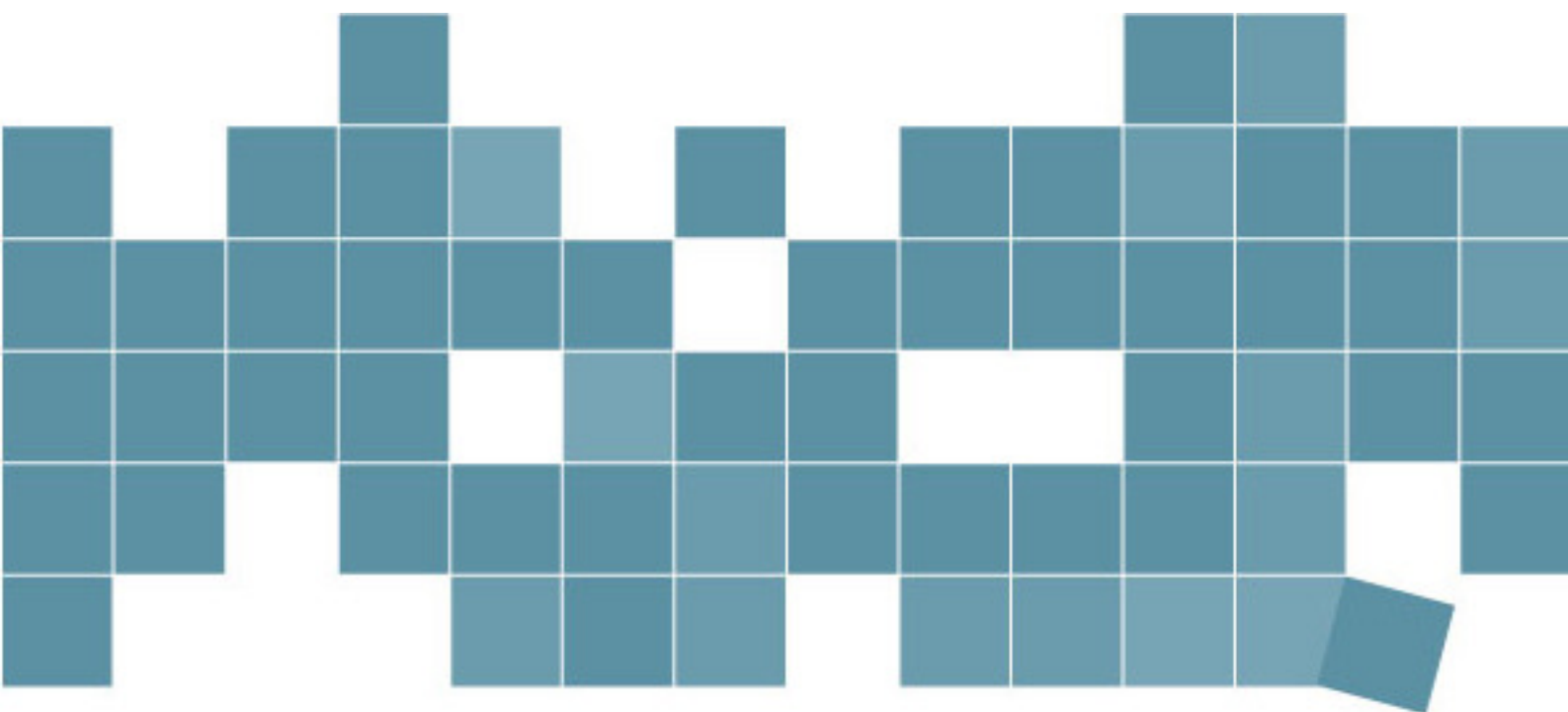


Järnvägstrafikens externa effekter 2007



Förord

SIKA fick i regleringsbrevet 2007 i uppdrag att redovisa beräkningar av kostnader för trafikens externa effekter och graden av internalisering av trafikens externa effekter. Uppdraget redovisas genom föreliggande rapport.

Detta uppdrag har återkommit i SIKA:s regleringsbrev sedan flera år tillbaka. Föregående år gjordes en sammanställning och summering av kunskapsläget, och uppdaterade beräkningar av internaliseringsgraden, när det gäller externa effekter av vägtrafik. I årets rapport redovisas motsvarande arbete för externa effekter av trafik på järnväg, d.v.s. en summering av tidigare marginalkostnadsskattningar, ny kunskapsutveckling i form av nya värderingar och uppdateringar av marginalkostnader samt aktuella beräkningar av internaliseringsgraden.

Projektledare för årets arbete med marginalkostnader för trafikens externa effekter har varit Gunnel Bångman. Författare till föreliggande rapport har varit Gunnel Bångman och Björn Olsson.

Östersund i december 2007

Kjell Dahlström
generaldirektör

Innehåll

SAMMANFATTNING.....	4
1 MARGINALKOSTNADER FÖR JÄRNVÄGENS EXTERNA EFFEKTER	6
1.1 Kostnadskomponenter	6
1.2 Tidigare redovisade marginalkostnader	6
2 UTVECKLINGSARBETE OCH NYA SKATTNINGAR AV MARGINALKOSTNADER FÖR EXTERNA EFFEKTER	10
2.1 Infrastrukturkostnader	10
2.2 Olyckskostnader	12
2.3 Emissioner – Luftföroreningar	14
2.4 Buller, vibrationer och infraljud.....	18
2.5 Trängsel – Knapphet och störningar på järnväg.....	20
3 SAMMANSTÄLLNING AV NYA SKATTNINGAR AV MARGINALKOSTNADER	26
4 BANA VGIFTER.....	30
4.1 Avgifter motsvarande tågtrafikens externa effekter och särskilda avgifter för användning av infrastrukturen.....	31
4.2 Övriga avgifter för Banverkets tjänster	33
5 INTERNALISERINGSGRAD.....	36
5.1 Beräkningsprinciper och diskussion om måttet internaliseringsgrad – för och nackdelar.....	36
5.2 Internaliseringsgraden och den icke-internaliserade delen av kostnaden för externa effekter	37
Referenser.....	44

Sammanfattning

Internaliseringsgraden har beräknats både för enbart avgifter kopplade till externa effekter (IG 1 i tabell 0.1.) och för samtliga avgifter som är rörliga i förhållande till trafikarbetet (IG 2 i tabell 0.2.). Totalt sett ligger järnvägstrafiken på en internaliseringsgrad på mellan 50 och 70 procent, beroende på hur man räknar. Persontrafiken är klart överinternaliserad, om både avgifter relaterade till externa effekter och särskilda avgifter räknas in. Godstrafiken däremot ligger på ca 40-45 procents internaliseringsgrad. Slutsatsen av dessa resultat är att persontrafiken med tåg i stort sett betalar sina kostnader för externa effekter (även om en del av betalningen sker i form av särskilda finansierande avgifter) medan godstrafikens internaliserande avgifter skulle behöva höjas på sikt.

Tabell 0.1. Internaliseringsgrad (IG) i %. IG 1 omfattar endast avgifter som är direkt kopplade till externa effekter och exkluderar finansierande särskilda avgifter. IG 2 inkluderar även särskilda avgifter som är relaterade till trafikarbetet.

	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Gods</i>	<i>Gods</i>	<i>Gods</i>	<i>Totalt</i>
	<i>El</i>	<i>Diesel</i>	<i>Totalt</i>	<i>El</i>	<i>Diesel</i>	<i>Totalt</i>	
2007-års avgifter, IG 1	67	17	58	72	11	45	49
2007-års avgifter, IG 2	147	27	120	63	9	40	70

Ett problem vid tolkningen av dessa beräkningar är att det fortfarande saknas skattningar av marginalkostnader för buller och trängsel och att marginalkostnaden för reinvesteringar i järnväg inte har inkluderats. Att reinvesteringskostnaden inte har inkluderats beror på att det ännu så länge finns bara en skattning av denna kostnad och att de data som finns över reinvesteringskostnader inte är av helt tillfredsställande kvalitet. Så länge den befintliga skattningen av reinvesteringskostnaden inte har verifierats av andra skattningar så är den mycket osäker. Även om marginalkostnaden för reinvestering fortfarande inte ingår i infrastrukturkostnaden så är den ändå betydligt högre i de nya skattningar som beräkningarna av internaliseringsgraden bygger på, jämfört med den skattade infrastrukturkostnad som tidigare har redovisats.

De skattade marginalkostnaderna för vägtrafikens externa effekter innehåller inte heller någon marginalkostnad för trängsel, men däremot en viss kostnad för buller. Vid jämförelse av internaliseringsgraden för järnvägstrafik och vägtrafik kan därför lika villkor gälla även om internaliseringsgraden för vägtrafik skulle vara något lägre än internaliseringsgraden för järnvägstrafik.

Att godstrafiken har låg internaliseringsgrad beror främst på att dieselavgiften är mycket låg, i förhållande till den skattade marginalkostnaden för luftföroreningar. En annan bidragande orsak kan vara att underhållskostnaden är beroende av antalet bruttotonkilometer och att godstransporterna är betydligt tyngre än persontransporterna. Den slutsats man kan dra utifrån beräkningen av internaliseringsgraden är att dieselavgiften bör successivt höjas, för att ge incitament till minskad användning av diesel. Om spåravgiften behöver höjas, och i så fall med hur mycket, beror på hur man bedömer säkerheten i de senaste skattningarna av drifts- och reinvesteringskostnaden.

Något behov av att höja avgifterna för persontrafik finns inte så länge man tar ut avgifterna för finansiering av Öresundsbron, eftersom dessa avgifter gör att internaliseringsgraden för persontrafik är mer än tillräckligt hög. Med tanke på att skatter och avgifter inte bara är styrmedel utan även en form av informationsbärare så vore det, för tydlighetens skull om inte annat, mera lämpligt att höja de marginalkostnadsbaserade avgifter som syftar till korrigerande av externa effekter och ta bort de särskilda avgifter som syftar till finansiering.

**Tabell 0.2. Över- (+) eller underinternalisering (-) i absoluta tal.
Netto = Summa intäkter 2 (d v s marginalkostnadsbaserade och rörliga särskilda avgifter) – summa marginalkostnader.**

2007-års avgifter	Person	Person	Person	Gods	Gods	Gods	Totalt
	EI	Diesel	Totalt	EI	Diesel	Totalt	
Netto totalt, milj. kr/år	+ 79	- 36	+ 43	- 76	- 144	- 219	- 176
Netto, kr per personkm			+ 0,005				
Netto, kr per tonkm						- 0,010	

För att få en mera komplett bild av internaliseringen av järnvägstrafikens externa effekter redovisas i tabell 0.2. den icke-internaliserade kostnaden för externa effekter i absoluta tal. Det är dessa mått som är de mest relevanta, ur samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt, att jämföra med t ex personbils- respektive lastbilstrafik.

Av tabellen framgår att den icke-internaliserade delen av godstrafikens externa effekter motsvarar i runda tal 1 öre per tonkilometer. För persontrafik handlar det däremot om en överinternalisering som här beräknats till ca 0,5 öre per personkilometer.

Om vi jämför dessa mått med personbils- respektive lastbilstrafik så har godstrafiken icke-internaliserade externa effekter motsvarande ca 0,3-0,4 kr/lastbilskilometer (givet att lastbilen lastar ca 30-40 ton). Persontrafiken däremot har en överinternalisering som motsvarar ca 0,6-0,7 öre per fordonskilometer med bil.

1 Marginalkostnader för järnvägens externa effekter

1.1 Kostnadskomponenter

För vägtrafik består trafikens externa effekter av effekter på infrastrukturen i form av slitage/deformation (drifts- och underhållskostnader) samt effekter för andra individer i form av olyckor (de konsekvenser som olyckan har för andra individer), miljöeffekter (buller, emissioner) och trängsel (trafikantkostnader). De externa effekterna av järnvägstrafik består av samma typ av effekter som för vägtrafik med undantag för slitage/ deformation, förutsatt att järnvägens banavgifter motsvarar den verkliga kostnaden för slitaget av bananläggningar.

Det faktum att kostnader för slitage är externa effekter för vägtrafiken beror på att vägar inte är avgiftsbelagda och att vägtrafik inte är marknadsmässigt prissatt. Inom järnvägstrafiken är situationen annorlunda. Tågoperatörer köper tillgång till infrastrukturen (spår och andra nödvändiga anläggningar) av Banverket och betalar för detta avgifter som, enligt järnvägslagen, skall spegla marginalkostnaden för tågoperatörens utnyttjande av infrastrukturen. Man skulle alltså kunna betrakta infrastrukturkostnaden som en intern kostnad. Detta gäller emellertid förutsatt att avgifterna för nyttjande av infrastrukturen är korrekt satta. Om de avgifter som tas ut för användandet av spåren inte motsvarar marginalkostnaden för slitage/deformation, så kommer en effektivitetsförlust att uppstå på grund av att infrastrukturen under- eller överutnyttjas (beroende på om avgifterna är högre eller lägre än den marginalkostnaden). I sådant fall finns det skäl att ta med kostnaden för slitage och deformation av spår i analysen av internaliseringsgraden. Ett annat viktigt skäl är att beräkningarna av internaliseringsgrad för vägtrafik och järnvägstrafik skall bli jämförbara.

