>0,00</i>	<i>0,10</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,06	0,11
Persontog	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,07
Passasjerbåt	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
Fly	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00	0,03	0,12
Persontransport i alt	0,02	0,02	0,01	0,01	0,04	0,00	0,10
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,08	0,33	0,06	0,03	0,13	0,00	0,64
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,14	0,26	0,10	0,08	0,21	0,01	0,79
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,04	0,09	0,05	0,02	0,05	0,02	0,28
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,05	0,10	0,03	0,02	0,05	0,08	0,32
Godsbiler, diesel 23t+	0,02	0,05	0,02	0,01	0,02	0,05	0,16
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,04</i>	<i>0,07</i>	<i>0,03</i>	<i>0,02</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>	<i>0,24</i>
Godstog	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05
Godsbåt	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Godstransport i alt	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,03	0,14
Transport i alt	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01	0,10

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 10. Eksterne marginale kostnader ved transport* og driftsavh. avgifter. I alt

	Sum kostnader	Avgifter til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	11379	11760	0	11760
Personbiler, diesel	1061	698	0	698
Lette bensindr biler f.ø.	1002	1688	0	1688
Lette dieseldr biler f.ø.	1293	1663	0	1663
Buss	1431	104	0	104
Motorsykkel og moped	953	174	0	174
<i>Persontransport, veg</i>	<i>17119</i>	<i>16087</i>	<i>0</i>	<i>16087</i>
Sporvogn, forstadsbane	108	6	0	6
Persontog	435	21	0	21
Passasjerbåt	567	122	0	122
Fly	848	409	1366	1775
Persontransport i alt	19078	16646	1366	18012
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	116	91	0	91
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	893	631	0	631
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	413	267	0	267
Godsbiler, diesel 16 -23t	1414	864	0	864
Godsbiler, diesel 23t+	2198	1246	0	1246
<i>Godstransport, veg</i>	<i>5034</i>	<i>3099</i>	<i>0</i>	<i>3099</i>
Godstog	288	21	78	99
Godsbåt	356	42	0	42
Godstransport i alt	5678	3162	78	3240
Transport i alt	24756	19808	1444	21252

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 11. Eksterne marginale kostnader ved transport* og driftsavh. avgifter. Pr kg drivstoff

	Sum kostnader	Avgifter til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	8,32	8,59	0,00	8,59
Personbiler, diesel	9,01	5,93	0,00	5,93
Lette bensindr biler f.ø.	5,10	8,59	0,00	8,59
Lette dieseldr biler f.ø.	4,61	5,93	0,00	5,93
Buss	7,62	0,55	0,00	0,55
Motorsykel og moped	47,09	8,59	0,00	8,59
<i>Persontransport, veg</i>	7,88	7,41	0,00	7,41
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	41,46	2,01	0,00	2,01
Passasjerbåt	2,96	0,64	0,00	0,64
Fly	8,93	4,30	14,37	18,68
Persontransport i alt	7,73	6,74	0,55	7,30
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	8,94	6,99	0,00	6,99
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	6,82	4,82	0,00	4,82
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	7,46	4,82	0,00	4,82
Godsbiler, diesel 16 -23t	7,89	4,82	0,00	4,82
Godsbiler, diesel 23t+	8,50	4,82	0,00	4,82
<i>Godstransport, veg</i>	7,90	4,86	0,00	4,86
Godstog	22,31	1,65	6,04	7,69
Godsbåt	3,39	0,40	0,00	0,40
Godstransport i alt	7,52	4,19	0,10	4,29
	0	0	0	0
Transport i alt	7,68	6,15	0,45	6,59

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 12. Eksterne marginale kostnader ved transport * og driftsavh. avgifter . Pr kjøretøykm

	Sum kostnader	Avgifter til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	0,51	0,53	0,00	0,53
Personbiler, diesel	0,56	0,37	0,00	0,37
Lette bensindr biler f.ø.	0,51	0,86	0,00	0,86
Lette dieseldr biler f.ø.	0,46	0,59	0,00	0,59
Buss	2,41	0,18	0,00	0,18
Motorsykel og moped	1,36	0,25	0,00	0,25
<i>Persontransport, veg</i>	0,57	0,53	0,00	0,53
Sporvogn, forstadsbane	5,22	0,31	0,00	0,31
Persontog	15,94	0,77	0,00	0,77
Passasjerbåt	29,90	6,44	0,00	6,44
Fly	12,34	5,95	19,87	25,82
Persontransport i alt	0,63	0,55	0,05	0,59
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,38	1,08	0,00	1,08
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,12	0,79	0,00	0,79
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	1,65	1,07	0,00	1,07
Godsbiler, diesel 16 -23t	2,37	1,45	0,00	1,45
Godsbiler, diesel 23t+	3,20	1,82	0,00	1,82
<i>Godstransport, veg</i>	2,09	1,28	0,00	1,28
Godstog	29,77	2,20	8,06	10,26
Godsbåt	34,35	4,03	0,00	4,03
Godstransport i alt	2,33	1,30	0,03	1,33
	0	0	0	0
Transport i alt	0,76	0,60	0,04	0,65

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 13. Eksterne marginale kostnader ved transport * og driftsavh. avgifter. Pr person-/tonnkm

	Sum kostnader	Avgifter til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	0,28	0,29	0,00	0,29
Personbiler, diesel	0,32	0,21	0,00	0,21
Lette bensindr biler f.ø.	0,23	0,39	0,00	0,39
Lette dieseldr biler f.ø.	0,21	0,27	0,00	0,27
Buss	0,22	0,02	0,00	0,02
Motorsykkel og moped	1,18	0,22	0,00	0,22
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,28</i>	<i>0,26</i>	<i>0,00</i>	<i>0,26</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,27	0,02	0,00	0,02
Persontog	0,17	0,01	0,00	0,01
Passasjerbåt	0,93	0,20	0,00	0,20
Fly	0,21	0,10	0,33	0,43
Persontransport i alt	0,27	0,24	0,02	0,26
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,93	1,51	0,00	1,51
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,96	1,39	0,00	1,39
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,70	0,45	0,00	0,45
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,64	0,39	0,00	0,39
Godsbiler, diesel 23t+	0,33	0,19	0,00	0,19
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,50</i>	<i>0,31</i>	<i>0,00</i>	<i>0,31</i>
Godstog	0,12	0,01	0,03	0,04
Godsbåt	0,03	0,00	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,25	0,14	0,00	0,14

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 14. Eksterne marginale kostnader ved transport * og driftsavh. avgifter. Pr kapasitetskm

	Sum kostnader	Avgifter til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	0,10	0,11	0,00	0,11
Personbiler, diesel	0,11	0,07	0,00	0,07
Lette bensindr biler f.ø.	0,07	0,12	0,00	0,12
Lette dieseldr biler f.ø.	0,07	0,08	0,00	0,08
Buss	0,06	0,00	0,00	0,00
Motorsykkel og moped	0,68	0,12	0,00	0,12
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,10</i>	<i>0,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,09</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,11	0,01	0,00	0,01
Persontog	0,07	0,00	0,00	0,00
Passasjerbåt	0,20	0,04	0,00	0,04
Fly	0,12	0,06	0,20	0,26
Persontransport i alt	0,10	0,08	0,01	0,09
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,64	0,50	0,00	0,50
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,79	0,55	0,00	0,55
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,28	0,18	0,00	0,18
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,32	0,20	0,00	0,20
Godsbiler, diesel 23t+	0,16	0,09	0,00	0,09
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,24</i>	<i>0,15</i>	<i>0,00</i>	<i>0,15</i>
Godstog	0,05	0,00	0,01	0,02
Godsbåt	0,02	0,00	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,14	0,08	0,00	0,08
	0	0	0	0
Transport i alt	0,10	0,08	0,01	0,09

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 15. Eksterne marginale kostnader ved transport *. Storbyer. I alt

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	163	318	254	1534	393	1	2664
Personbiler, diesel	27	137	32	194	50	0	440
Lette bensindr biler f.ø.	19	39	22	135	21	1	237
Lette dieseldr biler f.ø.	27	137	32	194	30	1	421
Buss	21	178	54	65	19	11	349
Motorsykkel og moped	2	21	40	0	52	0	116
<i>Persontransport, veg</i>	<i>259</i>	<i>830</i>	<i>435</i>	<i>2122</i>	<i>570</i>	<i>17</i>	<i>4233</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	4	0	39	56	100
Persontog	0	1	2	0	21	31	56
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	260	832	442	2122	591	61	4307
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	1	11	4	5	2	0	22
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	13	98	36	87	16	1	251
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	6	48	23	27	5	2	111
Godsbiler, diesel 16 -23t	20	155	48	87	12	19	341
Godsbiler, diesel 23t+	29	223	69	125	18	50	514
<i>Godstransport, veg</i>	<i>68</i>	<i>535</i>	<i>180</i>	<i>331</i>	<i>52</i>	<i>70</i>	<i>1237</i>
Godstog	1	8	2	0	4	11	25
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	69	544	181	331	56	81	1262
Transport i alt	329	1375	623	2453	652	163	5596

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 16. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Storbyer. Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	1,16	2,25	1,80	10,88	2,79	0,01	18,90
Personbiler, diesel	1,17	5,88	1,38	8,31	2,13	0,01	18,87
Lette bensindr biler f.ø.	1,16	2,44	1,39	8,37	1,31	0,04	14,70
Lette dieseldr biler f.ø.	1,17	5,88	1,38	8,31	1,30	0,04	18,08
Buss	1,17	10,00	3,04	3,67	1,09	0,62	19,59
Motorsykkel og moped	1,16	12,99	24,58	0,00	31,94	0,00	70,67
<i>Persontransport, veg</i>	<i>1,16</i>	<i>3,72</i>	<i>1,95</i>	<i>9,51</i>	<i>2,55</i>	<i>0,08</i>	<i>18,97</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	1,17	9,87	16,49	0,00	147,20	210,97	385,70
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	1,16	3,72	1,98	9,50	2,65	0,27	19,29
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,16	9,48	3,37	4,07	1,35	0,03	19,46
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,17	8,89	3,27	7,89	1,41	0,07	22,70
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	1,17	10,14	4,83	5,83	1,13	0,48	23,58
Godsbiler, diesel 16 -23t	1,17	9,19	2,84	5,14	0,71	1,14	20,19
Godsbiler, diesel 23t+	1,17	9,19	2,84	5,14	0,73	2,06	21,13
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1,17</i>	<i>9,21</i>	<i>3,09</i>	<i>5,70</i>	<i>0,90</i>	<i>1,21</i>	<i>21,29</i>
Godstog	1,17	9,87	1,90	0,00	4,24	12,42	29,61
Godsbåt							
Godstransport i alt	1,17	9,22	3,08	5,62	0,95	1,37	21,40
Transport i alt	1,16	4,87	2,21	8,69	2,31	0,58	19,83

