

# **Luftfartens vilkår i Skandinavien**

- transportformernes samfundsøkonomiske balance

Økonom Mette Bøgelund, COWI

## Luftfartens vilkår i Skandinavien

I lyset af den offentlige debat om transportsektorens miljøbelastning og afgiftsforhold har SAS ønsket at tilvejebringe et mere nuanceret billede af luftfartens forhold. På den baggrund har SAS bedt COWI (Danmark) i samarbejde med TØI (Norge) og INREGIA (Sverige) om at foretage en analyse, hvor luftfarten sammenlignes med andre transportformer i hvert af de tre skandinaviske lande.

Med udgangspunkt i de ni konkrete indenrigsruter, der er vist på kortet, er luftfartens

- energiforbrug,
- luftforurening,
- støj,
- ulykker,
- trængsel og
- infrastrukturomkostninger

beregnet pr. person og sammenholdt med tilsvarende opgørelser for tog, bil, bus og færge med gennemsnitlige belægningsgrader for de samme strækninger.

Transportens belastninger for det omgivende samfund er her-efter sammenholdt med transportformernes afgifts-



betalinger udregnet pr. person pr. strækning. Først er infrastrukturomkostningerne sammenlignet med de samlede afgiftsbetalinger. Dernæst er de variable afgiftsbetalinger sammenlignet med de marginale eksterne omkostninger inklusiv variable infrastrukturomkostninger. Endelig er de samlede afgifter (dvs. inkl. faste afgifter for bilerne) sammenlignet med de marginale eksterne omkostninger inklusiv både faste og variable infrastrukturomkostninger. De foretagne kvantitative analyser er uundgåeligt forbundet med store usikkerheder på grund af begrænset viden om mange forhold. På trods heraf tegner der sig en række konklusioner, som på baggrund af følsomhedsanalyser betragtes som relativt robuste for de forudsatte gennemsnitlige belægningsgrader.

## Sammenfatning og konklusion

Luftfartens største styrke i forhold til andre transportformer er højere hastighed og dermed kortere rejsetid over længere afstande, hvilket ikke mindst er en fordel mellem større byer og for udkantsområdernes forbindelse til de store byer og udlandet. Dette bidrager til en bredere regional fordeling af både erhvervsliv og befolkning samt en større integration og samhørighed i landet. Samtidig giver luftfarten anledning til en ikke ubetydelig direkte og afledt beskæftigelse.

Luftfarten bliver på den anden side også af mange betragtet som mindre miljøvenlig end andre transportformer i en tid, hvor der er stor bevågenhed omkring miljøet. Ikke mindst i debatten om transportformernes CO<sub>2</sub> emissioner og om mål for begrænsning af sektorens samlede udslip. Rapportens analyser viser, at sammenligninger af transportformernes energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udslip ikke er så entydigt til flyenes ugunst, som man ofte får indtryk af i den offentlige debat.

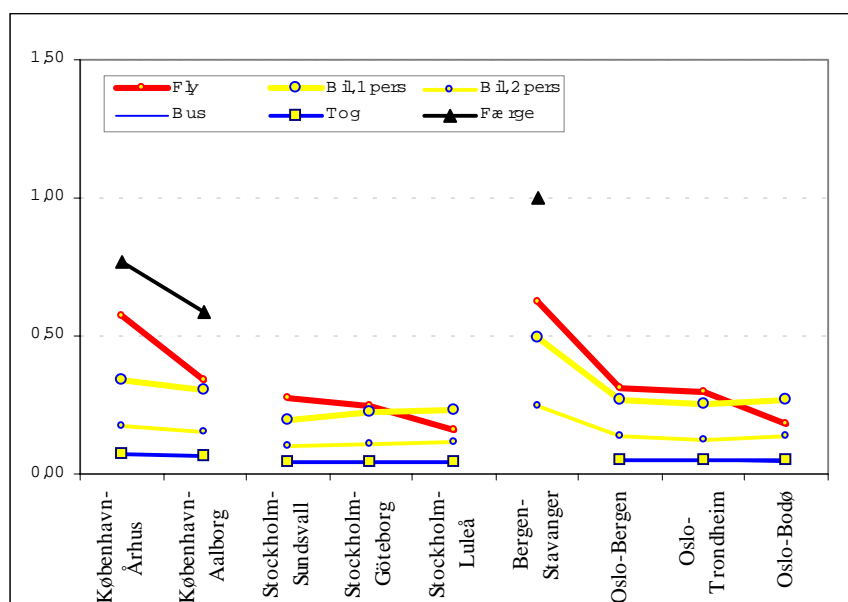
Transportformerne belaster også samfundet på mange andre måder, hvilket bør medtages i en samlet vurdering. I dette projekt er der derfor gennemført en række supplerende analyser af transportformernes effekter i form af luftforurening, støj, ulykker og trængsel samt infrastrukturomkostninger og afgiftsbetalinger. Tilsammen bidrager analyserne til at tegne et mere nuanceret billede af transportformernes fordele og ulemper for samfundet, end hvis sammenligningen udelukkende omfattede CO<sub>2</sub> emissionerne. I forhold til vejtransporten giver fly ikke anledning til samme grad af støj, ulykker og trængsel, og i modsætning til banetransporten betaler fly for sin egen infrastruktur.

Analyserne er udarbejdet på basis af konkrete strækninger (inkl. til- og frabringstrafik til fly, tog og færge), udvalgt som væsentlige indenrigsflyruter af varierende længde inden for de tre lande. Da der kun fokuseres på indenrigsflyvning, er der således tale om relativt korte strækninger i forhold til lufttrafikken generelt, mens der fra vejtransportens synspunkt er tale om relativt lange ture. Lufttransporten udmærker sig ved at miljøbelastningen pr. kilometer er mindre for lange end for korte strækninger, hvor den for de øvrige transportmidler er forholdsvis konstant. Jo længere strækning, jo mere miljøvenligt bliver flyet derfor i forhold til de øvrige transportmidler, indtil en sammenligning ikke længere er relevant, fordi flyet bliver det eneste alternativ. Rapportens resultater gælder kun for de betragtede strækninger, selvom de overordnede konklusioner til en vis grad kan generaliseres til strækninger af tilsvarende længde med de samme transportmidler. Endvidere skal det bemærkes, at sammenligningerne af transportformerne gennemgående tager udgangspunkt i *gennemsnitlige* belægningsgrader for fly, tog, bus og færge på de betragtede strækninger. I praksis varierer belægningsgraderne kraftigt mellem de enkelte afgang i løbet af døgnet, ugen og året, hvorfor sammenligninger for faktiske ture kan falde væsentligt anderledes ud afhængig af de konkrete belægningsgrader.