1.2 Tidigare redovisade marginalkostnader

Hittills gällande skattningar av marginalkostnaden för trafik på järnväg, enligt SIKA, visas i tabell 1.1. De värden som presenteras är uttryckta i 2001 års priser. Flera av kostnadskomponenterna har ursprungligen värderats före år 2001 och har därför i enlighet med ASEK-gruppens rekommendationer (SIKA, 2002b) räknats upp till 2001 års värde med hjälp av konsumentprisindex och real BNP-ökning per capita (korrigering m a p penningvärdets förändring och ökning av real inkomst per capita).

Tabell 1.1. Skattade marginalkostnader för trafik på järnväg, på landsbygd, enligt SIKa 2003-2004. Källa: SIKa (2004) och (2003a).

<i>Effekt</i>	<i>Kostnadskomponent</i>	<i>Persontrafik</i>	<i>Godstrafik</i>
Infrastruktur	Slitage, spår*	0,00123 kr/bruttotonkm	0,00123 kr/bruttotonkm
	Rangering	-	19 kr/vagn
Olyckor	Olyckor	0,33 kr/tågkm	0,33 kr/tågkm
Miljö	Buller	-	-
	Emissioner från diesel, exkl. CO ₂		
	Landsbygd	2,9 kr/liter bränsle	3,8 kr/liter bränsle
	Tätort	8,9 kr/liter bränsle	8,8 kr/liter bränsle
	Emission av CO ₂ från diesel**	3,9 kr/liter bränsle	3,9 kr/liter bränsle
Trängsel	Brist på tåglägen Störningar i trafiken	Ej skattad	Ej skattad

* Endast kostnader för banunderhåll, reinvesteringskostnader ej inkluderade.

** Koldioxidutsläppen är här värderade till 1,50 kr/kg. Om värdet är 0,90 – 2,70 kr/ kg blir kostnaden 2,4 – 7,0 kr/liter bränsle (SIKA, 2005d).

Enligt Banverket har det hittills saknats underlag för att beräkna samtliga komponenter i **marginalkostnaden för infrastruktur**, vid trafik på järnväg. Infrastrukturkostnaden består av marginell driftskostnad, underhållskostnad på grund av slitage (löpande banunderhåll) och reinvesteringskostnad på grund av deformation. En marginalkostnad för slitage uppstår när underhållsåtgärder måste ökas och en kostnad för deformation när reinvesteringar måste ökas och/eller tidigareläggas på grund av ökad trafik. Hittills gjorda skattningar av marginalkostnaden för infrastruktur inkluderar inte vare sig driftskostnad eller reinvesteringskostnad. Detta beror bl. a på brist på tillgång till relevanta data. Reinvesteringar medför i realiteten ofta standardhöjningar, och information har saknats om hur stor del av kostnaderna för reinvesteringar som motsvarat återställande till ursprunglig standard (SIKA, 2003a). Däremot har rangeringskostnaden räknats med, trots att det knappast är att betrakta som en infrastrukturkostnad. Rangering av vagnar är en del av kostnader för hanteringen av vagnar och tåg, på samma sätt som t ex kostnaden för uppställning av vagnar, städning vagnar etc.). Det kan därför ifrågasättas om denna kostnad skall betraktas som infrastrukturkostnad.

Den skattade **marginalkostnaden för olyckor** är ofullständig eftersom den ännu så länge består enbart av den förväntade marginalkostnaden för olyckor vid plankorsningar (kollisioner mellan tåg och vägfordon). Andra komponenter som också borde ingå är marginalkostnaden för urspårning och kollisioner (SIK, 2003a). Den kostnadskomponent som har skattats har dock bedömts vara beloppsmässigt betydligt större än de komponenter som inte har skattats (SIKA, 2003b).

De skattade **marginalkostnaderna för miljöeffekter** av tågtrafik består av kostnaden för buller samt kostnaden för luftföroreningar vid användning av

diesellok. Diskussioner har förts om huruvida man även borde relatera kostnader för marginella miljöeffekter vid elproduktion till tågtrafik med eldrivna lok (den marginella elproduktionen i det nordiska kraftsystemet kommer från bl. a. kolkondenskraftverk). En sådan kostnadskomponent har inte inkluderats bland marginalkostnaderna för externa effekter av tågtrafik. För **buller** har det inte funnits några skattningar av marginalkostnaden. Det enda som finns är exempel på genomsnittskostnader per personkilometer. Banverket har inte ansett den genomsnittliga bullerkostnaden vara en god indikator för den marginella kostnaden. SIKA har hävdats att marginalkostnaderna för buller (som skiftar mycket mellan olika typer av trafik och olika bandelar) i många fall kan vara betydande. Banverket har å andra sidan hävdats att den marginella effekten av järnvägsbuller förmodligen är liten. (SIKA, 2003a och 2004.)

Luftföroreningar uppstår p.g.a. trafik med dieseldrivna lok eller motorvagnar och består huvudsakligen av utsläpp av kväveoxider och koldioxid. Marginalkostnaderna för luftföroreningar har skattats, med hänsyn till fordonsflottans sammansättning, inom ramen för den s.k. Banavgiftsutredningen (SIKA, 2002a). Marginalkostnaden för utsläpp av koldioxid baseras på ASEK-värdet 1,50 sek/kg (SIKA, 2002b eller 2005d), som tidigare (när värdet fastställdes) var det skuggpris som krävdes för uppfyllande av det transportpolitiska målet att till år 2010 ha reducerat utsläppen av koldioxid inom transportsektorn till 1990 års nivå. Beräkningarna är gjorda utifrån antagande om ett innehåll av kol på 2,6 kg/liter diesel och att det bränsle som används är av miljöklass 1 (SIKA, 2003a, 2004).

För järnvägstrafik finns det två typer av problem med **trängsel**. Det ena är brist på tåglägen vid tidtabellläggning. Det går bara att köra med ett tåg åt gången på en viss bandel under en viss tidpunkt. Detta ger upphov till en knappetskostnad i form av alternativkostnaden för de transporter som undanträngs. Den andra typen av trängselproblem är de störningar som ett tåg ger upphov till om inte tidtabellen hålls till punkt och pricka. Olika typer av driftproblem med åtföljande förseningar kan alltså ge upphov till störningskostnader för övriga trafikanter i systemet. Det förstnämnda problemet skulle, åtminstone i teorin, kunna lösas genom någon form av auktionering av tåglägen (d.v.s. platser i tidtabellen). En sådan modell är emellertid inte införd i praktiken. Skattningar av störningskostnader har ännu inte gjorts.

2 Utvecklingsarbete och nya skattningar av marginalkostnader för externa effekter

2.1 Infrastrukturkostnader

Driftkostnader är de kostnader som krävs för att hålla banorna öppna för trafik och består t ex av snöröjning (ungefär 80 procent av kostnaden) och lövsopning. Underhållskostnader uppstår på grund av slitage och består bl.a. av spårriktning och rässlipning. En reinvesteringskostnad uppstår på grund av deformation, d.v.s. mer omfattande slitage, och att man kan behöva göra mer omfattande restaureringar av banan.

Sedan 2003 har arbete med ekonometriska skattningar av drifts-, underhålls- och reinvesteringskostnader pågått vid VTI. Skattning av marginalkostnader genom ekonometrisk metod görs genom en skattning av en kostnadsfunktion och elasticiteter, som i sin tur kan användas för att beräkna marginalkostnaden.¹

Det största problemet i det inledande skedet av detta arbete har varit att lösa problemet med datatillgång och datakvalitet. Det har t.ex. inte funnits tillgång till långa tidsserier och de data som funnits har varit delvis ofullständiga. Den första delen av VTI:s arbete bestod därför i att skapa en databas som täcker 750 observationer från olika bandelar över tiden 1999 – 2002 (Andersson, 2006a). Därefter skattades drifts- och underhållskostnader genom pooling av data och en regressionsanalys med OLS² (Andersson, 2006a). Utifrån resultaten av denna analys drogs slutsatsen att driftskostnader, som huvudsakligen består av kostnader för snöröjning, bör separeras från underhållskostnaden eftersom driftskostnaden varierar med antalet tåg medan underhållskostnaden varierar med tågens vikt i termer av bruttotonnage. Den skattade marginalkostnaden för drift blev 0,48 kr/tågakilometer och underhållskostnaden 0,0031 kr/bruttotonkilometer (bruttotonkm). Underhålls- och reinvesteringskostnaden aggregerades och skattades tillsammans. Den skattade kostnaden för underhåll och investering tillsammans blev 0,0055 kr/bruttotonkm.

I en fortsättning på detta arbete användes en annan skattningsmetod som bidrog till att separata skattningar av reinvesteringskostnaden kunde göras. I Andersson (2006b) analyserades data (samma data som användes i tidigare analys, d.v.s.

¹ Om man har en skattad elasticitet och genomsnittlig kostnad så kan marginalkostnaden beräknas enligt följande formel: Marginalkostnad = Genomsnittskostnad x Elasticitet

² OLS står för 'Ordinary Least Squares', som är benämningen på den enklaste och vanligaste formen av regressionsanalys.

data på bandelnivå från 1999 till 2002) i form av s.k. paneldata³, istället för poolade data i en lång serie⁴. Genom användning av paneldatamodeller kan man göra analyser som fångar upp eventuella icke-observerade faktorer som styr kostnaderna.

I tidigare analyser antog man att underhåll och reinvesteringar baserades på samma information inom samma planeringsperiod. Detta var ett antagande som inte var särskilt nära den verkliga situationen. Banverkets anslag för drift och underhåll är t ex skilda från anslag till reinvesteringar. En annan faktor som skiljer reinvesteringar från drift och underhåll är att reinvesteringar inte är särskilt frekventa. De är inte årligen återkommande som drifts- och underhållsåtgärder. Reinvesteringsåtgärder har karaktären av livscykel eftersom de bestäms av faktorer och information från fler år. Detta innebär att kostnader för reinvesteringar inte går att analysera på ett bra sätt med en vanlig regressionsmodell som OLS. Paneldata-modeller fungerar bättre bl.a. på grund av att man där kan skilja på effekterna av olika förhållanden på olika bandelar (inom samma tidsperiod) från effekter av förhållanden som varierar över tiden. I paneldatat modeller kan man dessutom fånga in, förutom effekterna av observerade variabler som t ex banlängd, banans ålder etc., effekter av icke-observerade variabler som t ex skillnader i klimat i olika delar av landet, skillnader i utformning av drift och underhåll etc. Ett ekonomiskt antagande som modellerna i bygger på är att Banverket är en kostnadsminimerande organisation.

I Andersson (2006b) har separata skattningar gjorts för driftskostnad, underhållskostnad samt summa underhålls- och reinvesteringskostnad. De marginalkostnader som beräknats utifrån skattningarna i Andersson (2006b) är 0,50 kr/tågkm för drift och 0,0029 kr/bruttotonkm för underhåll. Underhåll och reinvestering tillsammans beräknades ge en marginalkostnad på 0,0065 kr/bruttotonkm, vilket innebär att reinvesteringskostnaden skulle vara ca 0,0036 kr/bruttotonkm. På grund av höga fasta kostnader räcker inte dessa skattade marginalkostnader för att fullt ut finansiera kostnaderna för drift, underhåll och reinvestering. Andersson (2006b) påpekar att detta är ett första försök att skatta reinvesteringskostnaden och att man därför bör vara försiktig med att rekommendera storleken på en avgift som täcker både underhåll och reinvestering. Fler skattningar behövs för att verifiera Anderssons (2006b) resultat. Andersson (2006b) tror dock att nuvarande avgifter troligtvis är för låga.

Redan det banavgiftssystem som infördes 1988 innehöll högre grad av differentiering m a p slitage och deformation än dagens system. Avgifterna var differentierade med avseende på vikt (last eller ej), hastighet, fordonstyp och boggiekonstruktion samt banans beskaffenhet och tillstånd (3 olika kategorier). Differentieringen med avseende på typ av bana avskaffades år 1999. Detta gjordes främst av regionalpolitiska skäl (SIKA, 2005b). Den avgift som återstår debiteras likformigt per tonkilometer. Banverket anser att ju finare differentiering på fordon och bana som uppnås, desto högre blir effektiviteten, men att det är angeläget att det finns kunskap som håller rimlig vetenskaplig säkerhet innan en differentiering av avgiften kan förordas.

³ Paneldata är data i matrisform som varierar med två olika variabler, i detta fall tid och bandelar (tvärsnittsdata och tidsseriesdata på en och samma gång).

⁴ Om paneldata poolas så kopplar man ihop data för varje tidsintervall till en enda lång serie.

2.2 Olyckskostnader

De olyckskostnader som betraktades som externa effekter, och relevanta för korrigerings via skatter, var vid senaste uppdateringen 1998 olyckor som inkluderar passagerare och järnvägspersonal och olyckor med tredje person, exklusive självmord. Värderingen baserades på ASEK-värden, men exkluderar riskvärden för resande och järnvägspersonal. Den genomsnittliga totala olyckskostnad man då beräknade var 0,90 sek/tågkm. Olycksavgiften differentierades till 0,55 sek/tågkm för godståg och 1,10 sek/km för persontåg. Olyckskostnaden var inte direkt kopplad till marginalkostnaden för olyckor.

