

Samfunnsøkonomiske gevinster ved mer effektiv utnyttelse av godsbiler

Forsker Inger Beate Hovi, Transportøkonomisk institutt

Abstract

Transportøkonomisk Institutt (TØI) har gjennomført studier der man har sett på utviklingen i godsmarkedet. Vi vil her presentere tall på transportørens gevinster ved bedre utnyttelse av sin flåte. Samfunnet vil også få reduserte kostnader ved færre ulykker og bedre miljø som følge av at lastebilflåten utnyttes bedre enn tidligere. I dette arbeidet har vi beregnet endringer i de samfunnsøkonomiske kostnader på enhet utført transportarbeid (tonnkilometer). Beregningene viser at de direkte transportkostnadene utgjør hoveddelen av kostnadsbesparelsene.

Forbedringen i kapasitetsutnyttelse er kommet i en periode det er bitt mer vanlig å benytte flåtestyrings- og ruteoptimeringsverktøy i transportplanleggingen. Hele gevinsten kan ikke tilskrives bruken av dette verktøyet, fordi det samtidig har skjedd strukturell utvikling som er med på å øke transportdistansen. Høyere kapasitetsutnyttelse har i følge våre beregninger redusert marginalkostnadene pr tonnkm med 12 øre i gjennomsnitt og de direkte transportkostnader med 1,19 NOK. Effekten er størst for nærdistribusjon, minst for langtransport. Potensialet for ytterligere gevinster er til stede, men innsparingspotensialet er avtakende, fordi gevinsten pr enhets forbedring i kapasitetsutnyttelse avtar desto høyere kapasitetsutnyttelsen er i utgangspunktet.

1 Bakgrunn og formål

I en studie gjennomført på oppdrag for det norske Samferdselsdepartementet, er utviklingen i lastebiltransportmarkedet fra 1993 til 2002 studert. Hovedformålet med studien har vært å finne langsiktig sammenheng mellom vekst i transport- og trafikkarbeid for godsbiler for bruk i godstransportmodeller. I analysene finner vi en forbedring mht kapasitetsutnyttelse. Dvs at mens transporarbeidet øker i hele perioden fra 1993 til 2002, har trafikkarbeidet (dvs utkjørte km) blitt redusert siden 1997. Dette har vært en periode da optimeringsverktøy for rutevalg og flåtestyring er blitt mer utbredt. Vi har i det foreliggende arbeid forsøkt å tallfeste de samfunnsøkonomiske gevinster av den observerte forbedring i utnyttelsen av godsbilene.

1.1 Anvendte metoder, analyser og framgangsmåter

Vi har studert utviklingen i transportytelsene for vegtransport, representert ved fem hovedparametre som skal illustrere utviklingen i godstransportmarkedet på veg. De fem hovedparametrene er:

- Kjøretøykilometer
- Antall turer
- Transporterte godsmengder
- Transportarbeid (tonnkilometer)
- Gjennomsnittlig transportavstand

Med utgangspunkt i utført transportarbeid og kvantifiserte anslag på utviklingen i kapasitetsutnyttelse, har vi beregnet gevinster i marginale og direkte transportkostnader pr enhet utført transportarbeid.

1.2 Empirisk grunnlag

Det empiriske grunnlaget for studien har vært Statistisk sentralbyrås Lastebiltellinger fra 1993 til 2002. Materialet inneholder informasjon om mer enn 450.000 lastebilturer, med en relativ lik fordeling på hver årgang. Fra år 2000 er godsbiler med nyttelast under 3,5 tonn ekskludert fra utvalget da SSB har tilpasset seg til Eurostats forordninger mht godstransportstatistikk.