## Energi og CO<sub>2</sub>

Flyets energiforbrug og dermed CO<sub>2</sub> emissioner er ikke proportionale med strækningens længde, da der benyttes forholdsmæssigt meget energi ved starten. I modsætning hertil stiger de øvrige transportformers energiforbrug proportionalt med strækningens længde. Dette har som konsekvens, at jo længere strækningen er, jo bedre falder flyet ud i sammenligning med de øvrige transportformer. Dette ses i figuren, hvor transportformernes CO<sub>2</sub> emissioner pr. person pr. rejse er illustreret. I denne og kommende figurer sammenlignes der pr. person pr. km luftlinieafstand, idet en sædvanlig sammenligning pr. kilometer ikke tager højde for, at strækningens længde for transportformerne ikke er ens. Høje værdier i figuren kan således enten forklares med et højt energiforbrug pr. kilometer eller med at transportformen kører en omvej i forhold til luftlinjen.

Figur 1 Transportformernes CO<sub>2</sub> emissioner, kg CO<sub>2</sub> pr. person pr. km (luftlinieafstand)



Transportformernes belægningsgrad har betydning for konklusionerne, idet en forbedret belægningsgrad betyder lavere energiforbrug pr. person pr. rejse. For bil er dette naturligvis særligt udtalt, og dette er imødegået ved at foretage separate analyser for bil med henholdsvis 1 og 2 personer. Tog og bus har et betydeligt lavere energiforbrug pr. person pr. rejse end de øvrige transportformer med typiske belægningsgrader. I modsætning hertil har færger generelt et noget højere energiforbrug pr. km end de øvrige transportformer. En bil med to eller flere passagerer har typisk et energiforbrug, der ligger lidt lavere end flyets pr. km, mens forholdet mellem flyets energiforbrug og bilens med 1 person afhænger af strækningens længde. På de længere strækninger er bilens energiforbrug (med 1 person) højere end flyets, men lavere på de korte.

Ved indsættelse af nye fly i SAS reduceres energiforbruget pr. person pr. rejse med 15-25% med uændrede belægningsgrader. På strækningen København-Århus i Danmark forventes højere belægningsgrader ved indsættelse af nye fly. I så fald sænkes energiforbruget pr. person pr. rejse med op imod 50%. Energieffektiviteten i bil forbedres tilsvarende (i Norge) eller mindre (i Sverige og Danmark) over en 10 års periode som følge af den teknologiske udvikling.

### **CO<sub>2</sub> reduktion som følge af afgiftsstigning**

En afgiftsbestemt prisstigning på 10% på flyrejser forventes kun at ville give beskeden reduktion i det samlede CO<sub>2</sub>-udslip svarende til 1-3% af flyenes eller under ½% af transportsektorens udslip. Det beror på, at efterspørgslen er relativt prisufølsom i forhold til valget af transportform. Effekten opnås overvejende gennem et reduceret samlet rejseomfang, mens kun en lille del af de bortfaldne flyrejser kan forventes overflyttet til mindre energiforbrugende transportformer, eksempelvis tog og bus, hvilket i øvrigt er helt parallelt med effekten af afgiftsstigninger på biltransport.

### **Transportformernes gener for det omgivende samfund**

Foruden CO<sub>2</sub> emissioner giver transportformerne også anledning til en række andre effekter i samfundet, som er skadelige for mennesker, planter og dyr samt bygninger. Disse elementer må derfor også medtages i en fyldestgørende sammenligning af transportformernes miljøbelastning.

Transportformernes *eksterne omkostninger* er de samfundsmæssige omkostninger i bred forstand, som forårsages af trafikanten ved ekstra kørsel, sejlads eller flyvning, men som ikke er indeholdt i rejsens pris, og som derfor bæres af det øvrige samfund - direkte gennem betalte udgifter eller indirekte via gener for andre borgere i samfundet.

I dette projekt er følgende effekter værdisat:

- Ulykker
- Trængsel
- Støj
- Infrastrukturslitage
- Luftforurening<sup>1</sup>

Andre effekter, som kunne være relevante at medtage, er barriereeffekt og risiko, vand- og jordforurening, udtømmelige ressourcer samt naturværdier. Begrundelsen for den valgte afgrænsning er for det første, at det for de medtagne elementer er muligt at få bare nogenlunde pålidelige skøn for enhedsomkostningerne pr. transportmiddelkilometer. For det andet vurderes det generelt, at disse fem udgør de betydeligste elementer i en samlet opgørelse af transportsektorens eksterne omkostninger. Det er tillige - og af samme årsag - de elementer, der inddrages i EU's grøn- og hvidbøger på transportområdet.

I diskussionen om samfundsøkonomisk hensigtsmæssige afgifter er det de marginale eksternaliteter og dermed også kun de *marginale eksterne omkostninger*, der er af interesse. Nedenfor præsenteres de marginale<sup>2</sup> eksterne omkostninger.

---

<sup>1</sup> Inkl. pigdæk (Norge). Skaderne dækker over sundhedsfaren ved indånding af de partikler, der spredes i luften ved brug af pigdæk.

<sup>2</sup> Ved marginale forstås effekten af en ekstra kørt, sejlet eller fløjet kilometer.

## Luftforurening

I projektet er der foruden CO<sub>2</sub> emissioner gennemført en opgørelse af transportformernes emissioner af stofferne HC, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Konklusionerne er på visse områder anderledes end for energiforbrug, idet forskellige brændstof- og motortyper udvikler varierende mængder af de forskellige stoffer. Som for energiforbruget gælder, at flyene kommer relativt bedre ud i sammenligning med de andre transportformer, jo længere strækningen er. CO<sub>2</sub> emissioner er i tabellen til sammenligning.