I tabell 2.1. visas beräknade årliga kostnader för järnvägens personskadeolyckor för år 2001-2003. Olyckorna ifråga är järnvägsrelaterade olyckor med dödsfall eller allvarlig skada som följd. Den årliga olyckskostnaden är beräknad utifrån ASEK-värden i 2001-års prisnivå, d v s 17,5 milj. kr för dödsfall, 3,1 milj. kr för svårt skadad och 0,17 för lindrigt skadade (SIKA, 2005d). Av tabellen framgår att den olyckskostnad som drabbar andra (tredje person) är betydligt större än olyckskostnaden för personal och resande. Plankorsningsolyckor som drabbar tredje person står för ca 20 procent av den totala årliga olyckskostnaden och övriga olyckor med tredje person inblandad för ca 70 procent av den totala årliga olyckskostnaden.

Tabell 2.1. Årliga kostnader för järnvägens personskadeolyckor och genomsnittlig olyckskostnad per tågakilometer, Sverige 2001-2003. Källa: Lindberg (2005).

	<i>Total olyckskostnad, milj. kr/år</i>				<i>Genomsnittlig olyckskostnad, kr/tågkm</i>			
	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>Medel 2001-2003</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>Medel 2001-2003</i>
Resande	6	6	19	10	0,05	0,05	0,15	0,08
Personal	79	6	0	28	0,64	0,05	0,00	0,23
Tredje person, plankorsning	65	129	24	73	0,53	1,02	0,19	0,58
Tredje person, Övrigt exklusive självmord	300	159	305	255	2,44	1,26	2,40	2,03
Totalt	450	300	348	366	3,66	2,38	2,74	2,93

VTI har därefter gjort skattningar av järnvägstrafikens olyckskostnader med ett nytt angreppssätt (Lindberg, 2005). En skillnad mot tidigare skattningar är en tydligare koppling till marginalkostnadsprissättning. Fokus ligger mer på de externa olyckskostnaderna (den kostnad som påverkar tredje person) och hur de förändras med trafikvolymen. Orsaken till att det är intressant att relatera olyckskostnaderna till trafikvolymen är att den är en faktor som påverkar

olycksrisken. De olyckor, för vilka nya skattningar har gjorts av marginalkostnaden, är de som står för den i särklass största andelen av olyckskostnaden, d.v.s. plankorsningsolyckor och övriga olyckor med tredje person inblandad.

När det gäller plankorsningsolyckor har Lindberg (2005) gjort en uppdatering av tidigare skattning, efter att befintliga data för år 1995-1999 kompletterats med data för åren 2000-2004 och uppdaterad plankorsningsinformation för år 2004. I modellen skattas sannolikheten för olycka i förhållande till trafikflöde. Genom att denna modell kan ge ett värde på olycksriskens elasticitet så kan man, med hjälp av denna elasticitet och genomsnittlig olyckskostnad, beräkna marginalkostnaden för olyckor. Separata skattningar har gjorts för perioderna 1996-1999 och 2000-2004, baserade på olika plankorsningsinformation. Den skattade marginalkostnaden för korsningsolyckor, baserad på data för åren 2000 - 2004 och den senaste tillgängliga informationen om plankorsningar, är 0,29 kr/korsningsspassage. I den tidigare skattning som Lindberg gjort (år 2002) blev marginalkostnaden för plankorsningsolyckor ca 0,35 kr/passage. Kostnaden minskar över tiden eftersom antalet plankorsningar minskar (framförallt plankorsningar av den sämre skyddsstandard). Den skattade marginalkostnaden 0,29 kr/passage motsvarar ca 0,22 kr/tågkm. I modellskattningen har det inte varit möjligt att skilja på gods- och persontrafik.

För övriga olyckor som drabbar tredje person finns det, i motsats till plankorsningsolyckor, ingen positiv trend med fallande kostnad över tiden. Genomsnittskostnad för dessa olyckor är ca 1,70 kr/tågkm, med stigande trend (Lindberg, 2005). Lindberg (2005) har skattat marginalkostnader för övriga olyckor genom två olika ansatser, dels genom en kostnadsanalys och dels genom en analys av sannolikheten för att en olycka skall inträffa. Analyserna bygger på olycksdata för åren 1999-2004 från Banverkets händelseregister. I databasen ingår även Banverkets och trafikutövarnas olyckskostnader. Dessa data är dock av brisfällig kvalitet. Data från händelseregistret har kompletterats med trafikeringsdata. Kostnaderna för personskadeolyckor har beräknats utifrån olyckskostnader i ASEK. I analysen har självmord och plankorsningsolyckor (som estimerats i en egen analys) exkluderats. Dessa data skiljer sig något från den officiella statistiken. Den viktade genomsnittskostnaden för olyckor är 1,39 kr/tågkm, då den baseras på olycksdata från Banverkets händelseregister.

I kostnadsanalysen har totalkostnaden för övriga olyckor skattats i form av en funktion av Cobb-Douglas-funktion⁵, där totalkostnaden består av Banverkets olyckskostnad och den externa kostnaden för personskadeolyckor, värderade enligt ASEK-värden, som inkluderar både riskvärdering och kostnad för materiella skador, nettoproduktionsbortfall, sjukvård, administration etc. Trafikutövarens kostnader ingår inte i den skattade totalkostnaden. Med denna metod blir den skattade marginalkostnaden ca 0,49 sek/tågkm. I en mera översiktlig analys baserad på genomsnittskostnader i databasen blir den skattade marginalkostnaden ca 0,61 sek/tågkm. I den alternativa ansatsen, där beräkningen av marginalkostnaden baseras på en skattning av sannolikheten att en olycka skall inträffa, blir den beräknade marginalkostnaden ca 0,40-0,49 kr/tågkm.

⁵ En typ av matematisk funktion där den beroende variabeln har konstanta elasticiteter med avseende på de beroende variablerna.

Marginalkostnaden för övriga olyckor som drabbar tredje person kan alltså ligga någonstans mellan 0,40 kr/tågkm och 0,61 kr/tågkm. Tillsammans med kostnaden för plankorsningsolyckor på 0,22 kr/tågkm så blir det en total marginell olyckskostnad (för de olyckor som utgör den absoluta majoriteten av olyckskostnaden) på 0,62-0,83 kr/tågkm.

2.3 Emissioner – Luftföroreningar

Inom EU drivs projektet ExternE, som syftar till att värdera luftföroreningar av energiproduktion och som sedan år 1998 har utvidgats till att även omfatta trafikens utsläpp. Projektet HEATCO syftar till en harmonisering mellan EU-länderna av den samhällsekonomiska värderingen av bl.a. luftföroreningar och kan ses som en fortsättning på ExternE. Vilka föroreningar och effekter om inkluderas och värderingsmetoder som används varierar i de tre projekten ASEK, ExternE och HEATCO. ExternE värderar fler ämnen än vad ASEK gör. I SIKA (2007) görs en utförlig jämförelse av de olika värderingsprojekten när det gäller trafikens externa effekter. Den metod som används inom ExternE och HEATCO för att värdera externa effekter är den s.k. effektkedjemetoden. Begreppet effektkedja är den sekvens av kvantifierbara samband som finns mellan aktivitet och emissioner via spridning och exponering till fysiska skador eller hälsoeffekter. Den sista länken i kedjan består av att hälsoriskerna eller skadorna värderas med hjälp av t.ex. en direkt värderingsmetod som betalningsviljemetoden.

De *lokala* effekter som värderas i ASEK är partiklar, kolväten svaveldioxid och kväveoxider. Här ingår i huvudsak hälsoeffekter. De *regionala* effekterna av dessa ämnen (utom partiklar) värderas däremot indirekt via åtgärdskostnader. Dessa värderingar anses spegla både skador på naturen och hälsoeffekter.

Det har i flera sammanhang uttalats en ambition att övergå till ExternE:s värdering av luftföroreningar men att man dessförinnan vill gör en genomgång och kvalitetssäkring av värdena. Mellan år 2001 och 2003 gjordes en studie kallad "Svenska ExternE". Nerhagen m.fl. (2005) har granskat kostnadsberäkningarna i den svenska ExternE-studien och föreslagit metoder som kan användas i marginalkostnadsberäkningar av trafikens lokala påverkan.

Miljöeffekter var från början inte med i de trafikekonomiska kalkylerna, men har successivt lyfts in enligt principen "några är bättre än inga alls". Det är därför naturligt att en stor del av trafikens totala miljö- och hälsoeffekter fortfarande inte är inkluderade i kalkylvärdena. Arbetet med luftföroreningar i ASEK har bestått av att dels successivt förbättra täckningen av olika ämnen och effekter och dels öka värderingarnas precision. Ett stort område som inte ingår idag i ASEK-arbetet, HEATCO eller ExternE är hur trafikgenererade slitagepartiklar påverkar lungornas utveckling och funktion hos barn och vuxna.

Alla de tusentals komponenter som finns i bilavgaserna brukar aggregeras till ett fåtal parametrar, t ex VOC, PM2.5, PM10, etc.⁶. Skälet för detta är att det varken finns mängder, halter eller effektsamband uppmätta annat än för de mest centrala aggregaten. Denna förenkling och aggregering leder naturligtvis till bristande precision vid tillämpningen av kalkylvärdena. I ExternE-arbetet har man börjat värdera ett par specifika PAH-er⁷ men antalet PAH-er som har viktig hälsomässig betydelse är stort, vilket är viktigt att ta hänsyn till vid tillämpningen av värdena för att undvika underskattningar. Samtidigt torde delar av deras hälsopåverkan ingå i effektsambanden för partiklar eftersom dessa PAH-er ofta är bundna till partiklar, vilket å andra sidan kan leda till dubbelräkningar.

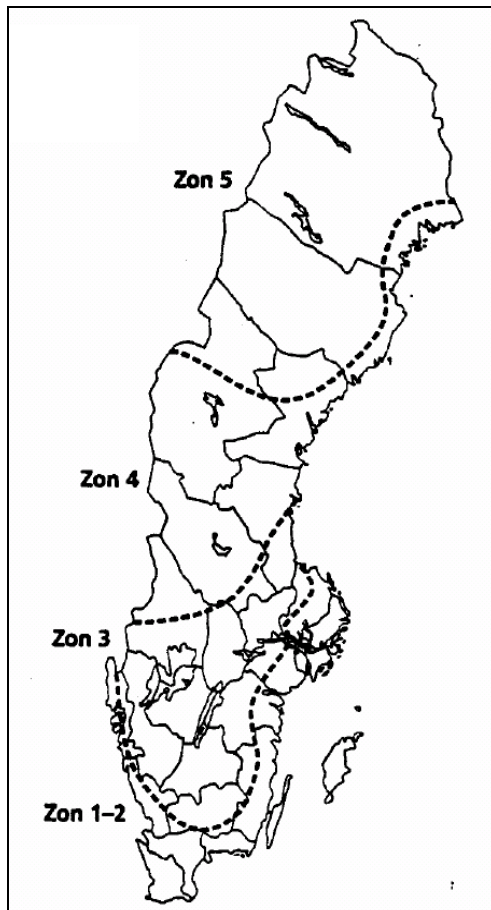
Partiklar uppmärksammas mer och mer som den i särklass allvarligaste totala miljöpåverkan då de ger allvarliga korttidseffekter på luftvägar och lungor såväl som plötsliga dödsfall i hjärt- och kärlsjukdomar samt långtidseffekter som cancer. Nya studier om partiklarnas hälsoeffekter, där man använder NOx som indikator på partiklar istället för att utgå från partikelhalter, ger helt andra effektsamband än de som ASEK bygger på idag och indikerar att dagens kalkylvärden underskattar hälsopåverkan av partiklar. Tabell 2.2 visar dagens värdering av utsläppens effekter.

Tabell 2.2 Värdering av utsläppens lokala och regionala effekter (2006 års prisnivå). Källa: SIKA (2008)

<i>Utsläppsämne</i>	<i>Lokal värdering (kr/exp.enhet)</i>	<i>Regional värdering (kr/kg)</i>
Partiklar	515	---
VOC	3,0	38
SO2	15,1	25
NOx	1,8	75

⁶ VOC står för 'volatile organic compounds' d v s flyktiga organiska ämnen. PM2.5 och PM10 står för partiklar av olika storlek (PM är en förkortning av 'particle matters'). PM2.5 är s.k. avgaspartiklar och PM10 är större s.k. slitagepartiklar.

⁷ PAH står för 'polycyclic aromatic hydrocarbons'. Det är med andra ord en form av kolväten.



Figur 2.1. Ventilationszoner för olika delar av Sverige. Källa: Banverket (2005)

Tabell 2.3. Ventilationsfaktorer. Källa: Banverket (2005)

<i>Ventilationszon</i>	<i>Ventilationsfaktor</i>
1-2	1,0
3	1,1
4	1,4
5	1,6

För att få fram värderingen av utsläppens lokala effekter för en viss tätort, räknat per kilo utsläpp, används följande formel:

$$\text{Specifik exponering} = 0,029 * \text{Ventilationsfaktor} * (\text{Befolkning})^{0,5}$$

Landskrona används som referenstätort och hade år 2005 en tätortsbefolkning på 28670 personer. Dess specifika exponering blir då: $0,029 * 1 * 28670^{0,5} = 4,91$.

Detta tal multipliceras med värderingen av lokala effekter i tabell 2.2. och ger de lokala värdena som framgår av tabell 2.4. Referenstätortens värde används i de fall miljöeffekterna är svåra att hänföra till någon specifik tätort. För att slutligen få fram ett totalt värde av luftföroreningar på tätortsnivå måste den regionala och

lokala effekten av luftföroeningar adderas. Tabell 2.4 visar det totala värdet av luftföroeningar baserat på referenstärtorten. För orter som inte är tätorter består emissionskostnaden enbart av kostnaden för regionala effekter.