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 17. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Storbyer. Pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,09	0,17	0,14	0,84	0,22	0,00	1,46
Personbiler, diesel	0,12	0,59	0,14	0,84	0,22	0,00	1,91
Lette bensindr biler f.ø.	0,12	0,24	0,14	0,84	0,13	0,00	1,48
Lette dieseldr biler f.ø.	0,12	0,59	0,14	0,84	0,13	0,00	1,83
Buss	0,54	4,58	1,39	1,68	0,50	0,29	8,98
Motorsykkel og moped	0,03	0,37	0,70	0,00	0,90	0,00	2,00
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,10</i>	<i>0,33</i>	<i>0,17</i>	<i>0,83</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>1,66</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,21	0,00	1,89	2,70	4,80
Persontog	0,05	0,38	0,63	0,00	5,66	8,11	14,83
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	0,10	0,32	0,17	0,83	0,23	0,02	1,68
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,24	1,96	0,70	0,84	0,28	0,01	4,02
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,25	1,89	0,70	1,68	0,30	0,01	4,84
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,34	2,92	1,39	1,68	0,32	0,14	6,80
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,58	4,51	1,39	2,52	0,35	0,56	9,90
Godsbiler, diesel 23t+	0,58	4,51	1,39	2,52	0,36	1,01	10,36
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,43</i>	<i>3,39</i>	<i>1,14</i>	<i>2,10</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>7,84</i>
Godstog	1,56	13,17	2,54	0,00	5,66	16,57	39,50
Godsbåt							
Godstransport i alt	0,44	3,43	1,14	2,09	0,35	0,51	7,96
Transport i alt	0,12	0,50	0,23	0,90	0,24	0,06	2,05

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 18. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Øvre tettsteder. I alt

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	334	559	520	0	804	3	2219
Personbiler, diesel	56	72	66	0	102	0	295
Lette bensindr biler f.ø.	38	71	46	0	43	1	199
Lette dieseldr biler f.ø.	56	72	66	0	62	2	257
Buss	43	164	111	0	40	23	380
Motorsykkel og moped	4	43	82	0	107	0	235
<i>Persontransport, veg</i>	<i>530</i>	<i>980</i>	<i>890</i>	<i>0</i>	<i>1164</i>	<i>35</i>	<i>3599</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	9	0	0	0	9
Persontog	5	18	5	0	44	63	134
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	535	998	903	0	1198	124	3758
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	3	22	8	0	3	0	35
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	27	95	74	0	32	2	229
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	11	43	47	0	11	5	117
Godsbiler, diesel 16 -23t	40	137	98	0	24	39	340
Godsbiler, diesel 23t+	58	198	141	0	36	103	537
<i>Godstransport, veg</i>	<i>139</i>	<i>496</i>	<i>367</i>	<i>0</i>	<i>107</i>	<i>144</i>	<i>1253</i>
Godstog	2	7	3	0	7	22	41
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	141	503	371	0	114	165	1294
Transport i alt	676	1501	1274	0	1323	331	5105

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 19. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Øvrige tettsteder. Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	1,16	1,94	1,80	0,00	2,79	0,01	7,70
Personbiler, diesel	1,17	1,50	1,38	0,00	2,13	0,01	6,19
Lette bensindr biler f.ø.	1,16	2,14	1,39	0,00	1,31	0,04	6,04
Lette dieseldr biler f.ø.	1,17	1,50	1,38	0,00	1,30	0,04	5,39
Buss	1,17	4,52	3,04	0,00	1,09	0,62	10,44
Motorsykel og moped	1,16	12,77	24,58	0,00	31,94	0,00	70,45
<i>Persontransport, veg</i>	<i>1,16</i>	<i>2,15</i>	<i>1,95</i>	<i>0,00</i>	<i>2,55</i>	<i>0,08</i>	<i>7,89</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	1,17	4,17	1,14	0,00	10,22	14,65	31,36
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	1,16	2,17	1,96	0,00	2,60	0,27	8,17
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,16	9,33	3,37	0,00	1,35	0,03	15,24
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,17	4,20	3,27	0,00	1,41	0,07	10,12
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	1,17	4,51	4,83	0,00	1,13	0,48	12,12
Godsbiler, diesel 16 -23t	1,17	3,99	2,84	0,00	0,71	1,14	9,85
Godsbiler, diesel 23t+	1,17	3,99	2,84	0,00	0,73	2,06	10,79
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1,17</i>	<i>4,17</i>	<i>3,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,90</i>	<i>1,21</i>	<i>10,55</i>
Godstog	1,17	4,17	1,90	0,00	4,24	12,42	23,91
Godsbåt							
Godstransport i alt	1,17	4,17	3,08	0,00	0,95	1,37	10,74
Transport i alt	1,16	2,58	2,19	0,00	2,28	0,57	8,79

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 20. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Øvrige tettsteder. Pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,09	0,15	0,14	0,00	0,22	0,00	0,59
Personbiler, diesel	0,12	0,15	0,14	0,00	0,22	0,00	0,63
Lette bensindr biler f.ø.	0,12	0,21	0,14	0,00	0,13	0,00	0,61
Lette dieseldr biler f.ø.	0,12	0,15	0,14	0,00	0,13	0,00	0,55
Buss	0,54	2,07	1,39	0,00	0,50	0,29	4,79
Motorsykel og moped	0,03	0,36	0,70	0,00	0,90	0,00	2,00
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,10</i>	<i>0,19</i>	<i>0,17</i>	<i>0,00</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>0,69</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	2,70	0,00
Persontog	0,65	2,31	0,63	0,00	5,66	8,11	17,36
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	0,10	0,19	0,17	0,00	0,23	0,02	0,72
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,24	1,92	0,70	0,00	0,28	0,01	3,15
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,25	0,90	0,70	0,00	0,30	0,01	2,16
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,34	1,30	1,39	0,00	0,32	0,14	3,49
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,58	1,95	1,39	0,00	0,35	0,56	4,83
Godsbiler, diesel 23t+	0,58	1,95	1,39	0,00	0,36	1,01	5,29
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,43</i>	<i>1,54</i>	<i>1,14</i>	<i>0,00</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>3,89</i>
Godstog	1,56	5,57	2,54	0,00	5,66	16,57	31,90
Godsbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,44	1,55	1,14	0,00	0,35	0,51	4,00
Transport i alt	0,12	0,27	0,23	0,00	0,24	0,06	0,92

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 21. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Spredtbygde strøk. I alt

	Klimautslipp CO2 Mill kr.	Lokale utslipp** Mill kr.	Støyplage Mill kr.	Kø Mill kr.	Ulykker Mill kr.	Slitasje Mill kr.	K967Sum Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	1088	1806	0	0	3591	11	6496
Personbiler, diesel	55	14	0	0	257	1	326
Lette bensindr biler f.ø.	171	197	0	0	193	6	566
Lette dieseldr biler f.ø.	246	83	0	0	277	8	614
Buss	157	171	0	0	238	136	702
Motorsykkel og moped	18	107	0	0	477	0	602
<i>Persontransport, veg</i>	<i>1734</i>	<i>2378</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5023</i>	<i>153</i>	<i>9287</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	7	10	0	0	90	128	235
Passasjerbåt	224	332	0	0	0	0	556
Fly	321	40	0	0	0	0	361
Persontransport i alt	2286	2760	0	0	5186	537	10769
Godstransport	0	0	0	0	0	0	0
Godsbiler, bensin 3,5t+	11	28	0	0	19	0	59
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	114	98	0	0	192	9	412
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	48	45	0	0	65	28	186
Godsbiler, diesel 16 -23t	150	136	0	0	171	276	734
Godsbiler, diesel 23t+	216	196	0	0	192	542	1147
<i>Godstransport, veg</i>	<i>540</i>	<i>503</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>639</i>	<i>862</i>	<i>2544</i>
Godstog	12	18	0	0	44	128	202
Godsbåt	123	227	0	0	6	0	356
Godstransport i alt	675	747	0	0	688	991	3102
Transport i alt	2961	3508	0	0	5859	1465	13792

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 22. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Spredtbygde strøk. Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2 Kr	Lokale utslipp** Kr	Støyplage Kr	Kø Kr	Ulykker Kr	Slitasje Kr	Sum Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	1,16	1,92	0,00	0,00	3,82	0,01	6,91
Personbiler, diesel	1,17	0,29	0,00	0,00	5,50	0,02	6,98
Lette bensindr biler f.ø.	1,16	1,33	0,00	0,00	1,31	0,04	3,84
Lette dieseldr biler f.ø.	1,17	0,40	0,00	0,00	1,32	0,04	2,93
Buss	1,17	1,28	0,00	0,00	1,78	1,02	5,25
Motorsykkel og moped	1,16	7,04	0,00	0,00	31,25	0,00	39,45
<i>Persontransport, veg</i>	<i>1,16</i>	<i>1,59</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>3,37</i>	<i>0,10</i>	<i>6,22</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	1,17	1,71	0,00	0,00	14,72	21,10	38,70
Passasjerbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fly	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontransport i alt	1,28	1,55	0,00	0,00	2,91	0,30	6,03
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,16	2,96	0,00	0,00	1,97	0,05	6,14
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,17	1,00	0,00	0,00	1,97	0,09	4,24
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	1,17	1,09	0,00	0,00	1,58	0,68	4,52
Godsbiler, diesel 16 -23t	1,17	1,06	0,00	0,00	1,34	2,16	5,74
Godsbiler, diesel 23t+	1,17	1,06	0,00	0,00	1,04	2,94	6,22
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1,17</i>	<i>1,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1,39</i>	<i>1,87</i>	<i>5,53</i>
Godstog	1,17	1,71	0,00	0,00	4,24	12,42	19,54
Godsbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Godstransport i alt	1,17	1,30	0,00	0,00	1,20	1,72	5,39
Transport i alt	1,25	1,49	0,00	0,00	2,48	0,62	5,84