Tabel 0.1 Opsummering af hovedtrækkene i transportformerne luftforurening på de betragtede strækninger

	Fly	Tog	Bil, 1p	Bil, 2p	Bus	Færge/ Bil
CO <sub>2</sub>	++	+	++	+	+	+++
HC	++	+	+++	+++	+	+++
CO	++	+	+++	+++	+	+++
NO <sub>x</sub>	++	+	++	+	++	+++
SO <sub>2</sub>	++	+	++	+	+	+++
Partikler	+	+(+) <sup>1)</sup>	++	+	+	+++

Signatur:: +++ : Relativt høj; ++: Middel; + : Relativt lav.

1) I Sverige har tog stort set ingen partikelemissioner (vand- eller kerne-kraft), mens de i Danmark og Norge er større end flyets (diesel eller kulkraft).

Tabellen illustrerer, at kombinationen af færge og bil i Danmark og på strækningen Bergen-Stavanger i Norge har meget høje niveauer af samtlige emissioner pr. person pr. rejse. I modsætning hertil har bus og tog lave emissioner af stort set samtlige stoffer. Den væsentligste forskel i forhold til konklusionerne for energiforbruget er, at fly forbedrer sin position relativt til bil, fordi de betragtede (benzin)biler har betydeligt højere emissioner af HC og CO end fly, mens emissionerne af NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> for fly og bil er af samme størrelsesorden. I sig selv giver fly ikke anledning til partikelemissioner af betydning. I kombination med en taxatur (dieselbil) til og fra lufthavnen stiger partikelemissionerne, men stadig ikke til et højt niveau. Tog i Sverige giver ikke anledning til partikelemissioner af betydning (pga vand- og kernekraft). I Danmark og Norge er partikelemissionerne fra tog af sammen størrelsesorden som eller lidt højere pr. person pr. rejse end flyets med taxa som tilbringertrafik. Hurtigtogene mellem lufthavnen i København og de igangsatte udbygninger af Arlandabanen og forbindelsen mellem Oslo og Gardamoen bidrager til at sænke belastningen fra de lokale rejser i forbindelse med fly.

I stedet for en række separate betragtninger om de enkelte stoffer er det vigtigt at kunne foretage en sammenligning af transportformernes belastning af samfundet fra CO<sub>2</sub> og de øvrige emissioner. En typisk økonomisk tilgang til en sådan problemstilling er at værdisætte de indgående størrelser og dermed udtrykke sammenvejningen i kr og ører. Sammenvejningen foretages her på basis af en *økonomisk opgørelse* af de enkelte stoffers skadesvirkninger. De inkluderede omkostninger omfatter øget sygelighed og dødelighed for mennesker, nedsat land- og skovbrugsudbytte, tilsmudsning og korrosion af bygninger, og endelig skader på det globale klima (bl.a. drivhuseffekt og reduceret ozonlag).

Skadeseffekterne pr. person pr. rejse er opgjort ved hjælp af enhedspriser (kr/kg emission) for hver emission. Der er anvendt lavere enhedspriser for emissionerne på landet end i byerne, idet befolkningskoncentrationen i byerne er højere end på landet, og der dermed er relativt flere i byen, der udsættes for påvirkninger af emissioner. Derimod er der ikke taget hensyn til, at en del af flyets emissioner sker i de højere luftlag. De seneste forskningsresultater<sup>3</sup> peger på, at nogle af

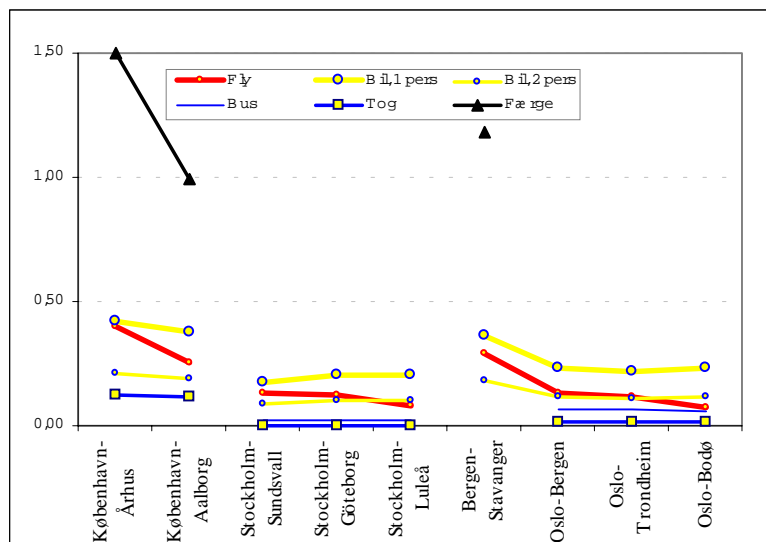
<sup>3</sup> International Panel of Climate Change.

klimaeffekterne fra de af flyets emissioner, som finder sted i de højere luftlag, kan være væsentligt højere end for udledning ved landjorden<sup>4</sup>. Det kan dog meget vel tænkes, at det omvendte er tilfældet for visse af luftforureningens sundhedsskadelige effekter.

#### Nuværende situation

Det overordnede billede af sammenvejsningen af luftforureningsemissionerne ses i figuren nedenfor. De ni strækninger er opstillet i rækkefølge, så kurveforløbet for hvert land viser, hvordan omkostningerne stiger med afstanden.

Figur 2 De marginale eksterne luftforureningsomkostninger for de betragtede strækninger, SEK pr. person pr. km (luftlinieafstand)



Note: De anvendte CO<sub>2</sub> priser pr. ton er baseret på de konventionelt/hyppigt benyttede landene: 300 DKK i Danmark, 380 SEK i Sverige og 300 NOK i Norge. Disse størrelser er næsten ens.

Figuren viser, at luftforureningsomkostningerne varierer mellem praktisk taget 0 SEK pr. person pr. km med svensk tog og 1,5 SEK pr. km for færgeturen mellem København og Århus. Flyets luftforureningsomkostninger pr. person pr. rejse ligger på 0,20-0,40 SEK pr. person pr. km. Togets og bussens luftforureningsomkostninger med de betragtede gennemsnitlige belægningsgrader ligger lavere end flyets, mens færgens ligger betydeligt højere. Billedet er for bilens vedkommende mere blandet. For de analyserede strækninger kan bilens luftforureningsomkostninger både med 1 og 2 personer i bilen være lavere end flyets. Det generelle billede er dog, at kun bilen med 1 person har højere luftforureningsomkostninger end flyet pr. person pr. km.