Tabell 2.4. Värdering av luftföroeningar baserat på referenstärtort (2006 års prisnivå)

Utsläpps- ämne	Reg. värde (Kr/kg)	Lokalt värde (Kr/kg)	Totalt värde (Kr/kg)
NOx	75	8,8	83,8
SO2	25	74,1	99,1
VOC	38	14,7	52,7
Partiklar	---	2529	2529

Ovanstående värdering av olika luftföroeningar kan användas för att beräkna den sammanlagda samhällsekonomiska kostnaden av de lokala och regionala skadeeffekter som uppstår av dieseltrafiken på järnväg. Tio procent av utsläppen antas ske i tätort (Banverket 2006a). Emissionsfaktorerna är genomsnittliga och härrör från den nationella klimatrapporteringen. Tabell 2.5 visar att den samhällsekonomiska kostnaden av luftföroeningarna från dieseltrafiken på järnväg var ca 261 miljoner kr år 2005, då vi baserar värderingen av de lokala effekterna på referenstärtorten.

Tabell 2.5 Kostnaden för järnvägens sammanlagda dieselemissioner 2005. Källor: Naturvårdsverket/Klimatrapporteringen 2006, SIKA (2008), Banverket (2005)

Ämne	Emissions - faktor, diesel (Gg/TJ)	Diesel- för- brukning (TJ)	Utsläpp varav 10 % antas lokalt (kg)	Reg. Värde (kr/kg)	Reg. kostnad (Mkr)	Lokalt värde (kr/kg)	Lokal kostnad 10 % (Mkr)	SUMMA Regional + lokal kostnad (Mkr)
CH4	3,24E-06	917,03	2 969,8	---	---	---	---	---
CO	0,000168	917,03	154 514,4	---	---	---	---	---
CO2	0,070129	917,03	64 310 260,0	1,5**	96,5	---	---	96,5
N2O	2,88E-05	917,03	26 372,3	---	---	---	---	---
NH3	1,64E-07	917,03	150,5	---	---	---	---	---
NMVO C	7,77E-05	917,03	71 275,0	38***	2,7	52,7***	0,38	3,08
NOx	0,001524*	917,03	1 397 558,3	75	104,8	83,8	11,41	116,2
PM10	0,000101	917,03	92 345,2	---	---	2529	23,35	23,35
PM2.5	9,57E-05	917,03	87 728,0	---	---	2529	22,19	22,19
SO2	4,64E-07	917,03	425,4	25	0,011	99,1	0,004	0,015
Totalt					204,0		57,33	261,3

* Naturvårdsverket (2006) ** SIKA (2005) ***värdering för VOC enligt tabell 2.4

Tabell 2.6 visar järnvägstrafikens miljökostnader för dieselförbrukningen år 2005, uppdelad på persontrafik respektive godstrafik enligt SIKAs banstatistik. Persontrafiken likställs med motorvagnstrafik och godstrafiken likställs med dieselloktrafik. Tabellen visar att dieselförbrukningen utifrån banstatistiken motsvarar en energianvändning på 894 TJ vilket är lite lägre än den energianvändning på 917 TJ som utgår från klimatrapporeringen (tabell 3.5). Värderingen av kväveoxider (NO_x) och koldioxid (CO₂) är hämtad från Banverket (2005). Kostnaderna för dieselförbrukningen härrör till 79 procent från godstrafiken.

Tabell 2.6. Total marginalkostnad för dieselförbrukning fördelat på persontrafik och godstrafik (2005 års prisnivå)

	<i>Person / Motorvagn</i>	<i>Gods / Diesellok</i>	<i>Totalt</i>
Dieselförbrukning, milj. liter	6,19	19,13	25,3
Energiförbrukning*, TJ	218, 5	675,3	894
Värdering NO _x	1,9 kr/l	3,22 kr/l	73,4 Mkr
Värdering CO ₂	4,07 kr/l	4,07 kr/l	103,1 Mkr
Total Kostnad	37,0 Mkr	139,5 Mkr	176,5 Mkr

*Värmevärde 35,3 GJ/m³ diesel

2.4 Buller, vibrationer och infraljud

Dagens banavgifter är ett medel att korrigera för järnvägens externa effekter. Dagens avgifter på järnväg innehåller dock ingen bullerkomponent. En bullerkomponent som är baserad på marginalkostnad för buller ger tågoperatörerna incitament att reducera sina bulleremissioner till en samhällsekonomiskt optimal nivå. Svårigheten med att inkludera en bullerkomponent är dels värderingen av minskad bullernivå, dels mätningen av hur mycket buller ytterligare ett tåg ger upphov till, d.v.s. skattningen av marginalbuller.

Andersson och Ögren (2007) visar att det med existerande kunskap är möjligt att beräkna och implementera en bullerkomponent i banavgifterna. Dagens rekommenderade värden för samhällets bullerkostnader kan användas, men är gamla och behöver revideras. Genom att modifiera dagens bullerberäkningsmodeller kan dessa användas för att beräkna marginalbuller. Vad som i viss mån saknas för beräkning av marginalkostnader är information om antalet människor som exponeras för buller utmed järnvägens sträckningar. Det pågår dock ett arbete med att ta fram denna typ av bullerkartor, som beräknas vara klart under 2007.

Dagens bullervärden baseras fortfarande på en hedonisk studie av Wilhelmsson (1997). Bullervärden för alla trafikslag baseras på vägtrafikbuller. Därför är en ny skattning av bullervärden för respektive trafikslag angelägen.

På senare år har ett flertal studier gjorts som kan användas för att delvis avhjälpa ovanstående brister i nuvarande värdering av trafikbuller (för en översikt se Navrud 2002). Forskningen inriktas alltmer mot den så kallade effektkedjeansatsen (impact pathway), där syftet är att värdera effekterna av bullerexponeringen, d.v.s. sjukdomsfall, sömnstörningar etc. Inom bullerforskningen har man sen länge analyserat effekten av buller på upplevd störning. Det finns standardiserade metoder för frågeställande i socio-akustiska undersökningar om grad av upplevd störning med en femgradig skala specificerad i International Organisation for Standardization (ISO 2003). Det finns också vetenskapliga studier på relationen dos-respons (eller exponering-respons), mätt som sannolikhet att man känner en upplevd störning av en viss grad.

WSP (2007) gör en värdering av bullerprofiler. En bullerprofil illustrerar olika ljudelement och dess fördelning över tiden, d.v.s. i vilken grad det genomsnittliga bullervärdet åstadkoms av bullertoppar respektive bakgrundsbuller. Bullerprofiler är intressanta för att förstå marginaleffekten av en bullerdämpande åtgärd. Studien visar att bullertoppar och deras frekvens är mycket viktigare än bakgrundsbullret. Ett annat resultat är att tiden mellan bullertopparna är relativt sett mer betydelsefulla under sömnperioden. Studien bedömer att det är mycket troligt att kunna skatta monetära värden av olika bullerprofiler för planeringsändamål med hjälp av Stated Preference intervjuer om kostnadsfaktorn ges en större betydelse i designen av experimentet.

Öhrström m.fl. (2005, 2006) har gjort litteraturstudier och även genomfört studier av hälsoeffekter av buller från väg- och bantrafik som ger information om sambanden. Öhrström m.fl. (2005, 2006) beskriver även två studier kring störningen vid samtidig exponering för tåg- och vägbuller, utan att göra någon värdering eller rekommendation .

För beräkning av dagens bullervärden för järnväg gäller, enligt ASEK (SIKA, 2002b) följande formel:

$$BV \text{ (kr / person och år) } = 6,9(70 + t)^{1,1}[\exp.(0,18(N - 45)^{0,88}) - 1]$$

t = antal tåg per dygn (t ≤ 150)

N =maxbuller inomhus, dBA

För antalet tåg >150 tåg per dygn kompletteras bullervärdet för t = 150 från ovanstående formel med en multiplikationsfaktor:

$$M = 1 + (t - 150)/1050$$

t = antal tåg per dygn (t >150)

$$\text{Bullervärde (kr /person och år) } = BV \text{ (för } t = 150) * M$$

Vibrationer och Infraljud

Vibrationer kan också vara störande för människor. Öhrström m.fl. (2005, 2006) refererar flera studier som redovisar störningar från vibrationer. Vibrationer förekommer ofta i kombination med buller. Infraljud, 1-20 hertz, kan uppfattas av människan trots att det inte hörs. Höga infraljudnivåer kan ge huvudvärk och trötthet. Det brukar inte räknas som buller, och inte heller som vibrationer. Infraljud kan till exempel alstras av vibrerande ytor inne i ett fordon samt av turbulenta luftströmmar i ett tåg med öppna fönster eller i ventilationstrummor. Vibrationer och infraljud från trafik är en källa till obehag och besvär som bör tas hänsyn till i kalkylerna i framtiden.

2.5 Trängsel – Knapphet och störningar på järnväg

Trängselproblem ser något annorlunda ut vid trafik på järnväg, jämfört med vägtrafik. Först och främst finns det två olika typer av trängselproblem. Det ena problemet är att stor efterfrågan på tågtrafik kan ge problem med brist på tillgång till spår, särskilt vid attraktiva tidpunkter och för attraktiva resrutten. Det i sådant fall vara svårt att få tid och plats i tidtabellen, s.k. tåglägen, för alla turer som tågoperatörerna skulle vilja köra. Det andra problemet är de störningar i tågtrafiken som kan uppstå, givet den tågtidtabell man har. Dessa båda trängselproblem är relaterade eftersom en mer fullpackad tidtabell med mindre glapp och marginaler för oförutsedda händelser gör att störningar i tågtrafiken blir mer frekventa och även att de får större konsekvenser.

Det förstnämnda problemet, större efterfrågan på tåglägen än vad som finns plats för i tidtabellen, innebär en risk för inoptimal tidtabellläggning genom att fel tåg trängs undan till en mindre attraktiv plats i tidtabellen eller trängs ut ur tidtabellen. Med fel tåg menas i detta sammanhang att det tåg som trängs undan skulle generera större total nytta för sina resenärer än det tåg som får det aktuella tågläget. En lösning på detta problem kan vara att ta ut en avgift för tåglägen av tågoperatörerna, en avgift som speglar marginalvärdet av det aktuella tågläget. Avgiften skall med andra ord vara differentierad m a p både rutten och tidpunkter.

En sådan avgift, motsvarande alternativkostnaden för den upptagna platsen i tågtidtabellen, skulle bidra till en effektiv fördelning av tåglägen, d.v.s. en fördelning styrd av resenärernas efterfrågan på och betalningsvilja för tågresor, på olika rutten vid olika tidpunkter. Sådana tåglägesavgifter skulle dels leda till en optimal fördelning av tåglägen i tidtabellen men eventuellt också en viss minskning av det totala antalet tåglägen och tågtrafik. I och med att införande av tåglägesavgifter höjer kostnadsnivån för tågoperatörerna så kan det innebära att de minst lönsamma tågturerna slås ut och att, de ökade kostnaderna slår igenom i biljettpriserna och påverkar efterfrågan. Givet att vi har kapacitetsbris på spårkapacitet så är emellertid bägge dessa effekter av godo.

Det är viktigt att hålla i minnet att tåglägesavgifter som speglar marginalvärdet av spårkapacitet inte bara leder till effektivare tågtrafik inom ramen för den befintliga kapaciteten, de innebär också möjligheter till en effektivare

investeringspolitik när det gäller eventuell utbyggnad av spårkapacitet. Tåglägesavgifterna utgör nämligen ett mått på värdet av utökad spårkapacitet, i termer av mindre trängsel vid tidtabellläggning. Minskad trängsel är en indirekt effekt av utbyggd spårkapacitet utöver den direkta effekten i form av nettovärde av producerad trafik på de utbyggda banlänkarna. Om tåglägesavgifterna är rätt beräknade, så ett de verkligen speglar efterfrågan på spårkapacitet, så kommer de att sjunka för alla tågägen för vilka det bli mindre konkurrens.

I frånvaro av användning av ekonomiska styrmedel, i form av differentierade tåglägesavgifter, planeras tidtabellläggningen på administrativ väg via en samordningsprocess. Det är Tågtrafikledningen som beslutar om banfördelningen på statens spåransläggningar (SIKA, 2001). Ansökningarna om tågägen görs av trafikutövarna. Eftersom vissa tågägen är mera attraktiva än andra så kan efterfrågan på vissa tågägen vara större än utbudet (t ex vissa tider på dygnet är mer attraktiva än andra) och det uppstår konflikter mellan ansökningarna som måste lösas. Dessa konflikter lösas i de flesta fall under konstruktionsarbetet med tidtabellen. Detta görs dels vid möten med samtliga intressenter och Banverket men även vid informella underhandskontakter. Om en konflikt inte går att lösa på frivillig väg beslutar direktören vid Tågtrafikledningen hur tågplanen skall utformas (SIKA 2001).