2 Utviklingstrekk i godstransportmarkedet

2.1 Utviklingstrekk i lastebiltransportmarkedet fra 1993 til 2002

Det har vært en vedvarende vekst i utført transportarbeid i Norge fra 1993 til 2002 for godsbiler med nyttelast over 3,5 tonn, med en gjennomsnittlig årlig vekst på 6,5 prosent. Denne utviklingen skyldes både at godsmengdene har økt med 2,1 prosent pr år, samtidig som det har vært en økning i gjennomsnittlig transportavstand pr tur med i gjennomsnitt 2,8 prosent pr år. Utkjørte vognkilometer (trafikkarbeidet) økte fra 1993 til 1997, men er siden redusert, og er i 2002 på et nivå som ligger litt lavere enn i 1993. Reduksjonen i

Samfunnsøkonomiske gevinster ved mer effektiv utnyttelse av godsbiler

trafikkarbeidet skyldes dels en reduksjon i utkjørt distanse uten last, dels en økning i kjøretøystørrelse og dels en økning i utnyttelsesgraden for kjøretøy med last.

Størst vekst finner vi for de største godsbilene (med nyttelast over 17,5 tonn), som har hatt en entydig økning i alle transporttytelse fra 1993 til 2002, mens godsbiler i mellomstørrelsen har hatt en reduksjon i de fleste transporttytelse i samme periode. For de minste godsbilene (med nyttelast under 3,5 tonn) finner vi ingen entydig utvikling i perioden fra 1993 til 1999. For de største godsbilene består hoveddelen av veksten i transporterte tonn, antall turer og transportarbeid av vekst i gruppen 'særlig fraktegods inkludert stykkgoods'. Dette antas å være samlastmarkedet, der flere forsendelser lastes sammen for å transporteres i en større lastebil på hovedrelasjonen. Når det gjelder utviklingen i transporterte tonn for de største godsbilene består denne veksten i hovedsak av massetransporter, som stein, grus, jord, etc. Dette er transporter som er nært knyttet opp mot bygge- og anleggsvirksomhet, og som i særlig grad er lokale transporter, og derfor ikke har særlig utslag for omfanget av transport eller trafikkarbeidet.

Egentransport har vist en entydig reduksjon i omfanget, uansett hvilken av transporttytelsene en måler i forhold til. Størst har reduksjonen vært målt i andel av transportarbeidet, der egentransportens andel er halvert, mens for de andre transporttytelsene er egentransportens andel redusert med om lag en tredel fra 1993 til 1999. Egentransporten utgjorde i 1999 kun 22 prosent av kjørte km, 30 prosent av antall turer, 22 prosent av transporterte tonn og 12 prosent av transportarbeidet.

For de minste godsbilene er transporterte tonn økende ved transportavstander opp til 50 kilometer (1999 er et unntak), mens for store godsbiler finner en vekst for alle avstandsgrupper, men det er ingen tendens til at en avstandsgruppe har hatt mer vekst enn en annen. Målt i antall turer ser en samme tendens: Antall turer øker for de minste bilene for transportavstander opp til 25 kilometer, selv om 1999 avviker også her. For godsbiler med nyttelast over 3,5 tonn er antall turer langt lavere i 2002 enn i perioden fram til 2000. Også for utviklingen for de minste godsbilene finner vi en økende tendens i antall turer for transportavstander kortere enn 50 km. For tunge godsbiler er det særlig for de lengste transportdistansene (dvs lenger enn 250 km) at vi finner en økning i antall turer. Transportarbeidet har også vært økende for transportavstander opp til 50 km for de minste godsbilene. Dette er en naturlig konsekvens av at både godsmengder og utkjørte kilometer har økt. For de største godsbilene finner en vekst i transportarbeidet for alle avstandsgrupper, men avstander lenger enn 100 km har hatt gjennomgående sterkest vekst.

2.2 Utvikling mht nærings sammensetning

Utviklingen mht nærings sammensetning i Norge har siden 1970-tallet i svært grove trekk vært at servicenæringene øker, mens tradisjonell industri og vareproduserende næringer reduseres innenriks. Økt kjøpekraft i husholdningene har ført til økt etterspørsel etter konsumvarer og deved en økt varehandel og import av ferdigvarer.