Størst betydning har omkostningerne til CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (og for bil HC og pigdæk i Norge), hvorimod omkostninger til CO, SO<sub>2</sub>, HC og partikler kun har forsvindende betydning.

For personbilernes luftforurening er det helt afgørende, om der er tale om biler med eller uden katalysator. Der er i grundberegningerne antaget, at ca. to tredjedele af kilometrene køres med katalysator-biler, svarende til dagens andel i de tre lande.

#### Eksempel

Ved sammenligning af konkrete ture med lavere eller højere belægningsgrader i transportformerne kan de viste relationer ændres betydeligt. Som illustration heraf er gennemregnet et eksempel for Danmark, hvor togets businesskoncept IC Lyn, der har en lav belægningsgrad, konkurrerer direkte med morgen- og eftermiddagsfly, der har en høj belægningsgrad. Sammenlignes disse konkrete

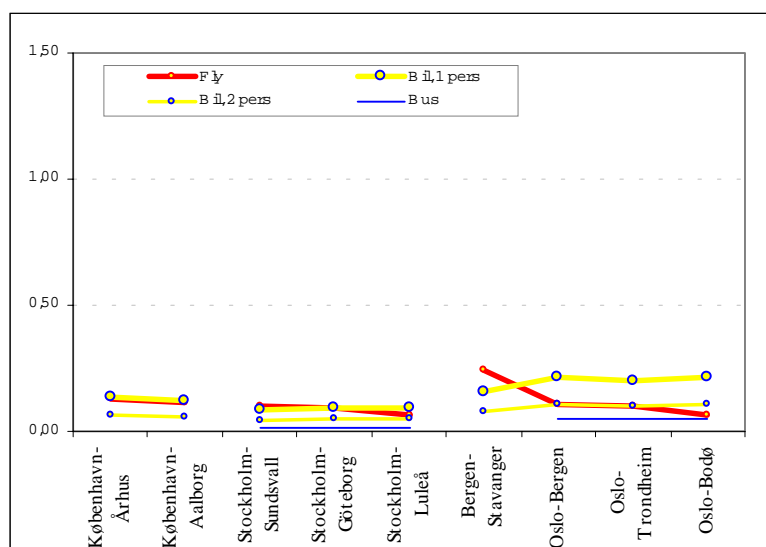
<sup>4</sup> Da en ikke ubetydelig del af flyets brændstofforbrug og dermed emissioner sker ved starten, er det ikke alle flyets emissioner, der er omfattet heraf.

afgange, ligger togets luftforureningsomkostninger på niveau med eller højere end flyets, - altså omvendt i forhold til med gennemsnitlige belægningsgrader.

### År 2010

For flyene er benyttet MD-81 (DK), MD-82 (S) og DC9-41 (N), som er typiske eksempler på den flyflåde, SAS opererer med på de udvalgte strækninger, og som i øvrigt er forholdsvis gamle fly. Ved SAS' planlagte snarlige indsættelse af nye fly: Q400 (DK), B737-800 (S) og B737-600 (N) sænkes energiforbruget med 15-50% og emissionerne af NO<sub>x</sub> med 10-20%. Faldet er størst på strækningen København-Århus, da der her er en forholdsvis lav belægningsgrad og der forventes en øget belægningsgrad, når de nye, mindre fly indsættes. På de øvrige strækninger er der i beregningerne forudsat uændret belægningsgrad. Alle nye biler har monteret katalysatorer, som har en meget kraftig emissions-reducerede effekt. Gennem en fuld indfasning af katalysatorer i bilparken forventes de totale luftforureningsomkostninger for bil derfor reduceret mere end for fly frem til år 2010. Luftforureningsomkostningerne for fly, bil og bus ses i figuren nedenfor.

Figur 3 Luftforureningsomkostninger i år 2010, SEK pr. person pr. km (luftlinieafstand)

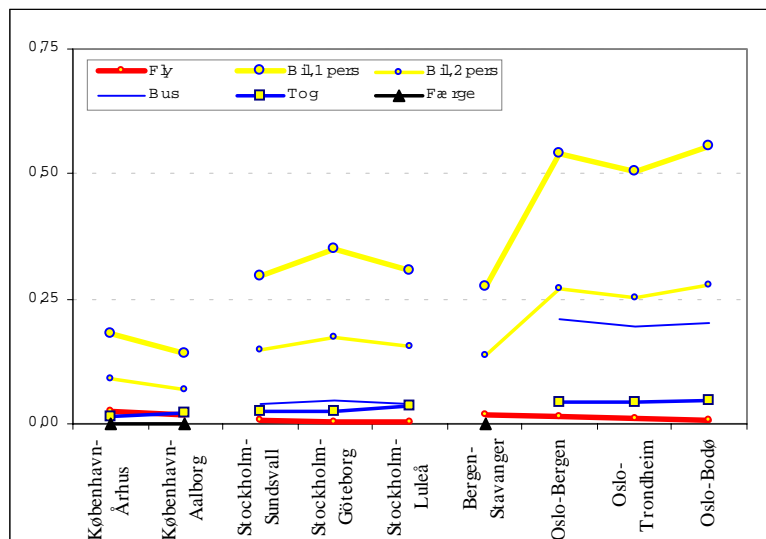


Samlet set nærmer flyets og bilens luftforureningsomkostninger sig bussens fra nu og til år 2010 (sammenlign med Figur 2). Luftforureningsomkostningerne for tog er ikke undersøgt i år 2010, idet de allerede på nuværende tidspunkt er lave. Dog skal det bemærkes, at energiforbruget ved højhastighedstog kan være højere pr. person pr. rejse end energiforbruget ved konventionelle tog, afhængig af belægningsgraden.

## Støj, ulykker og trængsel

Nedenfor er transportformernes marginale eksterne omkostninger for støj, ulykker og trængsel illustreret.