Målet för Tågtrafikledningen är att spårsystemet skall utnyttjas på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Fördelningen skall bl.a. ske på ett konkurrensneutralt och icke-diskriminerande sätt (SIKA, 2001). Att göra en samhällsekonomiskt effektiv fördelning av tågägen via rent administrativa metoder är emellertid mycket svårt. Man måste bland annat ha mycket god kännedom om efterfrågan på tågägen vid olika tidpunkter och på olika rutter för att kunna göra en sådan fördelning. Detta är mycket omfattande och detaljerad information som är svårt att ha för en enskild planerare eller organisation. Det faktum att olika parter som sökt ett och samma tågäge kan frivilligt komma överens om vem som skall ha tågäget innebär inte nödvändigtvis att detta är en effektiv lösning. De frivilliga lösningarna kan vara ett utslag av skillnader i förhandlingsförmåga, inte ett utslag av skillnader i ekonomiskt värde av att få det aktuella tågäget.

Det var sannolikt lättare att genom en rent administrativ planering av tidtabeller att uppnå en samhällsekonomiskt effektiv fördelning av tågägen när SJ hade monopol på tågtrafik. I det fallet kunde SJ göra en intern prioritering mellan de egna tågägen med utgångspunkt från resenärernas efterfrågan och man kunde uppnå ett effektivt resultat även ur samhällsekonomiskt synpunkt genom att göra en tidtabell som optimerade resultatet för SJ. Orsaken till detta är att när en aktör kontrollerar hela tågtrafiken så blir undanträngningseffekter, mot andra tåg, av att ta ett tågäge i anspråk en intern effekt som aktören har all anledning att beakta. Det kan naturligtvis finnas andra nackdelar med att ha endast en aktör på marknaden som bidrar till samhällsekonomisk effektivitet, men just när det gäller samordning av verksamheten vid kapacitetsbrist så finns det en fördel med att ha en ensam aktör. Det är på grund av att tågtrafiken har öppnats för nya aktörer och blivit konkurrensutsatt som undanträngningseffekter vid tidtabellläggning har blivit externa effekter som kan leda till samhällsekonomisk ineffektivitet.

Alternativet till rent administrativ fördelning av tåglägena är att använda ekonomiska styrmedel, t ex genom att ha någon form av auktionsförfarande där man säljer tåglägen till de högstbjudande. Man kan t.ex. ha ett system där tågoperatörerna får lägga in anbud på tåglägen, och att man därefter har en process där tågoperatörerna får möjlighet att jämkna sina anbud, i förhållande till andras bud, så att en lösning på fördelningsproblemet uppnås.

VTI har genomfört studier för att prova auktionsmetoden för tilldelning av tåglägen. Enligt resultaten av en simuleringsstudie som gjordes år 2000 så innebar auktionsmodellen bl.a. att det gick att lägga in något fler tåg i tidtabellen än vad Banverket bedömt och att det för många tåglägen blev förhållandevis låga avgifter (SIKA 2005c). Detta är ett intressant resultat som tyder på att den totala mängden tåg och tågtrafik inte nödvändigtvis behöver minska på grund av ett införande av tåglägesavgifter.

En fördel med auktionsmodellen är att den, genom prisbildningen på tåglägena, ger en bild av vilka bandelar och vilka tidpunkter som har kapacitetsbrist. Den typen av information är viktig att ha tillgång till om man planerar åtgärder för att öka kapaciteten. Genom prissättning av kostnaden för kapacitetsbrist får man mått på värdet av att på längre sikt öka kapaciteten. Det finns idag ingen metod för att skatta marginalkostnader för kapacitetsbrist (Banverket 2007). En annan fördel är att man låter prioriteringen mellan olika tåg skötas (via anbuden) utifrån den bedömning av graden av angelägenhet att få ett visst tågläge som tågoperatörerna gör, de som har mest och bäst information om efterfrågan på tågresor och kostnader för trafikering på det aktuella tågläget.

Det finns dock även nackdelar med ett system med auktionering av tåglägen. I praktiken är det mera komplicerat. Hänsyn bör tas till att viss persontrafik till stor del finansieras via skattemedel, medan annan trafik är kommersiellt bedriven. I praktiken krävs samordning. Ett tågs läge i tidtabellen kan komma i konflikt med andra tåg. Det tåg som förlorar ”budgivningen” kan komma för sent för att upprätthålla en anslutning med ytterligare en aktör, vilket medför att båda riskerar att tappa resandeunderlag. Det är alltså svårt, vid tidpunkten för en konfliktlösning, att se vilka konsekvenser det får i förlängningen.

Järnvägsutredningen (SOU, 2003) tyckte att Banverket borde ge i uppdrag att utveckla och pröva användbarheten av kapacitetstilldelningsmodeller, som bygger antingen på förutbestämda avgifter eller en budgivningsprocess. Banverket stödde emellertid inte detta förslag eftersom ökade avgifter skulle göra järnvägen mindre attraktiv (SIKA, 2005c). Banverket har infört en tåglägesavgift i 2007-års banavgiftssystem (se tabell 4.1). Denna avgift är emellertid inte differentierad och därmed verkningslös som instrument för värdering och allokering av tåglägen vid kapacitetsbrist.

Den andra typen av trängselproblem, störningar i trafiken, är nära relaterat till problemet med tidtabellläggning eftersom en tätare packad tidtabell ger större risk för störningar i trafiken. En effektivare fördelning av tåglägen kan leda till att det packas in fler tåg i tidtabellen, med ökade störningar som följd. En prissättning av negativa externa effekter i form av trafikstörningar bör ge incitament till glesare tidtabeller. Det är med andra ord viktigt att bägge typerna av trängselproblem,

brist på spår och störningar i trafiken, prissätts samtidigt för att man skall få en samhällsekonomiskt effektiv avvägning mellan önskemål om ytterligare tåglägen och att undvika störningar i trafiken och omfattande förseningar. Det saknas ännu kvantitativa effektsamband mellan ökad trängsel på spåren och störningar i trafiken. Det är med andra ord en angelägen uppgift att utreda den typen av effektsamband och även att hitta väl utformade styrmedel med avseende på störningar i trafiken. Banverket har bedrivit försöksverksamhet med incitamentsavtal i syfte att minska förseningar. Detta verkar inte ha resulterat i någon tydlig och signifikant punktlighetsförbättring (SIKA 2005c).

TFK har på uppdrag av Banverket gjort en uppskattning av tågförseningar och dess samhällsekonomiska kostnad under år 2006 (TFK, 2007). Beräkningar är gjorda av kostnaden för tidsförluster på grund av försenade tåg, såväl persontåg som godståg, och tidsförluster på grund av inställda tåg i SJ:s och SL:s trafiksystem. Beräkningarna bygger på Banverkets förseningsstatistik för andra halvan av 2006. I denna statistik finns uppgifter från mätpunkter längs banorna där tågens punktlighet har mätts genom att verkliga tider har avstämts mot inlagda planerade tider. Data som använts består i andel försenade tåg per station samt en medelförsening per tåg vid den stationen och avser ankomstförseningar. Dessa uppgifter har antagits gälla för hela 2006. SAMPERS har använts för att ta fram antal resande per tåg och linje och att uppskatta antalet passagerare per station. Motsvarande data för godstransporter kommer från Banverket och data för inställda persontåg från SJ och SL, via Banverket. Den ekonomiska värderingen av förseningstid (se tabell 2.7) är, med ett undantag, gjord med hjälp av ASEK-värden. Enligt hittills gällande ASEK-värden (SIKA, 2005d) så värderas förseningstid annorlunda än vanlig åktid endast om det gäller nationella (långväga) privata resor. Detta betyder att värdet för vanlig åktid, 42 kr, skulle användas för förseningstid om det gäller privata regionala (kortväga) resor. I TFK:s utredning har man för privata resor på regional nivå använt halva förseningstidsvärdet, jämfört med långväga resor. ASEK-värdena är uttryckta i 2001-års prisnivå.

Tabell 2.7. Förseningstidsvärden använda vid värdering av tågtrafikens förseningar år 2006, i 2001-års priser. Källa: TFK (2007).

<i>Tidsvärde för förseningstid</i>	<i>Regionala resor</i>	<i>Nationella resor</i>
Privata resor	78	156
Tjänsteresor	265	277

I tabell 2.8. presenteras resultaten från TFK:s beräkningar av kostnaden för förseningar. TFK har gjort tre olika alternativa beräkningar av förseningskostnad, förseningar med mer än 1 minut, mer än 3 minuter och mer än 5 minuter. Vi har valt att redovisa enbart det sistnämnda alternativet. Utöver TFK:s resultat visas också en egen beräkning av den genomsnittliga förseningskostnaden, utifrån TFK:s beräknade totala förseningskostnad.

Tabell 2.8. Beräknad kostnad i 2001-års prisnivå, för förseningstid år 2006 p.g.a. försenade tåg och inställda tåg. Källa: TFK (2007) och egna beräkningar.

	<i>Försening > 5 min persontrafik</i>	<i>Inställda tåg, persontrafik</i>	<i>Försening > 5 min godstrafik</i>
Totalt antal förseningstimmar	4,7 milj. tim	4,7 milj. tim	32,7 milj.
Antal försenade resenärer (alt. ton gods)	16,6 milj.	8,9 milj.	39,6 milj. ton
Andel försenade av totalt antal resenärer (alt. ton gods)	9,1 %	4,1 %	8,9 %
Genomsnittlig försening, minut/resenär	17,0 minuter	31,6 min	49,5
Tidskostnad för försening, milj. kr	632,1 milj. kr	627,0 milj. kr	100,5 milj. kr
Trafik-/transportarbete, milj. personkm/tonkm	9 563	9 563	21 960
Genomsnittlig förseningskostnad, kr/personkm eller kr/tonkm	0,066	0,066	0,0046

Av resultaten i tabell 2.8. framgår att förseningar p.g.a. försenade tåg drabbar ungefär 9 % av resenärerna och att förseningar på grund av inställda tåg drabbar cirka 4 % av resenärerna. Förseningar av godstransporter drabbade år 2006 ungefär 9 % av den totala mängden transporterat gods.

För persontrafik är den beräknade genomsnittliga förseningskostnaden, med 2006-års volym och 2001-års prisnivå, ca 0,07 kr/personkm för försenade tåg och lika mycket till för inställda tåg. För godstrafik är den beräknade förseningskostnaden, baserad på 2006-års volym och 2001-års priser, ca 0,005 kr/tonkm.

3 Sammanställning av nya skattningar av marginalkostnader

En sammanställning av de senaste skattningarna av marginalkostnader, för järnvägstrafikens externa effekter, som redovisats i kapitel 2 visas i tabell 3.1. Dessa kostnader finns även redovisade av Banverket (2006), dock med vissa detaljskillnader jämfört sammanställningen av kostnader i tabell 3.1.

Marginalkostnaderna för drift, underhåll och reinvestering är resultat av de ekonomiska skattningar som gjorts på VTI (Andersson, 2006a och 2006b) och som presenterades i avsnitt 2.1. Marginalkostnaden har av VTI skattats till ca 0,50 kr/tågkm för drift, ca 0,0029 kr/bruttotonkm för underhåll och ca 0,0065 kr/bruttotonkm för underhåll och reinvestering tillsammans, vilket ger ca 0,0036 kr/bruttotonkm för reinvestering. Andersson (2006b) varnar dock för att denna skattade reinvesteringskostnad är osäker, eftersom Anderssons analys är ett första försök att modellera och skatta reinvesteringskostnader. Det kan därför vara lämpligt att tillämpa försiktighetsprincipen och tills vidare utelämna denna kostnad i beräkningarna av internaliseringsgraden. Genom skattningen av driftskostnaden så är den skattade marginalkostnaden för infrastrukturen ändå betydligt högre än i tidigare. Resultaten av marginalkostnadsskattningarna är från år 2005, men då skattningarna bygger på kostnadsdata från 1999-2002 så är den genomsnittliga prisnivån på de skattade värdena egentligen år 2000/2001.

Marginalkostnaden för olyckor har skattats av VTI för de typer av olyckor som bidrar mest till den totala olyckskostnaden, det vill säga olyckor i plankorsningar respektive övriga olyckor med tredje person inblandad. Skattningen av marginalkostnaden för olyckor i plankorsningar bygger på olycksinformation (exklusive självmord) för 1995 – 2004. Marginalkostnaden är skattad till i genomsnitt 0,29 kr/korsningspassage eller ca 0,22 kr/tågkilometer. Kostnaden har inte gått att differentiera på godstrafik och persontrafik. Marginalkostnaden för övriga olyckor, med tredje person inblandad, har skattats, med olika metoder, till mellan 0,40 och 0,61 kr/tågkm. På grund av osäkerheten i skattningarna kan det vara lämpligt att utgå från den lägre gränsen i intervallet. Inte heller i detta fall har det gått att skilja på kostnaden för persontrafik och godstransporter. Även marginalkostnaden för olyckor är skattad i 2001-års prisnivå, trots att analyserna gjorts och resultaten presenterats år 2005. Marginalkostnaderna bygger på olycksvärden från ASEK som är uttryckta i 2001-års prisnivå.

Kostnaderna för emissioner gäller utsläpp av koldioxid och kväveoxider, vid användning av diesel i motorvagnar (persontrafik) och diesellok (godstransporter) (Banverket 2000). Användning av diesel som bränsle ger även utsläpp av dikväveoxid, metan, kolmonoxid och andra flyktiga kolväten samt partiklar.