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

A Tabell 23. Eksterne marginale kostnader ved transport.* Spredtbygde strøk. Pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,07	0,11	0,00	0,00	0,22	0,00	0,39
Personbiler, diesel	0,05	0,01	0,00	0,00	0,22	0,00	0,27
Lette bensindr biler f.ø.	0,12	0,13	0,00	0,00	0,13	0,00	0,39
Lette dieseldr biler f.ø.	0,12	0,04	0,00	0,00	0,13	0,00	0,29
Buss	0,33	0,36	0,00	0,00	0,50	0,29	1,48
Motorsykel og moped	0,03	0,20	0,00	0,00	0,90	0,00	1,14
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,08</i>	<i>0,11</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>0,41</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	0,45	0,66	0,00	0,00	5,66	8,11	14,88
Passasjerbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fly	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontransport i alt	0,10	0,12	0,00	0,00	0,23	0,02	0,48
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,16	0,42	0,00	0,00	0,28	0,01	0,87
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,18	0,15	0,00	0,00	0,30	0,01	0,65
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,24	0,22	0,00	0,00	0,32	0,14	0,93
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,30	0,28	0,00	0,00	0,35	0,56	1,49
Godsbiler, diesel 23t+	0,40	0,37	0,00	0,00	0,36	1,01	2,14
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,28</i>	<i>0,26</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>1,32</i>
Godstog	1,56	2,28	0,00	0,00	5,66	16,57	26,07
Godsbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,35	0,38	0,00	0,00	0,35	0,51	1,59
Transport i alt	0,12	0,14	0,00	0,00	0,24	0,06	0,56

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

Merknad: De fysiske beregningene har 1997 som basisår. Kostnader og avgifter er basert på prisenivå og satser fra 1999.

B Tabell 1. Utslipp fra transport, i alt. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Drivstoff 1000 tonn	Klimautslipp		Lokale og regionale utslipp			
			CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	PM 10 tonn
Persontransport								
Personbiler, bensin	22228	1368	4283	4587	219	24447	42657	377
Personbiler, diesel	1894	118	373	379	141	948	344	408
Lette bensindr biler f.ø.	1955	196	615	636	31	2975	4546	41
Lette dieseldr biler f.ø.	2807	281	889	907	337	2352	947	858
Buss	594	188	596	597	224	7554	631	482
Motorsykkel og moped	703	20	63	66	3	114	4114	3
<i>Persontransport, veg</i>	<i>30181</i>	<i>2171</i>	<i>6820</i>	<i>7172</i>	<i>956</i>	<i>38390</i>	<i>53238</i>	<i>2169</i>
Sporvogn, forstadsbane	21	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	27	11	33	34	15	494	42	40
Passasjerbåt	19	191	606	606	336	9357	526	96
Fly	69	95	866	883	110	782	371	110
Persontransport i alt	30317	2468	8325	8695	1417	49023	54176	2414
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	84	13	41	41	2	708	642	1
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	794	131	415	417	157	4172	533	284
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	250	55	176	177	67	1921	216	145
Godsbiler, diesel 16 -23t	598	179	568	570	215	5907	668	441
Godsbiler, diesel 23t+	686	259	820	823	310	8520	964	636
<i>Godstransport, veg</i>	<i>2413</i>	<i>637</i>	<i>2019</i>	<i>2028</i>	<i>751</i>	<i>21228</i>	<i>3022</i>	<i>1507</i>
Godstog	10	13	41	42	18	607	52	49
Godsbåt	10	105	333	336	840	6182	236	52
Godstransport i alt	2433	755	2393	2406	1609	28017	3310	1609
Transport i alt	32750	3223	10718	11101	3026	77040	57486	4023

B Tabell 2. Utslipp fra transport, storbyer. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Drivstoff 1000 tonn	Klimautslipp		Lokale og regionale utslipp			
			CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	PM 10 tonn
Persontransport								
Personbiler, bensin	1826	141	441	464	23	1560	2536	29
Personbiler, diesel	231	23	74	75	28	213	86	68
Lette bensindr biler f.ø.	161	16	50	52	3	195	324	3
Lette dieseldr biler f.ø.	231	23	74	75	28	213	86	68
Buss	39	18	56	57	21	920	94	65
Motorsykkel og moped	58	2	5	5	0	9	311	0
<i>Persontransport, veg</i>	<i>2544</i>	<i>223</i>	<i>701</i>	<i>729</i>	<i>103</i>	<i>3110</i>	<i>3438</i>	<i>234</i>
Sporvogn, forstadsbane	21	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	4	1	5	5	2	68	6	6
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	2569	225	706	733	105	3179	3444	239
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	6	1	4	4	0	59	104	0
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	52	11	35	35	13	525	70	35
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	16	5	15	15	6	238	28	18
Godsbiler, diesel 16 -23t	34	17	53	54	20	737	95	58
Godsbiler, diesel 23t+	50	24	77	77	29	1064	137	84
<i>Godstransport, veg</i>	<i>158</i>	<i>58</i>	<i>184</i>	<i>185</i>	<i>69</i>	<i>2624</i>	<i>434</i>	<i>195</i>
Godstog	1	1	3	3	1	40	3	3
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	158	59	187	188	70	2663	437	198
Transport i alt	2727	284	892	921	174	5842	3881	438

B Tabell 3. Utslipp fra transport, øvrige tettsteder. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Drivstoff 1000 tonn	Klimautslipp		Lokale og regionale utslipp			PM 10 L296tor
			CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	
Persontransport								
Personbiler, bensin	3732	288	901	949	46	3187	5183	60
Personbiler, diesel	471	48	151	154	57	436	177	139
Lette bensindr biler f.ø.	328	33	103	106	5	398	662	7
Lette dieseldr biler f.ø.	471	48	151	154	57	436	177	139
Buss	79	36	115	116	43	1881	192	133
Motorsykkel og moped	118	3	10	11	1	19	635	0
<i>Persontransport, veg</i>	<i>5200</i>	<i>456</i>	<i>1433</i>	<i>1489</i>	<i>210</i>	<i>6357</i>	<i>7026</i>	<i>478</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	8	3	9	10	4	139	12	11
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	5207	459	1442	1499	214	6496	7038	489
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	11	2	7	8	0	121	212	0
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	106	23	72	72	27	1073	143	71
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	33	10	31	31	12	487	58	36
Godsbiler, diesel 16 -23t	70	34	109	110	41	1507	194	119
Godsbiler, diesel 23t+	101	50	158	158	60	2174	280	172
<i>Godstransport, veg</i>	<i>323</i>	<i>119</i>	<i>376</i>	<i>378</i>	<i>140</i>	<i>5362</i>	<i>887</i>	<i>399</i>
Godstog	1	2	5	6	2	81	7	7
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	324	121	382	384	143	5443	894	406
Transport i alt	5531	579	1824	1883	356	11940	7932	895

B Tabell 4. Utslipp fra transport, spredtbygde strøk. 1997.

	Trafikkarbeid mill kjøretøykm	Drivstoff 1000 tonn	Klimautslipp		Lokale og regionale utslipp			PM 10 tonn
			CO2 1000 tonn	CO2-ekv. 1000 tonn	SO2 tonn	NOx tonn	NMVOC tonn	
Persontransport								
Personbiler, bensin	16670	940	2941	3174	150	19700	34937	288
Personbiler, diesel	1193	47	148	150	56	299	81	202
Lette bensindr biler f.ø.	1466	147	461	478	24	2382	3561	31
Lette dieseldr biler f.ø.	2105	210	665	678	252	1703	684	651
Buss	476	134	424	425	159	4753	345	284
Motorsykkel og moped	527	15	48	50	2	86	3168	2
<i>Persontransport, veg</i>	<i>22437</i>	<i>1492</i>	<i>4686</i>	<i>4954</i>	<i>643</i>	<i>28923</i>	<i>42775</i>	<i>1457</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	16	6	19	20	9	286	24	23
Passasjerbåt	19	191	606	606	336	9357	526	96
Fly	69	95	866	883	110	782	371	110
Persontransport i alt	22541	1785	6178	6463	1098	39348	43695	1686
Godstransport								
Godsbiler, bensin 3,5t+	68	10	30	30	2	528	327	1
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	636	97	308	310	117	2574	320	179
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	200	41	130	131	49	1197	129	91
Godsbiler, diesel 16 -23t	493	128	406	407	154	3662	379	263
Godsbiler, diesel 23t+	535	185	585	587	221	5283	546	379
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1932</i>	<i>460</i>	<i>1459</i>	<i>1465</i>	<i>542</i>	<i>13243</i>	<i>1701</i>	<i>913</i>
Godstog	8	10	33	33	14	485	41	39
Godsbåt	10	105	333	336	840	6182	236	52
Godstransport i alt	1951	576	1824	1834	1397	19911	1979	1005
Transport i alt	24491	2360	8002	8297	2495	59258	45674	2690

B Tabell 5. Eksterne marginale kostnader ved transport.* I alt.