Figur 4 Marginale eksterne omkostninger for støj, ulykker og trængsel, SEK pr. person pr. km (luftlinieafstand)



Figuren viser, at transportformernes marginale eksterne omkostninger til støj, ulykker og trængsel i størrelsesorden varierer betydeligt fra praktisk taget 0 SEK pr. km for fly og de korte togture til over 0,50 SEK pr. km for de længste bilture med kun én person. Sammenlignet med vejtransporten er flyets, færgerne og togets marginale eksterne omkostninger fra støj, ulykker og trængsel ubetydelige for alle de undersøgte strækninger. For fly er disse omkostninger praktisk taget 0 for de betragtede strækninger, mens tog ligger lidt højere, da støj- og uheldsomkostningerne her har en vis betydning. Årsagen til de højere omkostninger for vejtransporten er primært, at både ulykker og trængsel næsten udelukkende opstår på veje. I øvrigt er ulykkes- og trængselsomkostningerne af størst betydning, mens støjomkostningerne er meget små i forhold til de øvrige omkostninger. Figuren viser endvidere, at vej- og banetransportens omkostninger er relativt konstante pr. km for hvert land, bortset fra strækningen Bergen-Stavanger som adskiller sig fra de øvrige strækninger ved, at vejafstanden kun er marginalt længere end flyafstanden. Forskellen i SEK pr. km for biltrafikken fra land til land skyldes primært, at de forskellige omkostningselementer værdisættes forskelligt landene imellem<sup>5</sup>.

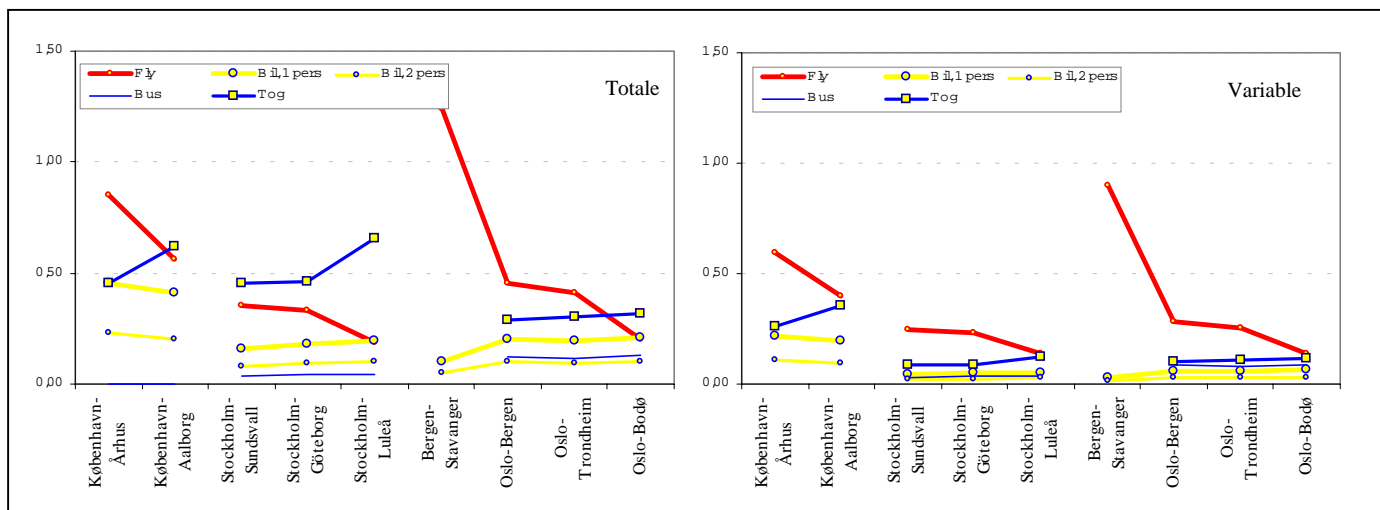
<sup>5</sup> Der kan meget vel være forskel på værdisætningen af støj, trængsel og ulykker. Støjomkostningerne for de enkelte lande afhænger af befolkningstætheden i landene. For ulykkernes vedkommende kan der både være forskel på de konkrete ulykkesomkostninger og på værdisætningen af menneskeliv.



## Infrastruktur

Endelig er der omkostninger for transportformerne i forbindelse med infrastruktur, som i varierende grad fordeles mellem transportformerne. Det er kun fly og færger, der betaler alle eller store dele af deres infrastruktur direkte. Infrastrukturbenyttelse kan derfor også betragtes som en eksternalitet, og de hertil knyttede omkostninger som eksterne omkostninger, i det omfang transportformerne ikke betaler for infrastrukturen. I modsætning til de øvrige eksternaliteter, skelnes der her mellem to opgørelsesprincipper baseret på henholdsvis de *totale* eller de *variable* infrastrukturomkostninger. De variable er de omkostninger der stiger eller falder med trafikomfanget. Af mangel på data er infrastrukturomkostningerne for færger ikke opgjort.

Figur 5 De totale og variable infrastrukturomkostninger for transportformerne, SEK pr. person pr. km (luftlinieafstand)



Figurene viser, at infrastrukturomkostningerne (SEK) pr. person pr. km varierer betydeligt mellem transportformerne. Tog, der havde meget lave marginale eksterne omkostninger til luftforurening og støj, ulykker og trængsel, ses til gengæld at have betydelige omkostninger til infrastruktur - for begge betragtninger.

Det omvendte gør sig gældende for bil, som har relativt lave infrastrukturomkostninger, jvf. figuren, men har relativt høje øvrige marginale eksterne omkostninger. Flyets totale infrastrukturomkostninger er lidt større end både bussens og bilens med 2 personer, og i øvrigt stort set ens på tværs af landene<sup>6</sup> uafhængigt af rejselængden, hvilket viser sig på figuren med faldende omkostninger jo længere strækning. Infrastrukturomkostningerne for de øvrige transportformer er stort set konstante pr. km, og de set forskelle skyldes strækningslængden i forhold til luftlinieafstanden.