Dessa ämnen emitteras emellertid i relativt små mängder, jämfört med koldioxid och kväveoxider. I detta fall finns det inga nya skattningar att tillgå. Den beräknade marginalkostnaden per liter diesel är beräknad utifrån ASEK-värden (SIKA, 2002b) och utsläppsfaktorer enligt Banverket (Banverket, 2006). Marginalkostnaden är beräknad till 5,97 kr/liter för motorvagnar/persontrafik (1,90 för kväveoxider och 4,07 för koldioxid) och 7,29 kr/liter för diesellok/godstrafik (3,22 för kväveoxider och 4,07 för koldioxid). Marginalkostnaderna bygger visserligen på ASEK-värden som ursprungligen är värderade i 2001-års prisnivå, men kostnaderna är uppdaterade till 2005-års prisnivå.

Tabell 3.1. Marginalkostnader för järnvägstrafikens externa effekter.

<i>Komponent</i>	<i>Enhet</i>	<i>Prisnivå</i>	<i>MC Persontåg</i>	<i>MC Gods</i>
Drift	Kr/tågkm	1999-2002	0,50	0,50
Underhåll	Kr/bruttotonkm	1999-2002	0,0029	0,0029
Reinvestering, osäkert värde	Kr/bruttotonkm	1999-2002	0,0036	0,0036
Olyckor	Kr/tågkm	2001	0,22 0,40-0,61	0,22 0,40-0,61
Emissioner	Kr/liter	2005	5,97	7,29
Buller Trängsel	Ej skattade			

Marginalkostnaderna för externa effekter av järnvägstrafik uppdaterade till 2006-års prisnivå, visas i tabell 3.2. Marginalkostnaderna för drift, underhåll och reinvesteringar är uppdaterad från 2001-års till 2006-års prisnivå med hjälp av ett specialindex (Entreprenadindex 84, E84) som Banverket använder för att uppdatera investeringskostnader samt drift och underhållskostnader (uppräkningsfaktor 1,265). Olyckskostnaderna har uppdaterats från 2001-års prisnivå till 2006-års prisnivå med KPI och, eftersom kostnaden baseras på betalningsviljevärden, med real BNP/capita (6,4 % respektive 13,7 %). Marginalkostnaden för emissioner har uppdaterats från 2005-års prisnivå till 2006-års nivå. Marginalkostnaden för kväveoxid har uppdaterats med såväl KPI som real BNP/capita, eftersom kostnaden är baserad på betalningsviljedata. Marginalkostnaden för koldioxid är uppdaterad enbart med KPI, eftersom värderingen av utsläpp av koldioxid är gjord på andra grunder än betalningsvilja.

Tabell 3.2. Marginalkostnader för järnvägstrafikens externa effekter, 2006-års pris.

<i>Komponent</i>	<i>Enhet</i>	<i>MC</i>	
		<i>Persontåg</i>	<i>Gods</i>
Drift	Kr/tågkm	0,63	0,63
Underhåll	Kr/bruttotonkm	0,0037	0,0037
Reinvestering, osäkert värde	Kr/bruttotonkm	0,0046	0,0046
Olyckor	Kr/tågkm	0,27 0,48	0,27 0,48
Emissioner	Kr/liter	6,13	7,52
Buller Trängsel	Ej skattade		

4 Banavgifter

Enligt järnvägslagen (2004:519) skall alla järnvägsföretag och trafikorganisatörer betala avgifter som motsvarar den marginalkostnad som uppstår på grund av trafikering av järnvägen (köra tåg, använda spår för att växla, bilda tåg, lasta och lossa vagnar etc.). Enligt gällande transportpolitik (Regeringens proposition, 2006) bör de skatter och avgifter som tas ut av trafiken och som är transportpolitiskt motiverade motsvara trafikens samhällsekonomiska marginalkostnader och bidra till att de transportpolitiska målen nås.

De marginalkostnadsbaserade avgifterna skall motsvara inte bara Banverkets kostnader för att tillhandahålla infrastruktur utan även de kostnader som drabbar andra än det aktuella trafikföretaget, till exempel kostnaden för olyckor, buller, emissioner på grund av dieseldrift och trängsel i form av konkurrens om utnyttjande av spårkapacitet (s.k. tåglägen) respektive trängseleffekter i form av förseningar och osäkra avgångs- och restider.

Utöver dessa marginalkostnadsbaserade avgifter har Banverket möjlighet att, under vissa villkor, ta ut s.k. särskilda avgifter. En typ av särskilda avgifter är avgifter för att bidra till täckning av infrastrukturens fasta kostnader. Villkoret för denna typ av avgifter är att de måste vara förenliga med samhällsekonomisk effektivitet. Den andra typen av särskilda avgifter är avgifter som täcker kostnader för utnyttjande av infrastrukturen på linjeavsnitt eller i terminal som tillkommit som s.k. särskilt projekt. Dessa avgifter kan tillåtas vara högre än vad som är förenligt med samhällsekonomisk effektivitet. Exempel på denna typ av särskilda avgifter är de avgifter som tas ut för att bidra till finansiering av byggandet av Öresundsbron. Finansierande avgifter får tas ut under förutsättning att man med den prissättningen inte slår ut något marknadssegment.

Ytterligare en typ av avgifter är avgifter för olika speciella tjänster som Banverket erbjuder i samband med att järnvägsföretagen använder infrastrukturen. Sådana tjänster är olika typer av bantillträdestjänster som t.ex. hantering av ansökan om tågläge, tillgång till spår och växlar, trafikledning och tillgång till kontaktledning, trafikinformationspaketet BAS, tillgång till plattformar och plattformsutrustning på mellanstationer etc.

Anledningen till att man i järnvägslagen har bestämt att de ordinarie avgifterna för trafikering av järnväg skall vara marginalkostnadsbaserade är att Banverket är monopolist på tillhandahållande av baninfrastruktur och att man vill förhindra ”överpriser” av det slag som brisande konkurrens ofta leder till. I de fall Banverket tillhandahåller tjänster för vilka det finns en marknad, och alternativa producenter, så får det aktuella marknadspriset användas. I övrigt, när inget marknadspris finns, skall prissättningen ske utifrån de faktiska kostnader som Banverket har. Samtidigt så säger järnvägslagen att prissättningen skall ske med hänsyn till järnvägens konkurrensläge och konkurrenskraft, d.v.s. villkoren för

järnvägstrafiken skall vara likvärdiga med villkoren för andra trafikslag. Detta innebär att man kan göra avsteg från principen om marginalkostnadsbaserade avgifter, i bemärkelsen att avgifterna kan tillåtas att vara lägre än marginalkostnaden, om konkurrerande trafikslag inte fullt ut betalar motsvarande kostnad.

Sedan december 2006 beslutar Banverket, enligt järnvägslagstiftningen, om vilka avgifter som gäller på Banverkets järnvägsnät. För vägtrafiken är det riksdagen som via skatter styr avgiftsuttaget. Banverket tar i dagsläget ut ca 500 miljoner kr/år i banavgifter, (persontrafik 300 mkr/år och godstrafik 200 mkr/år). Cirka hälften av intäkterna för persontrafiken består av finansierande avgifter (till största delen Öresundsbron) (Banverket, 2007).

Samhällsekonomiskt effektiv prissättning bygger på att priset är lika med den kortsiktiga samhällsekonomiska marginalkostnaden. (Inom järnvägstrafiken är marginalkostnaden lika med kostnaden för ytterligare ett tåg). Banverkets utgångspunkt är, i likhet med järnvägslagens, att alla trafikslag bör ha likvärdiga villkor. SIKAs delar denna uppfattning. Om inte likvärdiga villkor gäller uppstår det samhällsekonomiska effektivitetsförluster och uppfyllelsen av de transportpolitiska målen försvåras.

4.1 Avgifter motsvarande tågtrafikens externa effekter och särskilda avgifter för användning av infrastrukturen

I tabell 4.1 visas de avgifter som räknas till de marginalkostnadsbaserade, eftersom de är rörlig i förhållande till mängden tågtrafik, i termer av antal tågakilometer och antal bruttotonkilometer och därmed också indirekt mängden förbrukad energi, t ex antal liter diesel. I tabellen ingår även särskilda avgifter. I tabellen visas både avgifterna för år 2006 och år 2007. I Järnvägsnätbeskrivningen JNB 2007 infördes år 2007 ett nytt avgiftssystem med nya komponenter och ändrade avgiftsnivåer. Detta avgiftssystem kommer att gälla även under 2008 (Banverket, 2006).

De avgifter som skall motsvara marginalkostnaderna för trafikens externa effekter är spåravgifter, olycksavgiften och dieselavgiften. Dessa avgifter skall motsvara kostnaden för slitage på och deformation av infrastrukturen, olyckskostnader (som drabbar andra än trafikoperatören och Banverket) och kostnaden för luftföroreningar p.g.a. användning av diesel som bränsle.

Tabell 4.1. Avgifter för tågtrafikens externa effekter och särskilda avgifter, år 2006 (T06) och 2007/2008 (T07 och T08). Källa: Banverket (2006).

Komponent	Enhet	Avgift 2006	Avgift 2006	Avgift	Avgift
		(T06)	(T06)	2007/2008	2007/2008
		Persontåg	Gods	Persontåg	Gods
Spåravgift	Kr/bruttotonkm	0,0086	0,0028	0,0029	0,0029
Olycksavgift	Kr/tågkm	1,10	0,55	0,65	0,65
Dieselavgift	Kr/liter	0,17	0,31	0,22	0,39
Särskilda avgifter:					
Tågläge	Kr/tågkm			0,25	0,25
Öresundsbron	Kr/bruttotonkm Kr/passager		2 325	0,0078	2 325
Rangerbangårds avgift	Kr/rangerad vagn		4		
Trafikinformation	Kr/bruttotonkm	0,0020			

Det är inte självklart att infrastrukturkostnaden för järnvägstrafik skall betraktas som en extern effekt. För vägtrafik är kostnader för slitage och deformation av vägar en extern effekt gentemot väghållaren, eftersom användningen av infrastrukturen inte är avgiftsbelagd. För att kunna göra jämförelser av internaliseringsgraden för trafikens externa effekter mellan väg- och järnvägstrafik så måste infrastrukturkostnaden behandlas lika för de båda trafikslagen. Alltså räknas spåravgiften som avgift för en extern effekt.

Emissionsavgiften skall motsvara marginalkostnaden för luftföroreningar p.g.a. att vissa motorvagnar och lok drivs med diesel istället för el. Järnvägstrafiken betalar inte drivmedelskatter och måste därför avgiftsbeläggas på annat sätt. Full internalisering av emissionskostnaderna skulle innebära avsevärda avgiftshöjningar. Enligt järnvägslagen skall hänsyn tas till konkurrerande transportsätts uttag av avgifter, så att uttagen blir på en jämförbar nivå och på lika villkor. Avgiften har satt med utgångspunkt från att nivån på koldioxidskatten för bilar, som var 2,623 kr/liter från och med 2006 utgör ett tak för järnvägens dieselavgifter (energiskatten betraktas som finansiell) (Banverket, 2006). BV anser att en gradvis höjning av avgiften är motiverad och har föreslagit en progressiv introduktion av emissionsavgiften i tio steg från 2006-års avgift på 0,31 kr/liter till 2,88 kr/liter för diesellok (godstrafik) och från 0,17 till 2,36 för motorvagnar (passagerartrafik) (Banverket, 2006).

Olycksavgiften har för 2007 och 2008 satts utifrån de senaste skattningarna av marginell olyckskostnad som VTI har gjort. Den totala skattade kostnaden för plankorsningsolyckor och övriga olyckor med tredje person inblandad är cirka 0,62 – 0,83 kr/tågkm. Eftersom skattningarna är osäkra har Banverket valt att lägga avgiften i den lägre nivån av intervallet och bestämt avgiften till 0,65 kr/tågkm.

Särskilda avgifter

De särskilda avgifter som togs ut år 2006 hör avgiften på persontrafik för trafikinformation och avgifter för att finansiera Öresundsbron. Avgiften för finansiering av Öresundsbron utgick med en fast avgift på 2 325 kronor per bropassage för godstransporter. Till särskilda avgifter hänfördes också en rangerbangårdsavgift på 4 kr per rangerad vagn.

År 2007 infördes en tåglägesavgift på 0,25 kr per tågkilometer. Tåglägesavgiften avser kostnader för hantera ansökan om tågläge, tillgång till spår och växlar, trafikledning och tillgång till kontaktledning. Beloppet är inte ett paketpris för de deltjänster som ingår trots att den avser att täcka kostnaderna för ett minimipaket av bantillträdestjänster. Det är å andra sidan heller inte ett pris som speglar knappheten på spår eftersom den inte är differentierad

4.2 Övriga avgifter för Banverkets tjänster

I tabell 4.2 visas avgifter och principer för avgiftssättning som kommer att gälla år 2008 för olika typer av tjänster, som t.ex. bantillträdestjänster och olika typer av tilläggstjänster (Banverket, 2006). Denna typ av avgifter är inte av intresse vid analys av internalisering av externa effekter, eftersom det inte handlar om direkta effekter av trafikering. Dessa avgifter är relaterade till kostnaden för den specifika tjänsten och inte till trafikarbetet.

Tabell 4.2. Banverkets tjänster och särskilda avgifter för år 2008.