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	471	2683	774	1534	4788	15	10265
Personbiler, diesel	41	222	98	194	408	1	964
Lette bensindr biler f.ø.	68	306	68	135	257	8	842
Lette dieseldr biler f.ø.	98	292	98	194	369	11	1061
Buss	66	514	165	65	298	170	1277
Motorsykel og moped	7	171	122	0	636	0	937
<i>Persontransport, veg</i>	<i>750</i>	<i>4188</i>	<i>1325</i>	<i>2122</i>	<i>6756</i>	<i>205</i>	<i>15346</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	13	0	39	56	108
Persontog	4	30	17	0	155	222	427
Passasjerbåt	67	332	0	0	10	0	409
Fly	95	40	233	0	16	239	623
Persontransport i alt	916	4590	1589	2122	6976	722	16913
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	4	61	12	5	23	1	106
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	46	291	110	87	239	11	785
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	19	136	69	27	81	35	368
Godsbiler, diesel 16 -23t	63	428	146	87	208	335	1266
Godsbiler, diesel 23t+	90	618	210	125	247	695	1985
<i>Godstransport, veg</i>	<i>222</i>	<i>1534</i>	<i>547</i>	<i>331</i>	<i>798</i>	<i>1076</i>	<i>4509</i>
Godstog	5	33	25	0	55	160	277
Godsbåt	37	227	0	0	6	0	269
Godstransport i alt	263	1794	572	331	859	1237	5056
	0	0	0	0	0	0	0
Transport i alt	1179	6384	2160	2453	7834	1959	21969

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 6. Eksterne marginale kostnader ved transport* pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,34	1,96	0,57	1,12	3,50	0,01	7,50
Personbiler, diesel	0,35	1,89	0,83	1,65	3,47	0,01	8,19
Lette bensindr biler f.ø.	0,34	1,56	0,35	0,69	1,31	0,04	4,29
Lette dieseldr biler f.ø.	0,35	1,04	0,35	0,69	1,31	0,04	3,78
Buss	0,35	2,73	0,88	0,35	1,58	0,90	6,79
Motorsykel og moped	0,34	8,47	6,05	0,00	31,42	0,00	46,28
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>1,93</i>	<i>0,61</i>	<i>0,98</i>	<i>3,11</i>	<i>0,09</i>	<i>7,07</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog*	0,35	2,82	1,65	0,00	14,72	21,10	40,64
Passasjerbåt	0,35	1,74	0,00	0,00	0,05	0,00	2,14
Fly	1,00	0,42	2,45	0,00	0,16	2,51	6,56
Persontransport i alt	0,37	1,86	0,64	0,86	2,83	0,29	6,85
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,34	4,67	0,90	0,36	1,81	0,05	8,13
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,35	2,22	0,84	0,67	1,83	0,09	6,00
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,35	2,45	1,25	0,50	1,46	0,62	6,63
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,35	2,39	0,81	0,48	1,16	1,87	7,06
Godsbiler, diesel 23t+	0,35	2,39	0,81	0,48	0,95	2,69	7,68
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>2,41</i>	<i>0,86</i>	<i>0,52</i>	<i>1,25</i>	<i>1,69</i>	<i>7,08</i>
Godstog*	0,35	2,58	1,90	0,00	4,24	12,42	21,49
Godsbåt	0,35	2,16	0,00	0,00	0,05	0,00	2,56
Godstransport i alt	0,35	2,38	0,76	0,44	1,14	1,64	6,70
Transport i alt	0,37	1,98	0,67	0,76	2,43	0,61	6,82

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 7. Eksterne marginale kostnader ved transport* pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,021	0,121	0,035	0,069	0,215	0,001	0,462
Personbiler, diesel	0,022	0,117	0,052	0,102	0,215	0,001	0,509
Lette bensindr biler f.ø.	0,035	0,157	0,035	0,069	0,131	0,004	0,431
Lette dieseldr biler f.ø.	0,035	0,104	0,035	0,069	0,131	0,004	0,378
Buss	0,110	0,864	0,277	0,110	0,501	0,286	2,148
Motorsykel og moped	0,010	0,244	0,174	0,000	0,905	0,000	1,333
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,025</i>	<i>0,139</i>	<i>0,044</i>	<i>0,070</i>	<i>0,224</i>	<i>0,007</i>	<i>0,508</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,000	0,000	0,634	0,000	1,886	2,703	5,223
Persontog	0,134	1,086	0,634	0,000	5,659	8,111	15,623
Passasjerbåt	3,516	17,528	0,000	0,000	0,542	0,000	21,587
Fly	1,386	0,582	3,393	0,000	0,227	3,475	9,063
Persontransport i alt	0,030	0,151	0,052	0,070	0,230	0,024	0,558
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,053	0,720	0,139	0,055	0,278	0,007	1,251
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,057	0,366	0,139	0,110	0,301	0,014	0,988
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,077	0,544	0,277	0,110	0,325	0,139	1,471
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,105	0,717	0,244	0,145	0,348	0,561	2,119
Godsbiler, diesel 23t+	0,131	0,900	0,306	0,182	0,359	1,012	2,891
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,092</i>	<i>0,636</i>	<i>0,227</i>	<i>0,137</i>	<i>0,331</i>	<i>0,446</i>	<i>1,869</i>
Godstog	0,465	3,436	2,535	0,000	5,659	16,572	28,668
Godsbåt	3,536	21,916	0,000	0,000	0,542	0,000	25,994
Godstransport i alt	0,108	0,738	0,235	0,136	0,353	0,508	2,078
Transport i alt	0,036	0,195	0,066	0,075	0,239	0,060	0,671

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 8. Eksterne marginale kostnader ved transport* pr person-/tonnkm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,01	0,07	0,02	0,04	0,12	0,00	0,25
Personbiler, diesel	0,01	0,07	0,03	0,06	0,12	0,00	0,29
Lette bensindr biler f.ø.	0,02	0,07	0,02	0,03	0,06	0,00	0,20
Lette dieseldr biler f.ø.	0,02	0,05	0,02	0,03	0,06	0,00	0,17
Buss	0,01	0,08	0,03	0,01	0,05	0,03	0,20
Motorsykel og moped	0,01	0,21	0,15	0,00	0,79	0,00	1,16
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,01</i>	<i>0,07</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,11</i>	<i>0,00</i>	<i>0,25</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,03	0,00	0,10	0,14	0,27
Persontog	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06	0,09	0,17
Passasjerbåt	0,11	0,55	0,00	0,00	0,02	0,00	0,67
Fly	0,02	0,01	0,06	0,00	0,00	0,06	0,15
Persontransport i alt	0,01	0,07	0,02	0,03	0,10	0,01	0,24
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,07	1,01	0,19	0,08	0,39	0,01	1,76
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,10	0,64	0,24	0,19	0,53	0,03	1,73
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,03	0,23	0,12	0,05	0,14	0,06	0,62
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,03	0,19	0,07	0,04	0,09	0,15	0,58
Godsbiler, diesel 23t+	0,01	0,09	0,03	0,02	0,04	0,10	0,29
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,02</i>	<i>0,15</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,08</i>	<i>0,11</i>	<i>0,45</i>
Godstog	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,07	0,12
Godsbåt	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Godstransport i alt	0,01	0,08	0,03	0,01	0,04	0,05	0,22
Transport i alt	0,01	0,07	0,02	0,03	0,08	0,02	0,24

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 9. Eksterne marginale kostnader ved transport* pr kapasitetskm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,00	0,02	0,01	0,01	0,04	0,00	0,09
Personbiler, diesel	0,00	0,02	0,01	0,02	0,04	0,00	0,10
Lette bensindr biler f.ø.	0,00	0,02	0,00	0,01	0,02	0,00	0,06
Lette dieseldr biler f.ø.	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,05
Buss	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,05
Motorsykkel og moped	0,00	0,12	0,09	0,00	0,45	0,00	0,67
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,00</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,04</i>	<i>0,00</i>	<i>0,09</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,06	0,11
Persontog	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,07
Passasjerbåt	0,02	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Fly	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,03	0,09
Persontransport i alt	0,00	0,02	0,01	0,01	0,04	0,00	0,09
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,02	0,33	0,06	0,03	0,13	0,00	0,58
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,04	0,26	0,10	0,08	0,21	0,01	0,69
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,01	0,09	0,05	0,02	0,05	0,02	0,25
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,01	0,10	0,03	0,02	0,05	0,08	0,29
Godsbiler, diesel 23t+	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02	0,05	0,15
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,01</i>	<i>0,07</i>	<i>0,03</i>	<i>0,02</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>	<i>0,22</i>
Godstog	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05
Godsbåt	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Godstransport i alt	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02	0,03	0,12
Transport i alt	0,00	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01	0,09

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 10. Eksterne marginale kostnader ved transport og driftsavhengige avgifter. I alt

	Sum kostnader	Gebyrer til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	10265	11760	0	11760
Personbiler, diesel	964	698	0	698
Lette bensindr biler f.ø.	842	1688	0	1688
Lette dieseldr biler f.ø.	1061	1663	0	1663
Buss	1277	104	0	104
Motorsykkel og moped	937	174	0	174
<i>Persontransport, veg</i>	<i>15346</i>	<i>16087</i>	<i>0</i>	<i>16087</i>
Sporvogn, forstadsbane	108	6	0	6
Persontog	427	21	0	21
Passasjerbåt	409	122	0	122
Fly	623	409	1366	1775
Persontransport i alt	16913	16646	1366	18012
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	106	91	0	91
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	785	631	0	631
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	368	267	0	267
Godsbiler, diesel 16 -23t	1266	864	0	864
Godsbiler, diesel 23t+	1985	1246	0	1246
<i>Godstransport, veg</i>	<i>4509</i>	<i>3099</i>	<i>0</i>	<i>3099</i>
Godstog	277	21	78	99
Godsbåt	269	42	0	42
Godstransport i alt	5056	3162	78	3240
Transport i alt	21969	19808	1444	21252

*Se innledende merknad til tabellene.

B Tabell 11. Eksterne marginale kostnader ved transport* og driftsavhengige avgifter. Pr kg drivstoff

	Sum kostnader	Gebyrer til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	7,50	8,59	0,00	8,59
Personbiler, diesel	8,19	5,93	0,00	5,93
Lette bensindr biler f.ø.	4,29	8,59	0,00	8,59
Lette dieseldr biler f.ø.	3,78	5,93	0,00	5,93
Buss	6,79	0,55	0,00	0,55
Motorsykkel og moped	46,28	8,59	0,00	8,59
<i>Persontransport, veg</i>	<i>7,07</i>	<i>7,41</i>	<i>0,00</i>	<i>7,41</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	40,64	2,01	0,00	2,01
Passasjerbåt	2,14	0,64	0,00	0,64
Fly	6,56	4,30	14,37	18,68
Persontransport i alt	6,85	6,74	0,55	7,30
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	8,13	6,99	0,00	6,99
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	6,00	4,82	0,00	4,82
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	6,63	4,82	0,00	4,82
Godsbiler, diesel 16 -23t	7,06	4,82	0,00	4,82
Godsbiler, diesel 23t+	7,68	4,82	0,00	4,82
<i>Godstransport, veg</i>	<i>7,08</i>	<i>4,86</i>	<i>0,00</i>	<i>4,86</i>
Godstog	21,49	1,65	6,04	7,69
Godsbåt	2,56	0,40	0,00	0,40
Godstransport i alt	6,70	4,19	0,10	4,29
	0	0	0	0
Transport i alt	6,82	6,15	0,45	6,59

*Se innledende merknad til tabellene.