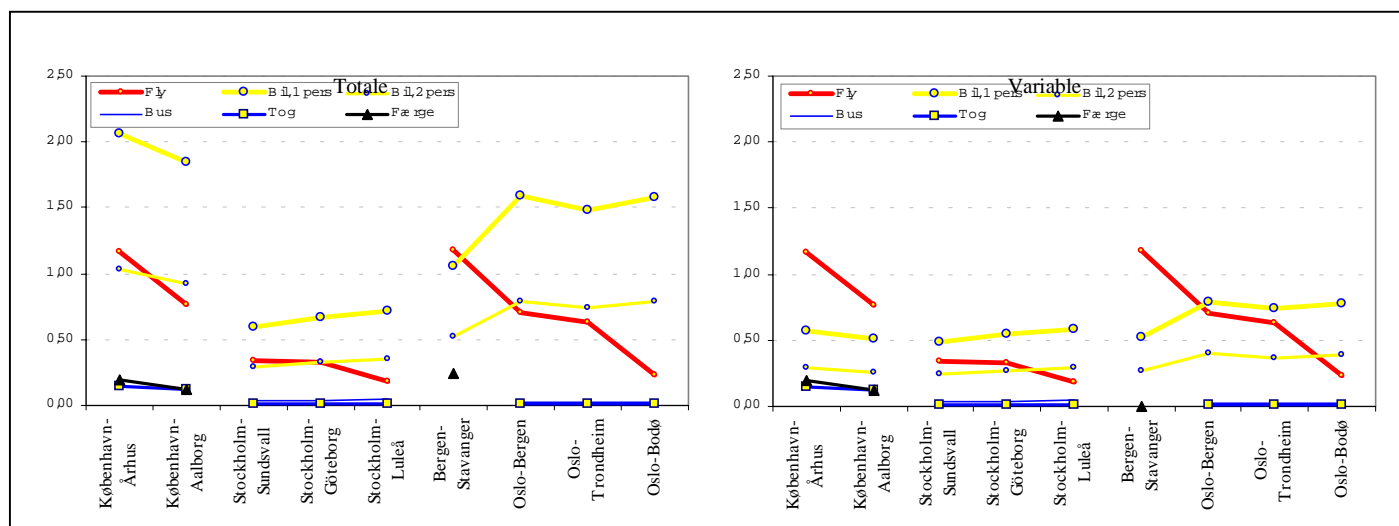
De ovenstående infrastrukturomkostninger indgår sammen med omkostningerne i Figur 2 og Figur 4 i opgørelsen over de samlede marginale eksterne omkostninger. Disse omkostninger er i projektet sammenlignet med de afgifter, transportformerne betaler.

<sup>6</sup> Flyets infrastrukturomkostninger for Bergen-Stavanger er relativt høje i forhold til de øvrige strækninger, hvilket skyldes en lav belægningsgrad i fly.

## Afgifter<sup>7</sup>

De i det foregående opgjorte omkostninger for samfundet sammenholdes efterfølgende med afgiftsbetalingerne for hver transportform. Indledningsvist præsenteres i nedenstående figur transportformernes variable og totale (dvs. variable + faste) afgiftsbetalinger pr. person pr. rejse, inklusiv eventuelle direkte infrastrukturbetalinger. Kun biler (samt busser i Sverige og færger i Norge) betaler faste afgifter, så de to diagrammer er ens for de øvrige transportformer.

Figur 6 Totale og variable afgifter, SEK pr. person pr. km (luftlinieafstand)



Ses der indledningsvist kun på de variable afgifter, fremgår det af figuren, at flys og bilers betalinger pr. person pr. km ligger betydeligt højere end for både bus, tog og færger<sup>8</sup>. I Danmark og på strækningen Bergen-Stavanger i Norge ligger flyets omkostninger endvidere noget højere end bil med både én og to personer, mens fly på de resterende strækninger i Norge og Sverige ligger mellem bil med hhv. én og to personer, bortset fra de længste strækninger, hvor også bil med to personer ligger højere.

Kun bilen betaler faste afgifter i form af købsafgifter og årlige ejeravgifter. Billedet for de totale afgifter er derfor stort set tilsvarende, bortset fra at bilens betalinger nu generelt ligger på niveau med eller højere end fly i Danmark og Norge, hvor der, i modsætning til i Sverige, er betydelige købsafgifter.

<sup>7</sup> På svensk og norsk: Skatter och avgifter.

<sup>8</sup> For færger bør det dog bemærkes, at det ikke har været muligt at opgøre infrastrukturbetalingerne.

## Sammenligning af transportformernes afgiftsbetalinger og omkostninger






Den offentlige sektors finansiering af infrastruktur og transportsektorens øvrige eksternaliteter i form af luftforurening, støj, ulykker og trængsel er centrale argumenter i debatten om transportsektorens afgifter. I fastlæggelsen af afgiftstørrelserne kan man fra en økonomisk synsvinkel anlægge forskellige betragtninger, hvoraf der her er fokuseret på to overordnede principper:

- *Finansieringsprincippet*: at trafikanterne selv skal dække transportformens samfundsmæssige omkostninger til såvel drift som infrastruktur, så det offentlige ikke gennem subsidier favoriserer enkelte transportformer.
- *Efficiensprincippet*: at transportformernes afgifter modsvarer de marginale eksterne omkostninger, inklusiv evt. offentligt finansieret infrastruktur, med henblik på effektiv udnyttelse af samfundets ressourcer.