<i>Typ av tjänst</i>	<i>Avgiftsuttag</i>
Bantillträdestjänster	Marginalkostnad, men kan vara 0 om underlag saknas
Godsterminalspår och spår för tågbildning	Saknas underlag för MC, 0 kr i avgift
Spår för uppställning	0 kr vid uppställning i anslutning till utnyttjande av tågläge. Övrig uppställning: 5 kr per påbörjat dygn och 100-tals meter spår då tåg skall kunna tas i trafik.
Tillgång till anläggningar inom godsterminal	0 kr
Tjänster vid användning av anläggning i godsterminal	Självkostnad
Tillgång till uppvärmning	30 kr/påbörjat dygn + elförbrukning
Tilläggstjänster:	Självkostnad
Drivmotorström	Självkostnad
Tågbildningstjänster (Rangering)	Självkostnad
Specialtransporter	Självkostnad (+ 600 kr för handläggning)
Provkörning	Självkostnad (+ 375 kr för handläggning)

5 Internaliseringsgrad

5.1 Beräkningsprinciper och diskussion om måttet internaliseringsgrad – för och nackdelar

Externa effekter är benämningen på de effekter som en verksamhetsutövare orsakar andra människor och/eller företag men som verksamhetsutövaren inte tar hänsyn till i sin egen privatekonomiska kalkyl över och planering av verksamheten. Internalisering av externa effekter innebär att de kostnader och/eller intäkter som de externa effekterna leder till inlemmas i den privatekonomiska kalkylen och planeringen av verksamheten. Orsaken till att externa effekter internaliseras är vanligtvis att staten prissätter de externa effekterna med hjälp av ekonomiska styrmedel som skatter, avgifter eller subventioner (beroende på om det är negativa eller positiva externa effekter). I och med att verksamhetsutövaren i sin planering tar hänsyn till de effektivitetsbetingade skatter, avgifter och subventioner som verksamheten berörs av så kommer han/hon också att indirekt ta hänsyn till de externa effekterna av verksamheten. Denna typ av internalisering av externa effekter leder alltså till att den företagsekonomiskt optimala utformningen av verksamheten blir även samhällsekonomiskt optimal och effektiv. Förutsatt naturligtvis att de ekonomiska styrmedlen är rätt utformade och att de överensstämmer beloppsmässigt med de effekter de skall korrigera.

Internaliseringsgraden är, rent tekniskt sett och i transportsammanhang, lika med kvoten mellan de skatter som påverkar verksamhetens volym och generering av externa effekter och marginalkostnaden för trafikens externa effekter. Det är alltså ett mått på i hur stor utsträckning de ekonomiska styrmedlen, kopplade till olika externa effekter, korrigerar den privatekonomiska kalkylen så att den närmar sig den samhällsekonomiska kalkylen. Det är med andra ord ett mycket användbart nyckeltal vid utvärderingar av användningen av ekonomiska styrmedel och behovet av förändrad ekonomisk styrning.

En nackdel med måttet internaliseringsgrad är emellertid att det är ett relativt nyckeltal, med alla de fallor som tolkning av relativa tal alltid medför. Den samhällsekonomiska välfärd förlust som externa effekter leder till består av marginalkostnaden (den del som inte är internaliserad) för externa effekter räknat i absoluta tal. Den kan mycket väl vara stor även om den relativa andelen av icke-internaliserade externa effekter är liten och vice versa. Det kan därför vara intressant att redovisa både nyckeltalet internaliseringsgrad och den icke-internaliserade externa marginalkostnaden i absoluta tal.

Observeras bör att internaliseringsgraden inte är ett mått på det totala skattetryck som en verksamhet är underkastad. Skatter som inte är rörliga, eller rörliga men

relaterade till helt andra kostnadsdrivande variabler än de externa effekterna, fungerar inte som styrmedel med avseende på de externa effekterna och internaliserar därför inte dessa effekter.

Inom transportområdet är de flesta externa effekter relaterade till antal körda kilometer, antingen direkt (inom järnvägstrafiken t ex antalet körda tågkilometer eller bruttotonkilometer) eller indirekt genom mängden förbrukat bränsle. Fordonsskatt för bilar är därför en skatt som inte internaliserar externa effekter, eftersom det är en fast årlig avgift som inte påverkar bilistens marginalkostnad för att köra bil, åtminstone inte på kort sikt. Fordonsskatten har effekt på beslutet att köpa bil, vilket har en viss effekt på den totala mängden transportarbetet med bil på lite längre sikt. Den har däremot ingen påverkan på den enskilda bilistens beslut när det gäller användning av bilen på kort sikt, givet att bilen redan är köpt.

Det kan å andra sidan finnas skatter och avgifter som inte uttryckligen syftar till att korrigera externa effekter, men som ändå bidrar till att internalisera externa effekter. Det viktiga i detta sammanhang är inte vad skatten kallas eller vilket av politikerna uttalat syfte den har. Det viktiga är hur skatten fungerar d.v.s. på vilket sätt den påverkar verksamhetsutövarens planering och beslut. När det gäller biltrafik kan man t.ex. inte säga att enbart koldioxidavgiften fungerar som internaliserande skatt, eftersom energiskatten är en finansiell skatt. Bägge drivmedelskatterna har emellertid effekt på marginalkostnaden för att köra bil (kostnaden per kilometer ökar) och fungerar därför bägge två som internaliserande skatter m a p de negativa externa effekter som är relaterade till körsträcka (direkt eller indirekt via bränsleförbrukning). Den särskilda avgift som under detta år tagits ut från persontrafik på järnväg för att finansiera Öresundsbron är inte en effektivitetsbetingad avgift vars syfte är att korrigera en extern effekt. Den har dock effekt på mängden trafikarbete då den är utformad som en allmän avgift som utgår per bruttotonkilometer.

5.2 Internaliseringsgraden och den icke-internaliserade delen av kostnaden för externa effekter

Internaliseringsgraden har beräknats både för 2006-års och 2007-års avgifter. De avgifter som är relevanta att räkna med, vid beräkning av internaliseringsgraden, är i första hand de avgifter som har det uttalade syftet att motsvara marginalkostnaderna för externa effekter av tågtrafik. Det är spåravgiften, olycksavgifter och dieselavgiften. Den förstnämnda avgiften skall motsvara marginalkostnaden för slitage och deformation av banor medan olycksavgiften skall motsvara den externa marginalkostnaden för olyckor. Dieselavgiften skall motsvara marginalkostnaden för effekter av luftföroreningar till följd av användning av diesel som bränsle. Det finns emellertid fler avgifter som har samma principiella effekt på tågtrafiken som spår-, olycks- och dieselavgiften, även om syftet med avgifterna inte varit att internalisera externa effekter. De avgifter som är rörliga och relaterade till trafikvolymen, på samma sätt som de externa effekterna (direkt per tågkilometer, bruttotonkilometer etc. eller indirekt via bränsleförbrukningen som i sin tur är direkt relaterad till trafikarbetet), bidrar

till internaliseringen av de externa effekterna oavsett vad det uttalade syftet med avgifter är.

Av de särskilda avgifter som Banverket tog ut år 2006 (se kapitel 4) så fanns en avgift för trafikinformation som utgick per bruttotonkilometer för persontrafik. Eftersom avgiften var rörlig och relaterad till trafikvolymen i termer av bruttotonkilometer så bör den inkluderas vid beräkning av internaliseringsgraden. Avgifterna för finansiering av Öresundsbron och rangerbangårdsavgiften kan däremot inte anses ha samma effekt som de marginalkostnadsbaserade avgifterna och bör därmed inte inkluderas vid beräkningen av internaliseringsgraden. Avgiften för finansiering av Öresundsbron bestod, i 2006-års avgiftssystem, av en fast avgift per passage, och var alltså inte allmänt relaterad till trafikvolymen. Rangerbangårdsavgiften bör å ena sidan ha varit relaterad till trafikvolymen, då ökat trafikarbete bör leda till större antal vagnar att rangera. Avgiften var å andra sidan inte relaterad till något av de mått på trafikvolym som de externa effekterna är relaterade till och det är därför diskutabelt om den avgiften skall inkluderas vid beräkningar av internaliseringsgraden. I avgiftssystemet för 2007 och 2008 räknas inte rangeravgiften (då kallad "Tågbildningstjänster") som särskilda avgifterna utan återfinns bland avgifterna för Banverkets tjänster (se avsnitt 4.2).

I det avgiftssystem som används i år (2007) och som även kommer att användas år 2008 (Banverket, 2006a) ingår, förutom spår-, olycks- och dieselavgift, en rörlig tåglägesavgift (per tågkilometer) och en rörlig avgift per bruttotonkilometer persontrafik för att bidra till finansieringen av Öresundsbron. Tåglägesavgiften skulle, om den vore differentierad efter graden av kapacitetsbrist, vara en avgift som speglar marginalkostnaden för trängsel i termer av knapphet och brist på spår. Nu är inte så fallet, men avgiften bör ge samma effekter som spåravgiften eftersom den är relaterad till trafikvolymen i termer av bruttotonkilometer. Den bör med andra ord räknas med vid beräkningar av internaliseringsgraden. Den rörliga avgiften, per bruttotonkilometer, för finansiering av Öresundsbron bör av samma skäl inkluderas i beräkningar av internaliseringsgraden.

De skattade marginalkostnader som ingår i beräkningen av internaliseringsgraden är de som skattats med någorlunda stor tillförlitlighet. Dessa är infrastrukturkostnader för drift och underhåll, olyckskostnad och kostnad för luftföroreningar av diesel. Marginalkostnader för trängsel och buller är inte skattade. Den marginalkostnadsskattning som gjorts för reinvesteringar ännu inte verifierad av andra skattningar och inkluderas av försiktighets skull inte i beräkningarna. Även om marginalkostnaden för reinvesteringar inte inkluderas i beräkningarna så är infrastrukturkostnaden ändå betydligt högre än vad man räknat med tidigare (se kapitel 1). Detta bl.a. beroende på att marginalkostnaden för drift ingår i de nya skattningarna av infrastrukturkostnaden.

Tabell 5.1. Trafikarbete år 2005. Källa: SIKa (2007c, 2007d)

2005	Eldrift	Eldrift	Dieseldrift	Dieseldrift	Totalt	Totalt
Trafikslag	Person	Gods	Person	Gods	Person	Gods
Trafikarbete milj. tågkilometer	77,4	40,1	6,3	3,7	83,6	43,9
Trafikarbete, milj. bruttotonkilometer.	16 009	40 805	513	2 365	16 522	43 710
Dieselförbrukning, milj. liter			6,2	19,1	6,2	19,1
Trafikarbete, milj. personkilometer					8 910	
Trafikarbete, milj. tonkilometer						21 674

De beräkningar av internaliseringsgraden som redovisas i denna rapport är baserade på marginalkostnader och intäkter från relevanta avgifter som är uttryckta i 2006-års prisnivå. Beräkningar har gjorts för både 2006-års och 2007-års avgiftssystem (det senare kommer att gälla även år 2008). Avgifterna för år 2007 är deflaterade till 2006-års prisnivå.

Internaliseringsgraden kan inte beräknas utifrån kostnader och avgifter som är uttryckta i kronor per volymenhet eftersom marginalkostnaderna för de externa effekterna av tågtrafik är relaterade till olika typer av volymmått.⁸ För att internaliseringsgraden skall kunna beräknas måste marginalkostnaderna och avgifterna måste aggregeras upp till totala årskostnader och årsintäkter från avgifter. Data över järnvägens trafikarbete år 2006 har inte varit tillgängligt. Beräkningarna i detta avsnitt bygger därför på data över trafikarbetet och bränsleförbrukningen år 2005. Det faktum att trafikvolymerna gäller för år 2005 medan alla prisnivåer är uttryckta i 2006-års pris har ingen avgörande betydelse för resultaten. Då samtliga komponenter är rörliga både på kostnads- och avgiftssidan, så är storleken på trafikarbetet i princip utan betydelse för de relativa mått som beräknas. På marginalen kan det möjligen ha en viss betydelse att olika kostnads- och avgiftskomponenter är relaterade till olika volymmått och att dessa volymmått kanske kan ha olika relativ storlek olika år. De data över trafikarbetet som beräkningarna baseras på visas i tabell 5.1.

I tabell 5.2 redovisas totala intäkter, baserade på 2005-års trafikvolym, från de rörliga avgifter, i 2006-års och 2007-års avgiftssystem (T06 respektive T07), som är relevanta att inkludera i beräkningarna av internaliseringsgraden. Intäkterna på årsbasis från avgifterna har summerats till två olika delsummer, ”Summa intäkter 1” som är summan av de aggregerade avgifter som har en direkt koppling till trafikens externa effekter och ”Summa intäkter 2” som innehåller både avgifter

⁸ Kostnaderna för slitage och deformation är relaterad till antalet tågkilometer och antalet bruttotonkilometer, olyckskostnaden är relaterad till antalet tågkilometer och kostnaden för luftföroreningar till förbrukningen av diesel.

med koppling till de externa effekterna och avgifter som inte har denna koppling men som ändå, på grund av att de varierar med trafikarbetet, har samma effekter på trafikarbetet som de förstnämnda avgifterna. Intäkterna från avgifter enligt 2007-års avgiftssystem har räknats om till 2006-års prisnivå med KPI (en faktor 0,96, se SCB, 2007).

Tabell 5.2. Totala intäkter baserade på avgifter som är rörliga i förhållande till trafikarbetet, eller variabler relaterade till trafikarbete (tågkm, bruttotonkm, liter bränsle). 2006-års prisnivå. Milj kr/år.