2.3 Utviklingstrekk som styrer godstransportmarkedet

Godstransporten er forbindelsesleddet som muliggjør handel mellom forskjellige regioner. Uten transport og infrastruktur ville ikke handel mellom regioner være mulig. Transportkostnadene har vist en avtakende trend (i faste priser) gjennom hele 1990-tallet, og utgjør bare en mindre andel av samlede produksjonskostnader (ca 7 prosent i Norge). Som følge av dette er det lønnsomt i å sentralisere produksjon og lager/grossistfunksjoner, fordi ekstra transportkostnader som påløper er lavere enn de kostnader som innspares i form av lønnskostnader og reduserte kapitalkostnader. På grunn av høyt lønnsnivå innenriks flyttes produksjon i stadig større omfang til lavkostland. En følge av disse to forhold er at en har fått en gjennomgående økning i transportavstandene. På 1980-tallet ble det mer og mer vanlig med ordrestyrt produksjon og lagerhold ble gjennomgående redusert. En fikk som følge av dette økt krav mht leveringstidspunkt for godset og Just in Time ble et vanlig begrep i transport- og logistikkmarkedet. Kravet mht leveringstidspunkt eller snevre tidsvinduer for leveranse førte imidlertid til at transportkapasiteten ble dårligere utnyttet som følge av at det er spesielt stor etterspørsel etter transportoppdrag tidlig morgen morgenen og ettermiddag, og derved fulgte en overinvestert i transportmateriell for å håndtere dette.

3 Utvikling i bruk av ruteoptimerings- og flåtestyringsverktøy

Tradisjonelt er rutevalg basert på erfaring og etablerte faste kjøreruter. Med datateknologien har en åpnet for å ta i bruk elektroniske kart og optimeringsrutiner for rutevalg og flåtestyring.

3.1 Satsning på utvikling av elektroniske vegkart i Norge

I 1995 startet et samarbeidsprosjekt mellom Norges Forskningsråd, Statens Vegvesen, Statens kartverk og Telenor Mobil, der hovedmålet var å verifisere gevinstmuligheter og legge grunnlag for en nasjonal satsning på elektronisk vegdatabase for nyttetransport på norske veier. Erfaringer fra prøveprosjektet viste at bruk av flåtestyring og ruteoptimering med elektroniske vegdata, differensiell GPS og mobil datakommunikasjon kan redusere variabel transportkostnad med fra 3 til 10 prosent og opp til 30 prosent. Som ett ledd i dette prosjektet startet SINTEF opp et arbeid med å etablere et verktøy for flåtestyring, ruteplanlegging og posisjonsfølging basert på elektronisk kartinformasjon. Resultatet ble programpakken SPIDER som utnytter egenskapene i den elektroniske vegdatabasen og foreslår optimal leveringsrekkefølge for oppdragene for hver sjåfør slik at kjøre- og hviletider overholdes.

I oppstarten av SPIDER (1997) var det store problemer med at kvaliteten på de elektroniske kartene ikke var tilstrekkelig, men dette er gradvis bedret seg. I år 2000 startet SINTEF på nytt med arbeidet med SPIDER og det ble dannet et eget selskap (Greentrip) til å drive videre utvikling, salg og support av programvaren. Det er imidlertid først de siste par årene at ruteoptimering er på full fart inn som et planleggingsverktøy i transportbransjen.

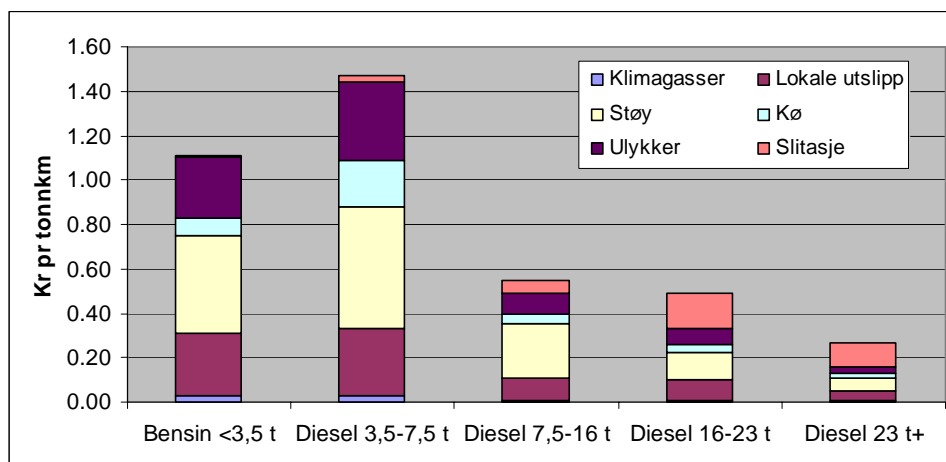
3.2 Gevinster ved bruk av ruteoptimeringsverktøy