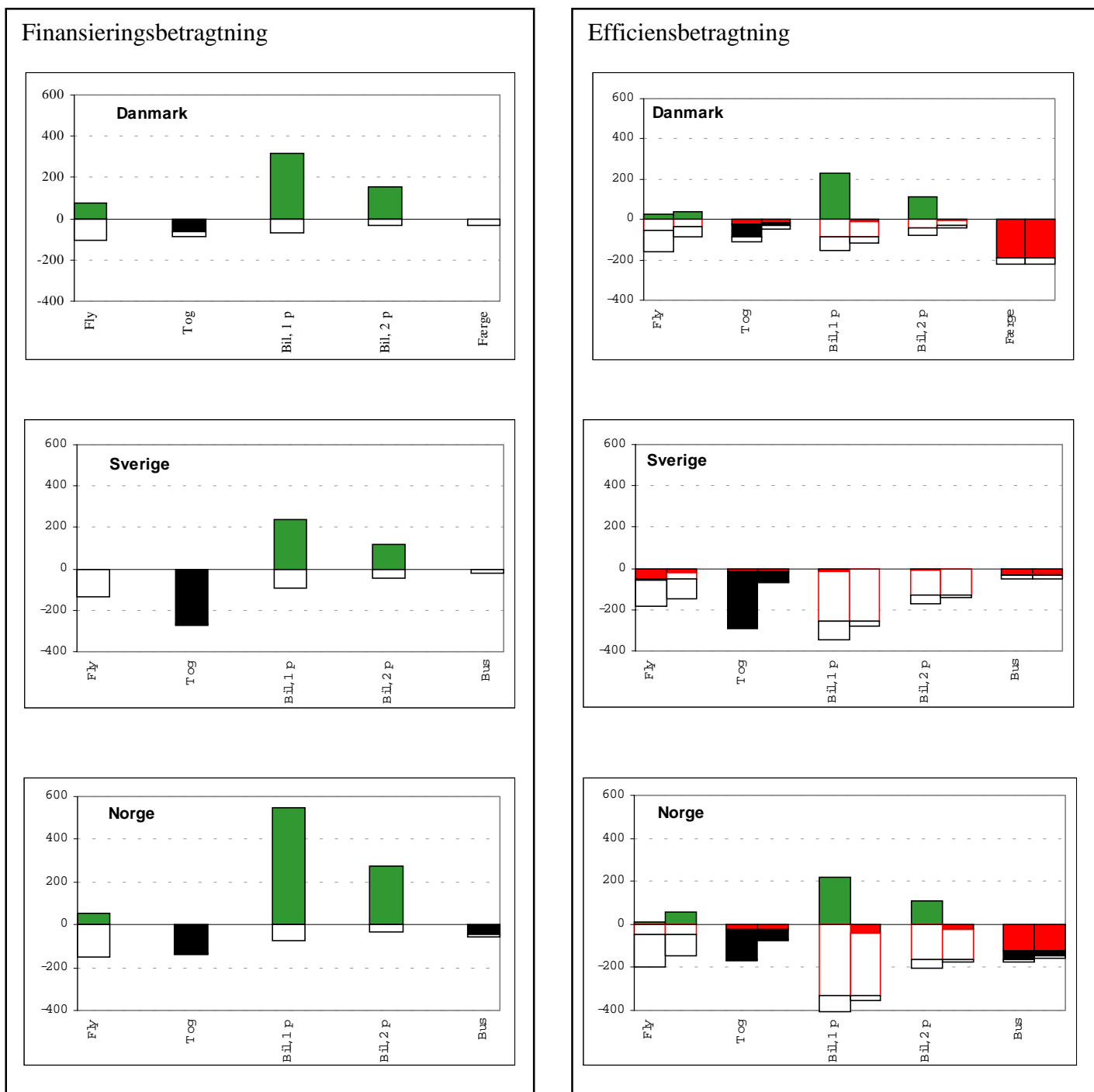
I praksis kan der dog være forhold, der i konkrete tilfælde taler for at fravige begge disse principper. For det første kan der være forskellige andre forhold i markedsmekanismerne, som for eksempel international konkurrence, som der bør tages hensyn til. For det andet kan begrundelsen for afgifter være fiskal, dvs. at afgiften har til formål at opkræve et provenu til finansiering af andre offentlige udgifter. I så fald må der gælde samme principper som for finansieringsbetragtningen, dvs. at de fiskale afgifter bør indvirke mindst muligt på konkurrenceforholdene mellem transportformerne. For det tredje kan der være fordelingshensyn, såkaldte forsyningspligtigheder (psø), eller andre politisk-/sociale hensyn, som vejer tungere end hensynet til både en fuld finansiering af infrastrukturen og en samfundsøkonomisk efficient ressourceallokering.

Resultaterne af sammenligningerne vises i figurerne på næste side. Da der ikke er afgørende forskelle på konklusionerne for strækningerne i de enkelte lande, men visse forskelle på konklusionerne landene imellem er det valgt at præsentere figurer for hvert land, der hver især udtrykker det gennemsnitlige billede for strækningerne i landet.

I figurerne indgår infrastrukturomkostningerne og de øvrige marginale eksterne omkostninger, og disse sammenlignes med de betalte afgifter. Nedenfor forklares de enkelte signaturer.

<b>Infrastrukturomkostninger:</b>	
	Den del af infrastrukturomkostningerne, der modsvarer af afgifter.
	Den del af infrastrukturomkostningerne, der <i>ikke</i> modsvarer af afgifter. (Hvis denne <i>ikke</i> forekommer, dækkes samtlige infrastrukturomkostninger. )
<b>Øvrige marginale eksterne omkostninger:</b>	
	Den del af de øvrige marginale eksterne omkostninger, der modsvarer af afgifter. (Forekommer kun, når der ikke er sorte felter)
	Den del af de øvrige marginale eksterne omkostninger, der <i>ikke</i> modsvarer af afgifter. (Hvis denne <i>ikke</i> forekommer, dækkes samtlige marginale eksterne omkostninger.)
<b>Overskydende afgiftsbetalinger:</b>	
	Positive <i>nettoafgiftsbetalinger</i> . (Forekommer kun, når der ikke er sorte eller røde felter.)

Figur 7 Sammenligningen af totale afgifter og infrastrukturomkostninger - gennemsnit for de tre lande, SEK pr. person pr. rejse



Note 1: Bergen-Stavanger er ikke vist, da der ikke er tog, men i stedet færger. Resultaterne for denne strækning præsenteres dog i lighed med de øvrige resultater i det følgende.

Note 2: Infrastrukturomkostningerne for færger i Danmark er ikke opgjort og medtaget i figurene alene for at illustrere, at de dækkes fuldt af færgerne.

### *Finansieringsbetragtningen*

De tre diagrammer til venstre i figuren viser finansieringsbetragtningens sammenligning af transportformernes infrastrukturomkostninger og afgiftsbetalinger. Et **sort** felt (under 0-linien) indebærer, transportformen ikke dækker infrastrukturomkostningerne, mens et **grønt** felt (over 0-linien) indikerer overskydende betalinger. De samlede infrastrukturomkostninger er summen af det hvide og det sorte felt.