B Tabell 12. Eksterne marginale kostnader ved transport* og driftsavhengige avgifter. Pr kjøretøykm

	Sum kostnader	Gebyrer til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	0,46	0,53	0,00	0,53
Personbiler, diesel	0,51	0,37	0,00	0,37
Lette bensindr biler f.ø.	0,43	0,86	0,00	0,86
Lette dieseldr biler f.ø.	0,38	0,59	0,00	0,59
Buss	2,15	0,18	0,00	0,18
Motorsykkel og moped	1,33	0,25	0,00	0,25
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,51</i>	<i>0,53</i>	<i>0,00</i>	<i>0,53</i>
Sporvogn, forstadsbane	5,22	0,31	0,00	0,31
Persontog	15,62	0,77	0,00	0,77
Passasjerbåt	21,59	6,44	0,00	6,44
Fly	9,06	5,95	19,87	25,82
Persontransport i alt	0,56	0,55	0,05	0,59
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,25	1,08	0,00	1,08
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,99	0,79	0,00	0,79
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	1,47	1,07	0,00	1,07
Godsbiler, diesel 16 -23t	2,12	1,45	0,00	1,45
Godsbiler, diesel 23t+	2,89	1,82	0,00	1,82
<i>Godstransport, veg</i>	<i>1,87</i>	<i>1,28</i>	<i>0,00</i>	<i>1,28</i>
Godstog	28,67	2,20	8,06	10,26
Godsbåt	25,99	4,03	0,00	4,03
Godstransport i alt	2,08	1,30	0,03	1,33
	0	0	0	0
Transport i alt	0,67	0,60	0,04	0,65

*Se innledende merknad til tabellene.

B Tabell 13. Eksterne marginale kostnader ved transport* og driftsavhenige avgifter. Pr person-/tonnkm

	Sum kostnader	Gebyrer til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	0,25	0,29	0,00	0,29
Personbiler, diesel	0,29	0,21	0,00	0,21
Lette bensindr biler f.ø.	0,20	0,39	0,00	0,39
Lette dieseldr biler f.ø.	0,17	0,27	0,00	0,27
Buss	0,20	0,02	0,00	0,02
Motorsykkel og moped	1,16	0,22	0,00	0,22
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,25</i>	<i>0,26</i>	<i>0,00</i>	<i>0,26</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,27	0,02	0,00	0,02
Persontog	0,17	0,01	0,00	0,01
Passasjerbåt	0,67	0,20	0,00	0,20
Fly	0,15	0,10	0,33	0,43
Persontransport i alt	0,24	0,24	0,02	0,26
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	1,76	1,51	0,00	1,51
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,73	1,39	0,00	1,39
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,62	0,45	0,00	0,45
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,58	0,39	0,00	0,39
Godsbiler, diesel 23t+	0,29	0,19	0,00	0,19
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,45</i>	<i>0,31</i>	<i>0,00</i>	<i>0,31</i>
Godstog	0,12	0,01	0,03	0,04
Godsbåt	0,03	0,00	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,22	0,14	0,00	0,14

*Se innledende merknad til tabellene.

B Tabell 14. Eksterne marginale kostnader ved transport* og driftsavhengige avgifter. Pr kapasitetskm

	Sum kostnader	Gebyrer til statskassen	Gebyrer til ytre etat	Sum avgifter
	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport				
Personbiler, bensin	0,09	0,11	0,00	0,11
Personbiler, diesel	0,10	0,07	0,00	0,07
Lette bensindr biler f.ø.	0,06	0,12	0,00	0,12
Lette dieseldr biler f.ø.	0,05	0,08	0,00	0,08
Buss	0,05	0,00	0,00	0,00
Motorsykkel og moped	0,67	0,12	0,00	0,12
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,09</i>	<i>0,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,09</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,11	0,01	0,00	0,01
Persontog	0,07	0,00	0,00	0,00
Passasjerbåt	0,14	0,04	0,00	0,04
Fly	0,09	0,06	0,20	0,26
Persontransport i alt	0,09	0,08	0,01	0,09
Godstransport				
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,58	0,50	0,00	0,50
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,69	0,55	0,00	0,55
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,25	0,18	0,00	0,18
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,29	0,20	0,00	0,20
Godsbiler, diesel 23t+	0,15	0,09	0,00	0,09
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,22</i>	<i>0,15</i>	<i>0,00</i>	<i>0,15</i>
Godstog	0,05	0,00	0,01	0,02
Godsbåt	0,02	0,00	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,12	0,08	0,00	0,08
	0	0	0	0
Transport i alt	0,09	0,08	0,01	0,09

*Se innledende merknad til tabellene.

B Tabell 15. Eksterne marginale kostnader ved transport*, storbyer. I alt

	Klimautslipp CO2		Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	49	318	254	1534	393	1	2549
Personbiler, diesel	8	137	32	194	50	0	421
Lette bensindr biler f.ø.	6	39	22	135	21	1	224
Lette dieseldr biler f.ø.	8	137	32	194	30	1	402
Buss	6	178	54	65	19	11	334
Motorsykkel og moped	1	21	40	0	52	0	114
<i>Persontransport, veg</i>	<i>77</i>	<i>830</i>	<i>435</i>	<i>2122</i>	<i>570</i>	<i>17</i>	<i>4051</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	4	0	39	56	100
Persontog	0	1	2	0	21	31	56
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	77	832	442	2122	591	61	4125
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0	11	4	5	2	0	21
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	4	98	36	87	16	1	242
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	2	48	23	27	5	2	107
Godsbiler, diesel 16 -23t	6	155	48	87	12	19	327
Godsbiler, diesel 23t+	8	223	69	125	18	50	494
<i>Godstransport, veg</i>	<i>20</i>	<i>535</i>	<i>180</i>	<i>331</i>	<i>52</i>	<i>70</i>	<i>1189</i>
Godstog	0	8	2	0	4	11	24
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	21	544	181	331	56	81	1213
Transport i alt	98	1375	623	2453	652	163	5365

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 16. Eksterne marginale kostnader ved transport*, storbyer. Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,34	2,25	1,80	10,88	2,79	0,01	18,09
Personbiler, diesel	0,35	5,88	1,38	8,31	2,13	0,01	18,05
Lette bensindr biler f.ø.	0,34	2,44	1,39	8,37	1,31	0,04	13,89
Lette dieseldr biler f.ø.	0,35	5,88	1,38	8,31	1,30	0,04	17,25
Buss	0,35	10,00	3,04	3,67	1,09	0,62	18,77
Motorsykkel og moped	0,34	12,99	24,58	0,00	31,94	0,00	69,86
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>3,72</i>	<i>1,95</i>	<i>9,51</i>	<i>2,55</i>	<i>0,08</i>	<i>18,16</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	0,35	9,87	16,49	0,00	147,20	210,97	384,88
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	0,35	3,72	1,98	9,50	2,65	0,27	18,47
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,34	9,48	3,37	4,07	1,35	0,03	18,65
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,35	8,89	3,27	7,89	1,41	0,07	21,88
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,35	10,14	4,83	5,83	1,13	0,48	22,76
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,35	9,19	2,84	5,14	0,71	1,14	19,37
Godsbiler, diesel 23t+	0,35	9,19	2,84	5,14	0,73	2,06	20,31
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>9,21</i>	<i>3,09</i>	<i>5,70</i>	<i>0,90</i>	<i>1,21</i>	<i>20,46</i>
Godstog	0,35	9,87	1,90	0,00	4,24	12,42	28,78
Godsbåt							
Godstransport i alt	0,35	9,22	3,08	5,62	0,95	1,37	20,58
Transport i alt	0,35	4,87	2,21	8,69	2,31	0,58	19,01

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 17. Eksterne marginale kostnader ved transport*, storbyer. Pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,03	0,17	0,14	0,84	0,22	0,00	1,40
Personbiler, diesel	0,04	0,59	0,14	0,84	0,22	0,00	1,82
Lette bensindr biler f.ø.	0,03	0,24	0,14	0,84	0,13	0,00	1,39
Lette dieseldr biler f.ø.	0,04	0,59	0,14	0,84	0,13	0,00	1,74
Buss	0,16	4,58	1,39	1,68	0,50	0,29	8,60
Motorsykkel og moped	0,01	0,37	0,70	0,00	0,90	0,00	1,98
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,03</i>	<i>0,33</i>	<i>0,17</i>	<i>0,83</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>1,59</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,21	0,00	1,89	2,70	4,80
Persontog	0,01	0,38	0,63	0,00	5,66	8,11	14,80
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	0,03	0,32	0,17	0,83	0,23	0,02	1,61
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,07	1,96	0,70	0,84	0,28	0,01	3,85
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,07	1,89	0,70	1,68	0,30	0,01	4,66
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,10	2,92	1,39	1,68	0,32	0,14	6,56
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,17	4,51	1,39	2,52	0,35	0,56	9,50
Godsbiler, diesel 23t+	0,17	4,51	1,39	2,52	0,36	1,01	9,96
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,13</i>	<i>3,39</i>	<i>1,14</i>	<i>2,10</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>7,53</i>
Godstog	0,47	13,17	2,54	0,00	5,66	16,57	38,40
Godsbåt							
Godstransport i alt	0,13	3,43	1,14	2,09	0,35	0,51	7,66
Transport i alt	0,04	0,50	0,23	0,90	0,24	0,06	1,97

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 18. Eksterne marginale kostnader ved transport*, øvrige tettsteder. I alt

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	99	559	520	0	804	3	1985
Personbiler, diesel	17	72	66	0	102	0	256
Lette bensindr biler f.ø.	11	71	46	0	43	1	172
Lette dieseldr biler f.ø.	17	72	66	0	62	2	218
Buss	13	164	111	0	40	23	350
Motorsykkel og moped	1	43	82	0	107	0	233
<i>Persontransport, veg</i>	<i>158</i>	<i>980</i>	<i>890</i>	<i>0</i>	<i>1164</i>	<i>35</i>	<i>3226</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	9	0	0	0	9
Persontog	1	18	5	0	44	63	131
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0
Fly	0	0	0	0	0	0	0
Persontransport i alt	159	998	903	0	1198	124	3382
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	1	22	8	0	3	0	34
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	8	95	74	0	32	2	210
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	3	43	47	0	11	5	109
Godsbiler, diesel 16 -23t	12	137	98	0	24	39	311
Godsbiler, diesel 23t+	17	198	141	0	36	103	496
<i>Godstransport, veg</i>	<i>41</i>	<i>496</i>	<i>367</i>	<i>0</i>	<i>107</i>	<i>144</i>	<i>1155</i>
Godstog	1	7	3	0	7	22	40
Godsbåt	0	0	0	0	0	0	0
Godstransport i alt	42	503	371	0	114	165	1195
Transport i alt	201	1501	1274	0	1323	331	4630