Ved bruk av ruteoptimeringsverktøy vil en på grunnlag av informasjon fra elektroniske kart kunne beregne optimal leveringsrekkefølge på transportoppdrag, slik at transportdistansen minimeres, gitt bibetingelser om tillatt akseltrykk, kjøre-/hviletid og tidsvinduer for levering. For bedrifter som har en større bilpark vil verktøyet også kunne beregne hva som er optimal fordeling av oppdragene mellom kjøretøyene. De viktigste gevinstene som oppnåes er redusert transportdistanse (generelt) og tomkjøring (spesielt). En får en mer effektiv utnyttelse av bilparken og derved redusert behov for transportmateriell. Endringer som følge av tilfeldig innkomne oppdrag kan raskere dedikeres til det kjøretøy som er nærmest og som har ledig kapasitet. På den administrative siden oppnåes gevinster, fordi hver transportleder kan betjene en større bilpark. Videre vil transportøren kunne utøve en bedre kundeservice, fordi en ved verktøyet vil ha tilgang til informasjon om eksakte kjørelengder. Dessuten vil transportør kunne synliggjøre overfor kunden hvilke kostnadsbesparelser som vil kunne oppnås dersom kravet om tidsvindu for hente-/leveransetidspunkt gjøres romsligere, slik at transportøren kan utnytte bilparken mer effektivt.

4 Anslag på samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser

4.1 Forutsetninger

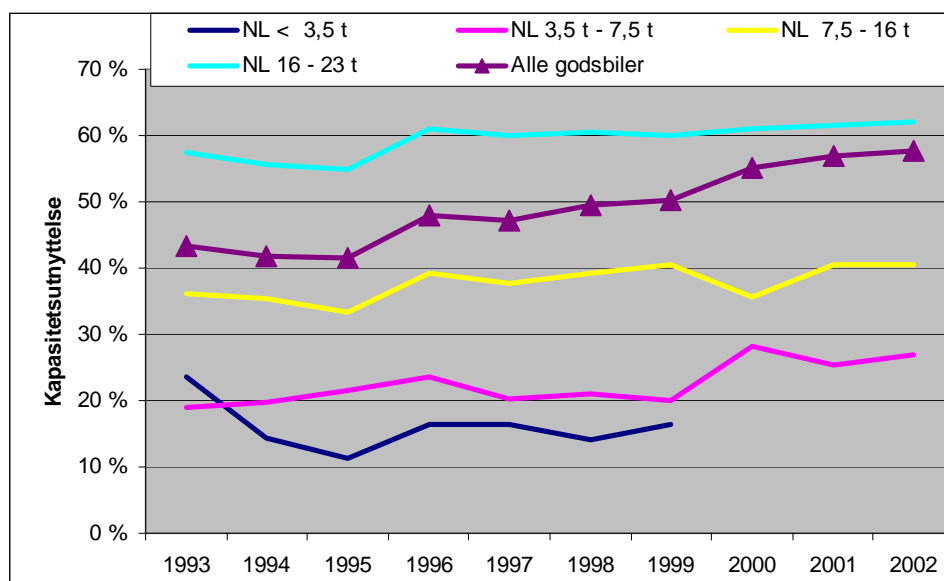
Beregningene baserer seg på utviklingstrekk i godsmarkedet (SSBs Lastebilundersøkelser 1993 til 2002) og anslag på marginalkostnader ved vegtransport fra ECON (2003). Beregningene er grove, men gir en indikasjon på størrelsesorden. Figur 1 viser sammensetningen av og nivået på marginalkostnadene på tonnkilometer for ulike kjøretøysørrelser. Figuren viser at støykostnadene utgjør den største enkeltkomponent i marginalkostnadene for godsbiler med tillatt nyttelest opp til 16 tonn. For større godsbiler overtar slitasjekostnadene som største enkeltkomponent. Pr utkjørt tonnkm er det de minste godsbilene som har høyest marginalkostnad.