Det ses af diagrammerne, at mønstret til en vis grad er ens for de tre lande: Bilen bidrager i væsentlig grad til finansiering af offentlige udgifter ud over de udgifter, der hidrører fra infrastrukturen. Fly i Sverige betaler for deres infrastrukturomkostninger (på nær en række mindre subsidier), mens fly både i Danmark og i Norge via afgifter til staten dækker mere end deres infrastrukturomkostninger. Også flypassagerer i Danmark og Norge bidrager således til finansiering af de offentlige udgifter generelt. Færger på de pågældende strækninger dækker netop deres totale infrastrukturomkostninger, og dækker således præcist samfundets finansielle omkostninger til færgedrift<sup>9</sup>.

Tog betaler i modsætning hertil også i denne betragtning afgifter, der langt fra modsvarer deres infrastrukturomkostninger. (Afgifterne i de tre lande er så lave, at de kun vanskeligt ses på figurerne). Således modtager tog og buspassagerer på de betragtede strækninger betydelige tilskud fra det offentlige, hver gang de rejser. Busser i Norge betaler ikke deres infrastrukturomkostninger, mens det modsatte er tilfældet i Sverige.

Ofte er argumentet for subsidiering af kollektiv trafik, at disse transportformer varetager det offentlige forsyningspligt (PSO) med hensyn til transportmuligheder for hele befolkningen. Subsidier i forbindelse med PSO skal sikre opretholdelsen af serviceydelse, der ikke ville blive produceret på kommercielle vilkår. Størrelsen af et nettosubsidie bør derfor diskuteres i lyset af, om der er tale om forsyningspligt på de pågældende ruter, hvilket ikke er vurderet i denne analyse.

### *Efficiensbetragtningen*

De tre diagrammer til højre i figuren viser efficiensbetragtningens sammenligning af transportformernes samlede eksterne omkostninger med afgiftsbetalingerne (inkl. infrastruktur). I forhold til finansieringsbetragtningen inddrages nu også de øvrige eksterne omkostninger i form af luftforurening, støj, uheld og trængsel, der er vist som røde felter eller hvide felter med rød kant.

Et **grønt** felt indikerer et overskud, det vil sige at transportformens afgiftsbetalinger mere end modsvarer infrastrukturomkostninger og de øvrige marginale eksterne omkostninger. Hvis figuren derimod viser et **rødt** felt, så dækker afgiftsbetalingerne ikke alle marginale eksterne omkostninger. Hvis figuren tillige viser et **sort** felt, så dækker afgifterne ikke engang infrastrukturomkostningerne.

Transportformernes samlede marginale eksterne omkostninger ses som den samlede højde af søjlerne under 0-linien, - det vil sige de hvide felter plus eventuelle røde og sorte felter.

I forbindelse med efficiensprincippet kan fortolkningen af marginal diskuteres, og der anlægges derfor to synsvinkler i det følgende:

- I den første fortolkning afgrænses marginale til at være *variable* omkostninger og afgifter, det vil sige kun de infrastrukturomkostninger og afgifter, som afhænger direkte af trafikomfanget på kort sigt.
- I den anden anlægges en bredere fortolkning, idet de *totale* infrastrukturomkostninger og afgifter betragtes som marginale, ud fra en betragtning om, at såvel infrastrukturens omfang som antallet af køretøjer på lang sigt kan tilpasses trafikomfanget.

I Figur 7 er den første betragtning (*variable*) vist som *højre* søjle, mens den anden (*totale*) er vist som *venstre* søjle for hver transportform.

---

<sup>9</sup> Bemærk, at færgernes infrastrukturomkostninger ikke er opgjort, men kun medtaget for illustrationens skyld.

Ser vi først på *totalopgørelsen* for fly, så betales der i Danmark og Norge afgifter, der mindst modsvarer de totale infrastrukturomkostninger og de øvrige marginale eksterne omkostninger. I Sverige modsvarer de betalte afgifter (på nær en række mindre subsidier) de totale infrastrukturomkostninger.

Inkluderes i stedet kun de *variable* marginale eksterne omkostninger, dækker flyene i Sverige omtrent deres omkostninger. Sverige er i modsætning til Danmark og Norge langt med indførelsen af efficiensprincippet som grundlag for afgiftsfastsættelsen i transportsektoren. I Norge betaler fly også afgifter til staten, og de variable afgiftsbetalinger modsvarer de beregnede marginale eksterne omkostninger. Det skal understreges, at disse resultater kun gælder for de udvalgte strækninger, og eksempelvis ikke gælder udenrigstrafik med fly.

For biler er resultaterne med hensyn til *variable* omkostninger og afgifter parallelle for de tre lande. Biler betaler variable afgifter, der i det store og hele modsvarer deres marginale eksterne omkostninger. For Sverige er billedet det samme, når man ser på de totale omkostninger og afgifter, mens bilerne i Danmark og Norge i kraft af høje købsafgifter samlet set betaler afgifter, der er langt højere end de tilsvarende totale omkostninger. Det skal dog understreges, at disse resultater for biler kun gælder for de udvalgte lange strækninger, hvor kun en lille del af transporten foregår i byer. De marginale eksterne omkostninger for biler vil typisk være højere i byerne end på de udvalgte motor- og landevejsstrækninger.

I modsætning til biler betaler hverken tog eller færge afgifter, der blot tilnærmelsesvis dækker omkostningerne. For færger skyldes det luftforureningsomkostningerne, mens det for tog især beror på indirekte infrastruktursubsidier. Billedet for tog forstærkes yderligere, hvis man i stedet ser på de totale omkostninger. Der er i analysen set bort fra driftssubsidier til tog, idet de specifikke strækninger (ekskl. Stockholm-Luleå) antages at fungere uden sådanne tilskud til driften. I Sverige betaler busser afgifter, der stort set modsvarer enten infrastrukturomkostninger eller de øvrige omkostninger, og i Norge betaler bus meget lave afgifter i forhold til omkostningerne<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> I 1999 er dette noget ændret, fordi bus er blevet pålagt autodieselafgift. Disse meromkostninger er dog kompenseret ved øgede statstilskud til fylkerne.