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 19. Eksterne marginale kostnader ved transport*, øvrige tettsteder. Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,34	1,94	1,80	0,00	2,79	0,01	6,89
Personbiler, diesel	0,35	1,50	1,38	0,00	2,13	0,01	5,37
Lette bensindr biler f.ø.	0,34	2,14	1,39	0,00	1,31	0,04	5,22
Lette dieseldr biler f.ø.	0,35	1,50	1,38	0,00	1,30	0,04	4,57
Buss	0,35	4,52	3,04	0,00	1,09	0,62	9,62
Motorsykkkel og moped	0,34	12,77	24,58	0,00	31,94	0,00	69,64
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>2,15</i>	<i>1,95</i>	<i>0,00</i>	<i>2,55</i>	<i>0,08</i>	<i>7,08</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	0,35	4,17	1,14	0,00	10,22	14,65	30,53
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	0,35	2,17	1,96	0,00	2,60	0,27	7,35
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,34	9,33	3,37	0,00	1,35	0,03	14,43
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,35	4,20	3,27	0,00	1,41	0,07	9,30
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,35	4,51	4,83	0,00	1,13	0,48	11,30
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,35	3,99	2,84	0,00	0,71	1,14	9,03
Godsbiler, diesel 23t+	0,35	3,99	2,84	0,00	0,73	2,06	9,97
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>4,17</i>	<i>3,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,90</i>	<i>1,21</i>	<i>9,73</i>
Godstog	0,35	4,17	1,90	0,00	4,24	12,42	23,08
Godsbåt							
Godstransport i alt	0,35	4,17	3,08	0,00	0,95	1,37	9,91
Transport i alt	0,35	2,58	2,19	0,00	2,28	0,57	7,97

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 20. Eksterne marginale kostnader ved transport*, øvrige tettsteder. Pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,03	0,15	0,14	0,00	0,22	0,00	0,53
Personbiler, diesel	0,04	0,15	0,14	0,00	0,22	0,00	0,54
Lette bensindr biler f.ø.	0,03	0,21	0,14	0,00	0,13	0,00	0,52
Lette dieseldr biler f.ø.	0,04	0,15	0,14	0,00	0,13	0,00	0,46
Buss	0,16	2,07	1,39	0,00	0,50	0,29	4,41
Motorsykkkel og moped	0,01	0,36	0,70	0,00	0,90	0,00	1,97
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,03</i>	<i>0,19</i>	<i>0,17</i>	<i>0,00</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>0,62</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	2,70	0,00
Persontog	0,19	2,31	0,63	0,00	5,66	8,11	16,91
Passasjerbåt							
Fly							
Persontransport i alt	0,03	0,19	0,17	0,00	0,23	0,02	0,65
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,07	1,92	0,70	0,00	0,28	0,01	2,98
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,07	0,90	0,70	0,00	0,30	0,01	1,98
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,10	1,30	1,39	0,00	0,32	0,14	3,26
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,17	1,95	1,39	0,00	0,35	0,56	4,43
Godsbiler, diesel 23t+	0,17	1,95	1,39	0,00	0,36	1,01	4,89
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,13</i>	<i>1,54</i>	<i>1,14</i>	<i>0,00</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>3,58</i>
Godstog	0,47	5,57	2,54	0,00	5,66	16,57	30,80
Godsbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,13	1,55	1,14	0,00	0,35	0,51	3,69
Transport i alt	0,04	0,27	0,23	0,00	0,24	0,06	0,84

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 21. Eksterne marginale kostnader ved transport*, spredbygde strøk. I alt

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.	Mill kr.
Persontransport							
Personbiler, bensin	323	1806	0	0	3591	11	5732
Personbiler, diesel	16	14	0	0	257	1	288
Lette bensindr biler f.ø.	51	197	0	0	193	6	446
Lette dieseldr biler f.ø.	73	83	0	0	277	8	442
Buss	47	171	0	0	238	136	592
Motorsykkel og moped	5	107	0	0	477	0	590
<i>Persontransport, veg</i>	<i>515</i>	<i>2378</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5023</i>	<i>153</i>	<i>8068</i>
Sporvogn, forstadsbane	0	0	0	0	0	0	0
Persontog	2	10	0	0	90	128	230
Passasjerbåt	67	332	0	0	0	0	399
Fly	95	40	0	0	0	0	135
Persontransport i alt	680	2760	0	0	5186	537	9163
	0						
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	3	28	0	0	19	0	51
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	34	98	0	0	192	9	332
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	14	45	0	0	65	28	152
Godsbiler, diesel 16 -23t	45	136	0	0	171	276	628
Godsbiler, diesel 23t+	64	196	0	0	192	542	995
<i>Godstransport, veg</i>	<i>160</i>	<i>503</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>639</i>	<i>862</i>	<i>2165</i>
Godstog	4	18	0	0	44	128	193
Godsbåt	37	227	0	0	6	0	269
Godstransport i alt	201	747	0	0	688	991	2628
	0						
Transport i alt	880	3508	0	0	5859	1465	11711

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 22. Eksterne marginale kostnader ved transport*, spredbygde strøk. Pr kg drivstoff

	Klimautslipp CO2	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,34	1,92	0,00	0,00	3,82	0,01	6,10
Personbiler, diesel	0,35	0,29	0,00	0,00	5,50	0,02	6,15
Lette bensindr biler f.ø.	0,34	1,33	0,00	0,00	1,31	0,04	3,03
Lette dieseldr biler f.ø.	0,35	0,40	0,00	0,00	1,32	0,04	2,11
Buss	0,35	1,28	0,00	0,00	1,78	1,02	4,43
Motorsykkel og moped	0,34	7,04	0,00	0,00	31,25	0,00	38,64
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>1,59</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>3,37</i>	<i>0,10</i>	<i>5,41</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	0,35	1,71	0,00	0,00	14,72	21,10	37,87
Passasjerbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fly	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontransport i alt	0,38	1,55	0,00	0,00	2,91	0,30	5,13
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,34	2,96	0,00	0,00	1,97	0,05	5,33
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,35	1,00	0,00	0,00	1,97	0,09	3,42
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,35	1,09	0,00	0,00	1,58	0,68	3,69
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,35	1,06	0,00	0,00	1,34	2,16	4,91
Godsbiler, diesel 23t+	0,35	1,06	0,00	0,00	1,04	2,94	5,39
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,35</i>	<i>1,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1,39</i>	<i>1,87</i>	<i>4,70</i>
Godstog	0,35	1,71	0,00	0,00	4,24	12,42	18,72
Godsbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,35	1,30	0,00	0,00	1,20	1,72	4,57
Transport i alt	0,37	1,49	0,00	0,00	2,48	0,62	4,96

*Se innledende merknad til tabellene.

** inkl regionale utslipp

B Tabell 23. Eksterne marginale kostnader ved transport*, spredtbygde strøk. Pr kjøretøykm

	Klimautslipp CO2 Kr	Lokale utslipp**	Støyplage	Kø	Ulykker	Slitasje	Sum
Persontransport							
Personbiler, bensin	0,02	0,11	0,00	0,00	0,22	0,00	0,34
Personbiler, diesel	0,01	0,01	0,00	0,00	0,22	0,00	0,24
Lette bensindr biler f.ø.	0,03	0,13	0,00	0,00	0,13	0,00	0,30
Lette dieseldr biler f.ø.	0,03	0,04	0,00	0,00	0,13	0,00	0,21
Buss	0,10	0,36	0,00	0,00	0,50	0,29	1,24
Motorsykkel og moped	0,01	0,20	0,00	0,00	0,90	0,00	1,12
<i>Persontransport, veg</i>	<i>0,02</i>	<i>0,11</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,22</i>	<i>0,01</i>	<i>0,36</i>
Sporvogn, forstadsbane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontog	0,13	0,66	0,00	0,00	5,66	8,11	14,56
Passasjerbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fly	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Persontransport i alt	0,03	0,12	0,00	0,00	0,23	0,02	0,41
Godstransport							
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,05	0,42	0,00	0,00	0,28	0,01	0,75
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,05	0,15	0,00	0,00	0,30	0,01	0,52
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	0,07	0,22	0,00	0,00	0,32	0,14	0,76
Godsbiler, diesel 16 -23t	0,09	0,28	0,00	0,00	0,35	0,56	1,27
Godsbiler, diesel 23t+	0,12	0,37	0,00	0,00	0,36	1,01	1,86
<i>Godstransport, veg</i>	<i>0,08</i>	<i>0,26</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,33</i>	<i>0,45</i>	<i>1,12</i>
Godstog	0,47	2,28	0,00	0,00	5,66	16,57	24,97
Godsbåt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
Godstransport i alt	0,10	0,38	0,00	0,00	0,35	0,51	1,35
Transport i alt	0,04	0,14	0,00	0,00	0,24	0,06	0,48

Vedlegg C

Infrastrukturkostnader

Dette vedlegget er en grundigere gjennomgang av metode og empiri enn det som er gjengitt i avsnitt 3.5. Vedlegget bør leses i sammenheng med dette avsnittet.

Metode

Vi baserer oss på norske og utenlandske kilder for prinsipper og empiri for anslag over marginale infrastrukturkostnader. Noen land skiller mellom faste- og marginale kostnader i sine regnskaper, men ingen land anvender særlig avanserte metoder for å skille ut marginale kostnader. Sverige og England har den mest detaljerte kostnadsinndelingen.

Ulike land regnskapsfører sine kostnader forskjellig. For *vegene* kan forskjellene beskrives langs følgende dimensjoner (High Level Group, 1999):

- kapitalkostnader
- infrastrukturens livslengde
- avskrivningsprinsipper
- inndeling i kjøretøyklasser
- driftskostnadenes inndeling i faste, variable og marginale
- kostnadsallokering til kjøretøytyper
- klassifisering av vegene
- kapitalisering av deler av vedlikeholdskostnadene

Det empiriske materialet for *skinnetraffikk* er mye dårligere enn for veg. Bare i Tyskland og Østerrike er det etablert regnskaper etter de samme prinsipper som for veg.