Figur 1. Sammensetning av marginalkostnader ved transport. Kilde: ECON 2003.

4.2 Utvikling i kapasitetsutnyttelse

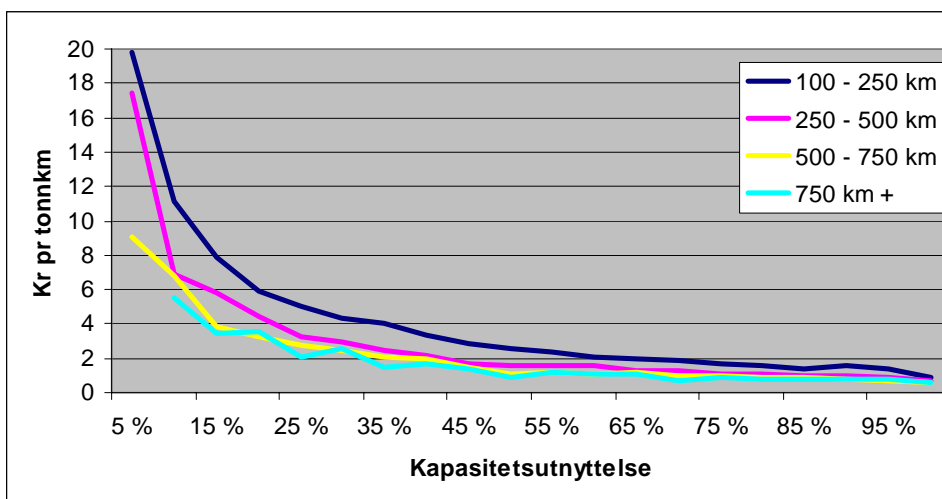
På grunnlag av SSBs Lastebilundersøkelser fra 1993 til 2002 har vi beregnet utviklingen i kapasitetsutnyttelse for godsbiler etter nyttelastgruppe. Kapasitetsutnyttelsen er beregnet som forholdet mellom kapasitetskilometer og utført transportarbeid. Utviklingen framgår av figur 2 som viser en monoton økning i utnyttelsesgraden av godsbilene. Figuren viser også at utnyttelsesgraden øker med kjøretøystørrelse. At utnyttelsesgraden ser ut til å øke mer i sum for alle biler enn for hver av kjøretøygruppene, skyldes som vi tidligere har pekt på at en større andel av transportarbeidet nå utføres av de største godsbilene. Siden vi bare har informasjon om transportytelsene for godsbiler med nyttelast opp til 3,5 tonn fram til 1999, har vi utelatt disse fra kurven som viser utviklingen i snitt for alle biler.



Figur 2. Utvikling mht kapasitetsutnyttelse for godsbiler i Norge 1993 til 2002.

4.3 Transportkostnader og kapasitetsutnyttelse

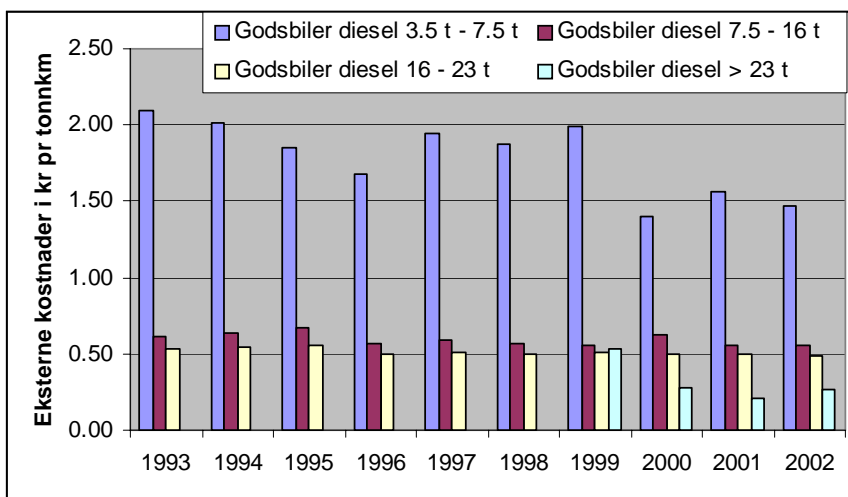
På grunnlag av SSBs lastebilundersøkelser har vi beregnet sammenheng mellom kapasitetsutnyttelse og transportkostnader. Figuren viser at det er en klar sammenheng mellom kapasitetsutnyttelse og transportkostnader pr tonnkm: For kapasitetsutnyttelse opp til 25 prosent er transportkostnaden sterkt avtakende med økende utnyttelsesgrad, dette avtar noe for utnyttelsesgrader høyere enn 25 prosent, og for utnyttelsesgrader over 60 prosent er det relativt liten kostnadsgevinst ved ytterligere forbedringer i utnyttelsesgraden.