Ved beregning av *korttidsmarginale* kostnader tar vi infrastrukturkapasiteten for gitt, og det skal derfor ikke stilles avkastningskrav eller beregnes kapitalkostnader av infrastrukturens verdi. Imidlertid skal periodisk vedlikehold i prinsippet omgjøres til årlige kostnader, siden vedlikeholdet bør regnes som en trafikkvolumavhengig investering. Det innebærer at man, for vedlikehold som utføres ved lengre intervaller, og som er blitt nødvendig pga *bruk* av infrastrukturen, skal beregne årlige rentekostnader og avskrivninger for perioden mellom vedlikeholdsintervallene. Det utelates her fordi det krever utvidet datagrunnlag, er komplisert og antas å ha begrenset innflytelse på resultatet. Utelatelsen fører at vi undervurderer kostnadene.

Vår tilnærming skiller seg noe fra tidligere kjørevegsavgiftsprosjekt (Eriksen og Hovi, 1995). Der inkluderte man også kapasitetskostnader, beregnet som gjennomsnittskostnader for jernbane og som marginale kapasitetskostnader for vegtrafikk.

I en del tilfeller vil det for drift- og vedlikeholdsutgifter for infrastruktur ikke være korrekt å benytte priser slik de lar seg observere i markedet, og en årsak til det er skatter og avgifter. For anleggs- og vedlikeholdskostnader avhenger merverdiavgiften både av anleggstype og vedlikeholdsoppgave. Det innebærer at regnskaper ikke er direkte sammenlignbare mellom etater. I tillegg er Jernbaneverkets merverdiregler blitt endret, slik at regnskaper før og etter 1996 heller ikke er direkte sammenlignbare. Statens vegvesen opererer i følge Håndbok 140 med en gjennomsnittlig merverdiandel for anleggs-, drifts- og vedlikeholdsutgifter på 6%.

Drift og vedlikehold av infrastruktur kan betraktes som konkurranseutsatt både i produkt- og innsatsfaktormarkeder, og hovedvirkningen av økt offentlig produksjon vil dermed være å fortrenge tilsvarende privat produksjon. Alternativkostnaden ved økt offentlig produksjon vil være verdien av denne private produksjonen. Dette tilsier at offentlig og produksjonsvirksomhet bør stilles overfor samme priser.

Vi har valgt, som Eriksen og Hovi (1995), å ikke trekke merverdiavgift ut av de regnskapstall vi har benyttet som utgangspunkt for anslagene over trafikkvolumavhengige kostnader.

Det er ikke kostnadsfritt å inndrive penger til offentlige virksomhet, og man opererer derfor i noen samfunnsøkonomiske analyser med en skyggepris på offentlige midler på 0,2. Siden skyggeprisen varierer med hvordan staten skaper sine inntekter, og siden brukerne helt eller delvis selv finansierer infrastrukturen, velger vi å ikke ta hensyn til dette elementet i våre beregninger.

Empiri

Veg

Eriksen og Hovi (1995) anslo at 41% av vedlikeholdskostnadene var trafikkvolumavhengige. Piggdekkslitasje og kostnader til vegkropp, bruer og kaier ble definert som trafikkvolumavhengige. Vegdekkekostnadene, som utgjorde 29% av vedlikeholdskostnadene, ble fordelt på 35% tidsavhengige og 65% trafikkvolumavhengige, hvorav 8% er trafikkvolumavhengige piggdekkkostnader. Anslag over fordelingen av vegdekkekostnadene er basert på en forutsetning om at 75% av vegmassen må reasfalteres hvert 15 år. Det stemmer godt overens med et dansk anslag (Det Økonomiske Råd, 1996) om at ca 60% av vegdekkekostnadene skyldes trafikkvolumavhengig slitasje. Piggdekkkostnadene utgjorde 2,3% av de totale kostnadene til riksvegvedlikehold og skal fordeles iht til akselvekt og antall aksler, dog ikke nødvendigvis på samme måte som de andre trafikkavhengige kostnadene. Ettersom piggdekkbruk gradvis avtar og anslåtte piggdekkkostnader er relativt lave i forhold til undersøkelsens presisjon for øvrig, velger vi å ikke behandle dem separat.

Hansson (1997) diskuterer utdypende forskjellige svenske og internasjonale innfallsvinkler til kostnadsansvaret for infrastruktur. Beregninger basert på vegregnskap for 1985, som er et relativt normalt år, konkluderer med at 19,5% av de generelle vedlikeholdskostnadene varierer med trafikkvolum og at resten er faste. Tilsvarende konkluderer en regresjonsanalyse fra 1969, utført for tyske veger, med at ca 15% av kostnadene er marginale (Working Group 1, 1999).

Jernbane

Det er bare utført *empiriske* studier for å kartlegge de marginale kostnadene i Sverige og Tyskland. I Sverige ble det i forarbeidet til den trafikkpolitiske beslutning 1988 beregnet at ca 10% av kostnadene til drift og vedlikehold varierte med trafikkarbeidet og dermed tilsvarte de kortsiktige marginkostnadene (Hansson 1997).

En nyere gjennomført svensk studie av vedlikeholdskostnadene 1994-1996 på rundt 200 svenske banestrekninger (Johansson og Nilsson 1998), viser bl.a. at vedlikeholdet på linja øker med fra 0,13 til 0,34 prosent når belastningen (i bruttotonn pr. tidsenhet) øker med 1 prosent. De høyeste verdiene får vi for sidespor til hovedbanene, mens hovedbanestrekningene har de laveste verdiene. Om vi forutsetter det usannsynlige, at vedlikeholdskostnadene stiger lineært med trafikkvolumet, skulle det tilsa at de korttidsmarginale kostnadene utgjør mellom 13 og 34% av vedlikeholdsutgiftene.

For England beregnet Railtrack (1999) andelen korttidsmarginale kostnader til rundt 10 – 15%. Type rullende materiell, linjehastighet og elektrifisering er de viktigste kostnadsdriverne, og Railtrack foreslår at differensiering bør være på disse elementene.

I Tyskland ble det utført grunnleggende arbeid på slutten av 60-tallet som anslo så lav andel marginale kostnader som 2%. Estimeringer utført av DB i nyere tid tyder på at 15-20% av kostnadene er marginale (High Level Group, 1999).

NERA (1998) ser på eksisterende infrastruktur uten trengselskostnader og inkluderer marginale kostnader for sporslitasje, strømforbruk signalstyring, togstyring, ledelse og administrasjon, samt forstyrrelse av andre togtilbud. Studien (som ikke er en empirisk studie) konkluderer med at mellom 10 og 20% av de totale infrastrukturkostnadene er korttidsmarginale, men det er uklart fra hvilke empiriske kilder dette kommer.

I tidligere kjørevegsavgiftsprosjekt (Skarstad et al, 1992) ble drifts- og vedlikeholdsutgifter fordelt på kostnadskategorier ut fra en oppdeling opprinnelig foretatt av NSB :

- Trafikkvolumavhengige 20,39%
- Øvrige trafikkavhengige 11,48%
- Faste kostnader 68,13%

De ulike vedlikeholdskomponentene påvirkes i ulik grad av bruk. En undersøkelse, utført av seks jernbaneselskap eller -forvaltninger (BR, DB, NSB, SJ, SNCB og SNCF), studerer kostnadene ved sporvedlikehold og er omtalt i Hedström (1996). Man har tatt utgangspunkt i et referansetilfelle der togene har en hastighet på 120 km/t og kjørevegen trafikkeres av 22 500 bruttotonn pr dag. Dette er høye belastningstall for norske forhold. Som eksempler på sterkt belastede strekninger kan nevnes enkeltsporede deler av strekningen Ski-Moss med 23700 og Hamar-Lillehammer med 16 400 bruttotonn pr dag. Eksempler på mindre belastede strekninger er Fauske-Bodø med 4150 og Myrdal-Voss med 9800 bruttotonn pr dag. Om aksellasten økes fra referansetilfellets 18 tonn til 23 tonn, øker vedlikeholdskostnadene i henhold til denne undersøkelsen i størrelsesorden 30-60%. Disse anslagene tilsvarer en AASHO-faktor på 1,6, ref. diskusjonen om fordeling av vedlikeholdskostnadene i vegtransport. Tilsvarende, om hastigheten reduseres fra 120 til 80 km/t, reduseres vedlikeholdskostnadene med 15-25%. I følge undersøkelsen er de marginale kostnader ved bruk av kontaktledninger og annet strømforsyningsutstyr neglisjerbare.

Anslag gjort av NSB, referert i St prp nr 64 1995-96, sier at slitasjen på nettet generelt øker med kvadratet av aksellasten, altså at AASHO-faktoren er 2.

Empirikonklusjoner

Det er vanskelig å konkludere med en prosentandel for korttidsmarginale kostnader for norske forhold ut ifra disse internasjonale undersøkelsene. For veg peker de i retning av at Eriksen og Hovi (1995) har et noe høyt anslag. Der inngår alle kostnader til vegkropp, bruer og kaier som trafikkvolumavhengige, og det virker urealistisk, siden deler av disse kostnadene skyldes aldrig. Vi velger derfor å redusere deres prosentandel og gjennomføre beregningen med to anslag over korttidsmarginale andeler, 30 og 35%. Det høyeste anslaget er brukt i rapportens hoveddel.

Eriksen og Hovi (1995) konkluderte med en AASHO-faktor for veg på 2,5 og vi har ikke funnet grunnlag for å endre denne.

For jernbane ligger de fleste anslag i intervallet 10-20%, med Eriksen og Hovi (1995) i overkant av 20%. Vi velger på denne bakgrunn å bruke to anslag over andel korttidsmarginale kostnader, 15 og 20%. Det høyeste anslaget er brukt i rapportens hoveddel.

Den enkleste måten å fordele infrastrukturkostnadene på er i forhold til bruttotonnm, det vil si vekt km for rullende materiell og last.

Om man ønsker å differensiere avgiftene for gods- og persontrafikk, blir bildet sammensatt, siden belastningen avhenger av vognvekt, antall aksler, type materiell og toghastighet. Vognvekter varierer avhengig av type lokomotiv/motorvogn/vogner og last. Godsvogner har gjennomsnittlig færre aksler og dermed høyere aksellast enn passasjervogner, men holder lavere hastighet. Antall vogner pr tog varierer også. Mens mange lokaltog har 3-5 vogner og IC-tog ofte har 4, varierer det mer for fjerntrafikken.

Beregninger

Jernbane

Regnskapstall for jernbane er gjengitt i tabell C1 og hentet fra St.prop.1 fra ulike år. Anleggskostnadsindekser er hentet fra SSB.

Tabell C1. Jernbanens drift og vedlikeholdsutgifter. Millioner kroner

	Drift	Vedlikehold	Sum	Anleggskostnads-indeks
Regnskap 1993	8 05,2	691,3	1 496,5	154
Regnskap 1994	1 161,6	471,2	1 632,8	156 +1,3%
Regnskap 1995	1 274	549,1	1 823,1	160 +2,5%
Regnskap 1996	1 186,1	855,7	2 041,8	162 +1,3%
Regnskap 1997:	1 585,4	781	2 366,4	165 +1,2%
Budsjett 1998:	1 409	687	2 096	167 +1,2%
Forslag 1999:	1 426	838	2 264	
Forslag 1998-2001	1 390	862,5	2 252,5	
Gj.snitt 1993-98			1 909	

Kilde: St prp nr 1 og SSB

Kostnadene bør inflasjons- og produktivitetsjusteres. I Eriksen og Hovi (1995) ble årlig produktivitetsendring forutsatt å være 2,5%. Det ville med våre kostnadsindekser ført til at en krone brukt i 1997 ville vært mer effektiv enn en krone brukt i 1993, og det virker urimelig. Vi velger derfor å forutsette at kostnadsøkning og produktivitetsforbedring er av samme størrelse.

Veg

Regnskapstall for veg er hentet fra St prp nr 1 fra ulike år og vist i tabell C2. Tallene representerer kun utgifter til drift og vedlikehold av riksvegene.

Tabell C2: Regnskapstall for Statens vegvesen. Millioner kroner.

Veg	Trafikktilsyn, drift og vedlikehold	Administrasjon	Sum
Regnskap 1993	3 672,4	1 494,2	5 166,6
Regnskap 1994	3 590,9	1 547,7	5 138,6
Regnskap 1995	3 730,9	1 501,7	5 232,6
Regnskap 1996	5 004		5 004,0
Regnskap 1997:	5 127,2		5 127,2
Budsjett 1998:	5 181		5 181,0
Forslag 1999:	5 420		5 420,0
1994-1997	3 995	1 416	5 411,0
Forslag 1998-2001	5 493,5		5 493,5
Gj.snitt 1993-98			5 142,0

Kilde: St prp nr 1

Tallene inneholder flere kostnader enn de som er relevante for oss, blant annet fører-kortopplæring, riksvegferjedrift, Norsk vegmuseum mm. Statens vegvesen forbedret sitt regnskapssystem i 1998 og det muliggjør bedre skille mellom ulike kostnader. I kassareporteringen for 1998 fremgår det at kostnader knyttet til drift var på 42% av sum-beløpet for 1998 i tabell C2, mens vedlikeholdet utgjorde 25%. Resten er ikke-relevante for drift og vedlikehold av veiene og dermed heller ikke relevante kostnader som grunnlag for anslag av korttidsmarginale kostnader. Vi antar at denne fordelingen gjelder også for tidligere år, og de relevante gjennomsnittskostnadene blir dermed 2 136 (42% av 5 142) til drift og 1281 til vedlikehold (25% av 5 142), totalt 3 418 mill kroner. Dette tallet gjelder for riksvegene, og vi forutsetter, som i Eriksen og Hovi (1995) at 80% av trafikkvolumet foregår på riksvegene. Vi må derfor oppjustere kostnadstallene med 25% til 4 273 millioner, for å

dekke all vegtrafikk i Norge. Årlige trafikkvolumavhengige vedlikeholdskostnader for vegtrafikk på norsk jord blir dermed 1 281 millioner (30%) og 1 495 millioner (35%).

Det brukes et bredt spekter av biltyper innen de forskjellige kjøretøyklasser vi bruker i dette prosjektet: Innen hver klasse varierer maksimal tillatt totalvekt, antall aksler og kapasitetsutnyttelser. Ettersom AASHO-eksponenten er større enn 1, vil belastningen av en sammensatt gruppe kjøretøy være større enn om vi lar alle kjøretøy i samme gruppe være gjennomsnittsbiler med gjennomsnittslast.

Om man forutsetter halvfull bil hele tiden, vil beregninger pr km gi 20% lavere belastningsanslag enn om man forutsetter kjøring halve veien med tom bil og halve veien med full bil. Dette vil, om gjennomsnittsverdier brukes, føre til at godsbilenes slitasje undervurderes.

Videre vil en lastebil i klassen 16-23 tonn kunne ha to eller tre aksler. Fullastet vil en 2-akslet lastebil som veier 19 tonn få over 80% høyere vegbelastning enn den 3-akslede.

Vi må derfor gjøre en del forutsetninger: Alle biler med maksimal tillatt totalvekt under 23 tonn forutsettes å ha bare to aksler. Maksimal totalvekt for en 2-akslet lastebil er 19 tonn. Det finnes bare et lite antall lastebiler med totalvekt mellom 19 og 23 tonn (Inge Børлие, teknisk konsulent i Lastebileierforbundet, personlig meddelelse), så vår forenkling påvirker ikke resultatet i vesentlig grad.

For den største klassen finnes flere aktuelle kjøretøy og vogntog med fra tre til seks aksler. Vi velger å la tomme og fullastede 3-akslede godsbiler uten tilhenger og tomme og fullastede vogntog med fem aksler representere kjøretøyparken i denne klassen. Lastebiltransport (SSB, 1998) gir oss fordeling av kjøring med og uten last, samt med og uten tilhenger for biler inndelt etter nyttelast. Den største klassen er her biler med over 13 tonn nyttelast, og det vil for de fleste bilene tilsvare en maksimal tillatt totalvekt på over 23 tonn. Vi har satt opp bilenes vekt tomme og med last ut ifra egne anslag over bilenes tomvekter og gjennomsnittslaster fra SSB (1998).

Tabell C3: Fordeling av transportarbeid for godsbiler med maksimal tillatt totalvekt over 23 tonn

	Uten tilhenger uten last	Uten tilhenger med last	Med tilhenger uten last	Med tilhenger med last	Sum
Vekt	12	19,95	20	40,33	
Kjøretøykm	15,65 %	29,43 %	11,53 %	43,39 %	100,00 %

De fleste biler med mellom 8 og 13 tonn nyttelast har maksimal tillatt totalvekt mellom 16 og 23 tonn. Fordeling av kjøring med og uten last er gjengitt i tabell C4.

Tabell C4: Fordeling av transportarbeid for godsbiler med maksimal tillatt totalvekt 16-23 tonn.

	Tom	Lastet
Vekt	9	15,75
Kjøretøykm	26,54 %	73,46 %

Bæreevne-ekvivalenser er beregnet som en sum av de enkelte kategorier fulle og tomme kjøretøy, etter deres prosentandeler av kjøretøykm. Bilens faktiske last fordeles på de enkelte aksler, etter akselens andel av maksimal tillatt totalvekt.

For de mindre kjøretøyene, samt for busser, er kjøretøyvektene fordelt på to aksler, og vi har latt bilene kjøre med gjennomsnittslast hele tiden. Dette er delvis fordi det er mye mindre kjøring med tilhenger i disse klassene (under 15%) og fordi tilnærmingene påvirker resultatet i mindre grad for mindre kjøretøy.

Tabell C5. Bæreevne-ekvivalenser for de ulike kategorier kjøretøy

Marginale kostnader ved transportvirksomhet

	Belegg	Trafikkarb	Transportarb	Vekt	AASHO faktor	PBAEkm	Andel PBAEkm
Personbiler, bensin	1,8	22227,9	40899,4	1,0	2,0	44455,8	1,2 %
Personbiler, diesel	1,8	1894,4	3334,2	1,0	2,0	3788,9	0,1 %
Lette bensindr biler f.ø.	2,2	1954,9	4304,6	2,0	11,8	23150,8	0,6 %
Lette dieseldr biler f.ø.	2,2	2806,7	6180,2	2,0	11,8	33238,3	0,9 %
Buss	10,8	594,1	6419,8	11,0	840,1	499154,8	13,2 %
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,7	84,4	60,2	2,5	20,7	1746,1	0,0 %
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	0,6	794,4	454,6	3,3	42,1	33458,9	0,9 %
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	2,4	250,0	590,2	8,2	407,5	101869,2	2,7 %
Godsbiler, diesel 16 –23t	se tab C4	597,5	2197,8	9-15,8 t	1648,8	985218,1	26,1 %
Godsbiler, diesel 23t+	se tab C3	686,5	6734,8	12-40 t	2976,2	2043065,7	54,2 %

Tabell C6. Drift- og slitasjekostnader for de ulike kategorier kjøretøy, høyt anslag svarer til 35% andel korttidsmarginale kostnader, lavt anslag svarer til 30%.

	Øre/km		Øre/pkm eller tkm	
	Lavt anslag	Høyt anslag	Lavt anslag	Høyt anslag
Personbiler, bensin	0,068	0,079	0,037	0,043
Personbiler, diesel	0,068	0,079	0,039	0,045
Lette bensindr biler f.ø.	0,40	0,47	0,183	0,213
Lette dieseldr biler f.ø.	0,40	0,47	0,183	0,213
Buss	28,57	33,33	2,644	3,084
Godsbiler, bensin 3,5t+	0,70	0,82	0,987	1,151
Godsbiler, diesel 3,5t - 7,5t	1,43	1,67	2,502	2,919
Godsbiler, diesel 7,5t - 16t	13,86	16,17	5,869	6,847
Godsbiler, diesel 16 –23t	56,06	65,41	15,243	17,783
Godsbiler, diesel 23t+	101,20	118,07	10,315	12,034

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

Transportøkonomisk institutt

Stiftelsen Norsk senter
for samferdselsforskning
P.b. 6110 Etterstad
0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00

www.toi.no