Figur 3. Transportkostnader etter kapasitetsutnyttelse for transportavstander lenger enn 100 km .

4.4 Anslag på reduksjon i marginalkostnader ved bedre utnyttelse av godsbilene

Vi har sammenliknet utviklingen i marginalkostnadene (miljø-, slitasje-, ulykker- og støykostnader) som følger av den forbedring en kan observere i kapasitetsutnyttelse. Figuren viser en størst reduksjon i nominell verdi i marginalkostnadene for de minste godsbilene. For de større bilene er det også en reduksjon , men denne kommer ikke like tydelig fram på figuren.

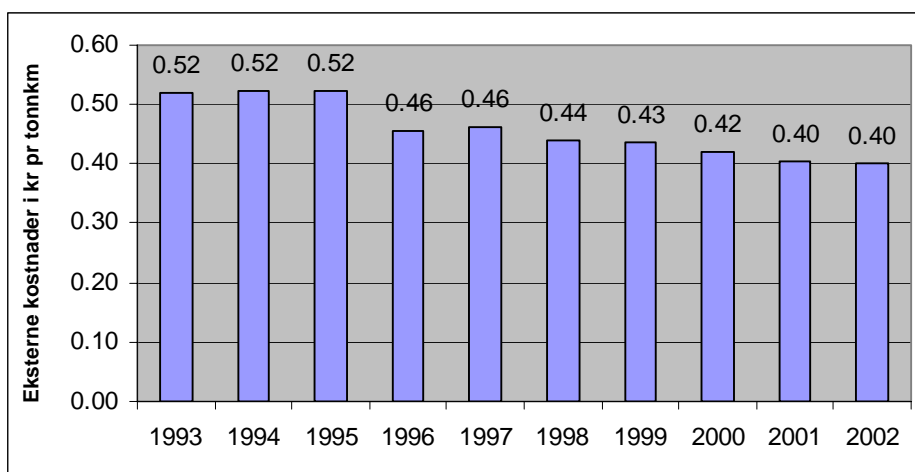


Figur 4. Utvikling i marginalkostnader fordelt på fire nyttelastgrupper som følge av forbedringer i kapasitetsutnyttelse.

En følge av at det har vært en kapasitetsforbedring for alle grupper av godsbiler, og ikke minst fordi det har vært en endring mht transportytelsene mot at en stadig større andel av transportytelsene utføres av de største godsbilene, er at det totalt sett har vært en reduksjon i

Samfunnsøkonomiske gevinster ved mer effektiv utnyttelse av godsbiler

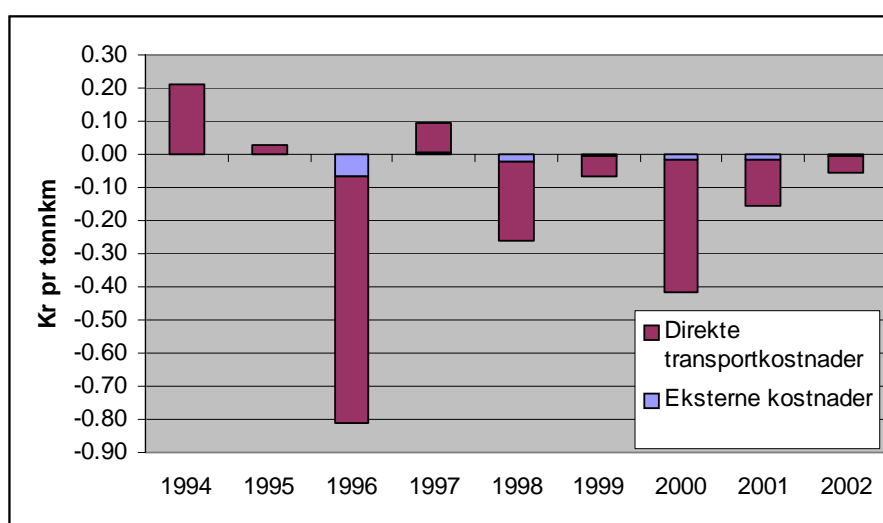
marginalkostnadene i snitt for all godstransport i Norge fra 52 øre i 1993 til 40 øre i 2002 som framgår av figur 5.



Figur 5. Utvikling i marginalkostnader i gjennomsnitt for hele bilparken som følge av forbedringer i kapasitetsutnyttelse. Alle kostnader i faste 2003-kroner.

4.5 Anslag på samfunnsøkonomiske gevinster

Den samlede samfunnsøkonomiske gevinsten som følger av kapasitetsforbedringene består av to hovedkomponenter, der den ene er marginalkostnadene som er anslått i avsnitt 4.4, mens den andre er sparte direkte transportkostnader pr utkjørt tonnkilometer som følge av kapasitetsforbedringen. Denne har vi kvantifisert på grunnlag av sammenhenger mellom transportkostnad og kapasitetsutnyttelse tilsvarende kurvene i figur 3. Dette gir en årlig reduksjon i kostnadene som framgår av figur 6. Det framgår at marginalkostnadsforbedringen bare utgjør en mindre andel av den totale besparelse. Totalt for perioden fra 1993 til 2002 er det oppnådd en samlet besparelse på 1,19 NOK pr tonnkilometer i direkte transportkostnader. I tillegg kommer besparelsen på 12 øre i marginalkostnader.



Figur 6. Anslag på de samfunnsøkonomiske gevinster som følge av forbedringer i kapasitetsutnyttelsen for godsbiler.

Samfunnsøkonomiske gevinster ved mer effektiv utnyttelse av godsbiler

Beregningene er et snittall for all godstransport med bil i Norge. Besparelsene pr tonnkilometer vil opplagt være lavest for langtransport, høyest for nærdistribusjon på utkjørt tonnkilometer.

5 Avsluttende kommentar

De foreliggende beregninger viser at det har skjedd en vesentlig forbedring i utnyttelsen av godsbiler i Norge siden 1993. I en periode med økt transportarbeid har trafikkarbeidet vist en nedadgående trend, noe som skyldes at en vesentlig større andel av transportene går med større kjøretøy og at kapasitetsutnyttelsen av kjøretøyene har vært økende. Dette har skjedd i en periode da det er blitt mer vanlig med bruk av flåtestyrings- og ruteoptimeringsverktøy basert på digitale vegkart. Vi har ikke hatt mulighet til å kvantifisere hvor stor andel av kapasitetsforbedringene som er en direkte følge av at en har tatt i bruk dette verktøyet.

Høyere kapasitetsutnyttelse har i følge våre beregninger redusert marginalkostnadene pr tonnkm med 12 øre i gjennomsnitt og de direkte transportkostnader med 1,19 NOK. Effekten er størst for nærdistribusjon, minst for langtransport. Potensialet for ytteligere gevinster er til stede, men innsparingspotensialet er avtakende, fordi gevinsten pr enhets forbedring i kapasitetsutnyttelse avtar desto høyere kapasitetsutnyttelsen er i utgangspunktet.

Referanser

ECON Analyse 2003. Eksterne marginale kostnader ved transport. ECON-rapport 2003- 054.

Greentrips webside: www.greentrip.no

Hovi IB (2004) *Hovedutviklingstrekk i lastebilmarkedet 1993 til 2002*. Arbeidsdokument av 24.februar 2004. TØ/1597/2004. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Statistisk sentralbyrå (2003). *NOS C745*. Lastebiltransport Nasjonal 1993-2001. Internasjonal 1996-2001.