	T06 Eldrift		T06 Dieseldrift		T07 Eldrift		T07 Dieseldrift	
	Person	Gods	Person	Gods	Person	Gods	Person	Gods
Spåragift	137,7	114,2	4,4	6,6	46,4	118,3	1,5	6,8
Olycksavgift	85,1	22,1	6,9	2,0	50,3	26,1	4,1	2,4
Dieselavgift			1,1	5,9			1,4	7,4
Tåglägesavgift					19,4	10,0	1,6	0,9
Summa intäkter 1, avgifter relaterade till trafikens externa effekter	222,8	136,3	12,4	14,5	116,1	154,4	8,5	17,5
Trafikinformation	32,0		1,0					
Finansiering av Öresundsbron					124,9		4,0	
Summa intäkter 2, samtliga avgifter relaterade till mängden trafikarbetet	254,8	136,3	13,4	14,5	241	154,4	12,5	17,5

I tabell 5.3. visas summan, på årsbasis och givet 2005-års trafikarbete, av alla marginalkostnader för järnvägstrafikens externa effekter.

Tabell 5.3 Totala marginalkostnader per år för järnvägstrafikens externa effekter, i 2006-års prisnivå. Milj. kr.

Extern effekt	Eldrift	Eldrift	Dieseldrift	Dieseldrift
	Persontrafik	Gods	Persontrafik	Gods
Infrastrukturkostnad - Drift	48,7	25,3	4,0	2,4
Infrastrukturkostnad - Underhåll	59,2	151,0	1,9	8,8
Olyckskostnad	58,0	30,1	4,7	2,8
Emissioner, diesel			37,9	143,8
Summa marginalkostnader för externa effekter	165,9	206,4	48,5	157,8

Internaliseringsgraden har beräknats både för enbart avgifter kopplade till externa effekter (IG 1) och för samtliga avgifter som är rörliga i förhållande till trafikarbetet (IG 2). Resultatet av beräkningarna visas i tabell 5.4. Där framgår att persontrafiken, framförallt den eldrivna delen, har en mycket hög internaliseringsgrad, medan godstrafiken ligger på en låg nivå, bl.a. beroende på att den större andelen dieseldrift inom godstrafiken. Totalt sett ligger järnvägstrafiken på en internaliseringsgrad på mellan 50 och 70 procent, beroende på hur man räknar. Persontrafiken är klart överinternaliserad, om både avgifter relaterade till externa effekter och särskilda avgifter räknas in. Godstrafiken ligger på ca 40-45 procents internaliseringsgrad. Om en marginalkostnad för reinvesteringar, enligt skattningen i Andersson (2006b), hade räknats in så skulle persontrafiken hamna på ca 80 – 90 procents internaliseringsgrad och godstrafiken på ca 25 – 30 procents internaliseringsgrad. Slutsatsen, att persontrafiken med tåg i stort sett betalar sina kostnader för externa effekter (även om en del av betalningen sker i form av särskilda finansierande avgifter) medan godstrafikens internaliserande avgifter skulle behöva höjas på sikt, kvarstår även i det fallet.

Persontrafiken har en väsentligt lägre internaliseringsgrad med 2007-års avgiftssystem, jämfört med 2006-års, om man räknar enbart de avgifter som är kopplade till de externa effekterna. Detta beror på att spåravgiften var betydligt högre (nästan 3 ggr så högt) för persontrafik än för godstrafik i 2006-års avgiftssystem men har sänkts till samma nivå som godstrafikens spåravgift i 2007-års avgiftssystem. Ser man till det totala uttaget av avgifter, relaterade till trafikvolymen, så är dock internaliseringsgraden mycket hög (för eldriven persontrafik 147 procent) p.g.a. den rörliga avgiften för finansiering av Öresundsbron.

Att godstrafiken har låg internaliseringsgrad beror främst på att dieselavgiften är mycket låg, i förhållande till den skattade marginalkostnaden för luftföroreningar. En annan bidragande orsak kan vara att underhållskostnaden är beroende av antalet bruttotonkilometer och att godstransporterna är betydligt tyngre än persontransporterna. Godstransporter har ungefär hälften så många tågkilometer men nästan tre gånger så många bruttotonkilometer jämfört med persontransporter.

Tabell 5.4. Internaliseringsgrad (IG) i %. IG 1 omfattar endast avgifter som är direkt kopplade till externa effekter och exkluderar finansierande särskilda avgifter. IG 2 inkluderar även särskilda avgifter som är relaterade till trafikarbetet.

	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Gods</i>	<i>Gods</i>	<i>Gods</i>	<i>Totalt</i>
	<i>El</i>	<i>Diesel</i>	<i>Totalt</i>	<i>El</i>	<i>Diesel</i>	<i>Totalt</i>	
2006-års avgifter, IG 1	134	26	110	66	9	41	67
2006-års avgifter, IG 2	153	28	125	66	9	41	72
2007-års avgifter, IG 1	67	17	58	72	11	45	49
2007-års avgifter, IG 2	147	27	120	63	9	40	70

Den slutsats man kan dra utifrån beräkningen av internaliseringsgraden är att dieselavgiften bör successivt höjas, för att ge incitament till minskad användning av diesel. Om spåravgiften behöver höjas, och i så fall med hur mycket, beror på hur man bedömer säkerheten i de senaste skattningarna av drifts- och reinvesteringkostnaden. Något behov av att höja avgifterna för persontrafik finns inte så länge man tar ut avgifterna för finansiering av Öresundsbron, eftersom dessa avgifter gör att internaliseringsgraden för persontrafik är mer än tillräckligt hög. Med tanke på att skatter och avgifter inte bara är styrmedel utan även en form av informationsbärare så vore det, för tydlighetens skull om inte annat, mera lämpligt att höja de marginalkostnadsbaserade avgifter som syftar till korrigerande av externa effekter och ta bort de särskilda avgifter som syftar till finansiering.

Tabell 5.5. Över- (+) eller underinternalisering (-) i absoluta tal. Netto = Summa intäkter 2 (marginalkostnadsbaserade och rörliga särskilda avgifter) – summa marginalkostnader.

<i>2007-års avgifter</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Gods</i>	<i>Gods</i>	<i>Gods</i>	<i>Totalt</i>
	<i>El</i>	<i>Diesel</i>	<i>Totalt</i>	<i>El</i>	<i>Diesel</i>	<i>Totalt</i>	
Netto totalt, milj. kr/år	+ 79	- 36	+ 43	- 76	- 144	- 219	- 176
Netto, kr per personkm			+ 0,005				
Netto, kr per tonkm						- 0,010	

Som diskuterades inledningsvis så kan internaliseringsgraden ibland vara svårtolkad, och vid jämförelser mellan olika kategorier av trafikslag till och med missvisande, eftersom det är ett relativt mått. För att få en mera komplett bild redovisas i tabell 5.5. den över- eller underinternalisering som banavgifterna innebär, räknat i kronor per personkilometer respektive tonkilometer. De negativa

värdena i tabellen anger storleken på den nettokostnad (per person- respektive tonkilometer) som återstår trots de avgifter som betalas. Ett positivt värde innebär att de externa effekterna är överinternaliserade, d v s avgifterna är större än marginalkostnaderna. Av tabellen framgår att den icke-internaliserade delen av järnvägens marginalkostnader för externa effekter motsvarar i runda tal 1 öre per tonkilometer för godstrafik. För persontrafik handlar det däremot om en överinternalisering som här beräknats till motsvarande ett halvt öre per personkilometer. Det är dessa mått som är de mest relevanta att jämföra med t ex personbils- respektive lastbilstrafik.

Den genomsnittliga belägningsgraden för personbilstrafik ligger, enligt RES 0506, på mellan 1,2 och 1,7, beroende på om det är privata resor eller tjänsteresor och om det är långväga eller kortväga resor. Det betyder att överinternaliseringen av personresor inom tågtrafiken motsvarar ca 0,6-0,7 öre per fordonskilometer med bil. Observeras bör, vid jämförelser mellan bil- och tågtrafik, att en marginalkostnad för buller ingår i beräkningen av biltrafikens internaliseringsgrad. Det är därför att förvänta att den icke-internaliserade delen av biltrafikens externa effekter är något högre, jämfört med järnvägstrafiken.

Lastbilstransporter består till drygt 60 procent av transporter med tunga fordon med en totalvikt på mer än 55 ton (SIKA 2007b). Om dessa fordon har en lastvikt på 30-40 ton, så betyder det att kostnaden för de icke-internaliserade externa effekterna av godstrafik på järnväg motsvarar ca 0,3-0,4 kronor per lastbilskilometer. Detta kostnadsintervall är intressant att jämföra med den icke-internaliserade externa kostnaden inom tung lastbilstrafik. Den kilometerskatt som har diskuterats, för att internalisera de externa effekterna av tung trafik på väg, ligger i nivån 1,3 – 1,5 kr/lastbilskilometer (SIKA, 2007b).

Referenser

Andersson, M., (2006a). Marginal cost pricing of railway infrastructure operation, maintenance and renewal in Sweden: From policy to practice through existing data. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Boards*, 1943, 1-11.

Andersson, M., (2006b). *Marginal railway infrastructure cost estimates in the presence of unobserved coefficients*. Working Paper VTI, Manuscript version: 2006-09-11.

Andersson, H. och M. Ögren (2007), 'Noise charges in rail infrastructure: A pricing schedule based on the marginal cost principle', *Transport Policy* 14(3), 204-213.

Andersson, H. och L. Jonsson (kommande), VTI, Stockholm.

Banverket (2005), *Handbok BVH 706*, Banverket, 2005-07-15.

Banverket (Susanne Fahlgren, Lars Hellsvik, Rikard Nilsson, Lena Wieweg), (2006). *Underlag till kapitel 6 Avgifter i Banverkets Järnvägsnätsbeskrivning 2008*. Järnväg och Samhälle, Rapport 2006-12-09.

Banverket (2007). *Järnvägens bidrag till samhällsutvecklingen – inriktningsunderlag 2010-2019*. Underlagsrapport – Banavgifter. Tillgänglig på: <http://banportalen.banverket.se/banportalen/BvStartPage.aspx?epslanguage=SV>

ISO (2003), *Assessment of noise annoyance by means of social and socioacoustic surveys*, ISO Technical Standard 15666:2003, International Organisation for Standardisation, Geneve

Lindberg, G., (2005). *Den svenska järnvägstrafikens olycksavgift – en anpassning mot marginalkostnaderna*. VTI/TEK, version 2005-12-04.

Naturvårdsverket (2006), *Appendix 17 Thermal values and Emission factors 2006-12-14*, Naturvårdsverket, Stockholm.

Navrud, S. (2002), *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise*, Final Report to European Commission DG Environment.

Nerhagen, L., B. Forsberg, C. Johansson, B. Lövenheim (2005), *Luftföroreningarnas externa kostnader*, VTI rapport 517, VTI Linköping

Ohm, A., S.P. Lund, P. B. Poulsen, S. Jakobsen, (2003), *Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj - Delrapport 2: Støj, gener og sundhed*, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 53, COWI A/S, Arbejds miljøinstituttet, MUUSMANN Research and Consulting

Regeringens proposition (2006). *Moderna transporter*. Regeringens proposition 2005/06:160.

SCB (2007). Konsumentprisindex (1980=100, fastställda tal. Tillgänglig på: www.scb.se, 2007-12-20.

SIKA, (2001). *Trafikens externa effekter*. SIKA Rapport 2001:7.

SIKA, (2002a). *Nya banavgifter? Analys och förslag*. SIKA Rapport 2002:2

SIKA, (2002b). *Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet*. SIKA Rapport 2002:4.

SIKA, 2003a). *Trafikens externa effekter: Uppföljning och utveckling 2002*. SIKA Rapport 2003:1.

SIKA, (2003b). *Internaliseringen av godstrafikens externa effekter*. SIKA Rapport 2003:6.

SIKA, (2004). *Trafikens externa effekter: Uppföljning och utveckling 2003*. SIKA Rapport 2004:4.

SIKA, (2005a). *Trafikens externa effekter: En sammanställning och analys av de senaste årens utvecklingsarbete*. SIKA PM 2005:3.

SIKA, (2005b). *Internalisering av kostnaderna för slitage och deformation*. SIKA PM 2005:5.

SIKA, (2005c). *Marginalkostnader – knapphet och störningar på spår*. SIKA PM 2005:7.

SIKA, (2005d). *Kalkylvärden och kalkylmetoder (ASEK): En sammanfattning av Verksgruppens rekommendationer 2005*. SIKA PM 2005:16.

SIKA, (2007a). *Vägtrafikens externa effekter 2006*. SIKA PM 2007:1.

SIKA, (2007b). *Transportkostnadseffekter av en svensk kilometerskatt*. SIKA PM 2007:3.

SIKA, (2007c). *Person- och godstransporter på järnväg, kvartal 1 2007*. SIKA Statistik 2007:22.

SIKA (2008), *Kalkylvärden och kalkylmetoder (ASEK 4)*, Kommande SIKA PM 2008:2

SIKA, (2007d). *Bantrafik 2005*. SIKA Statistik 2007:26.

SOU, (2003). *Järnväg för resenärer och gods*. SOU 2003:104

TFK, (2007). *Samhällsekonomiska kostnader för störningar i järnvägssystemet*. TFK Rapport 2007:6.

Wilhelmsson, M. (1997), *Trafikbuller och fastighetsvärden*, Avd. För bygg- och fastighetsekonomi, KTH, Stockholm.

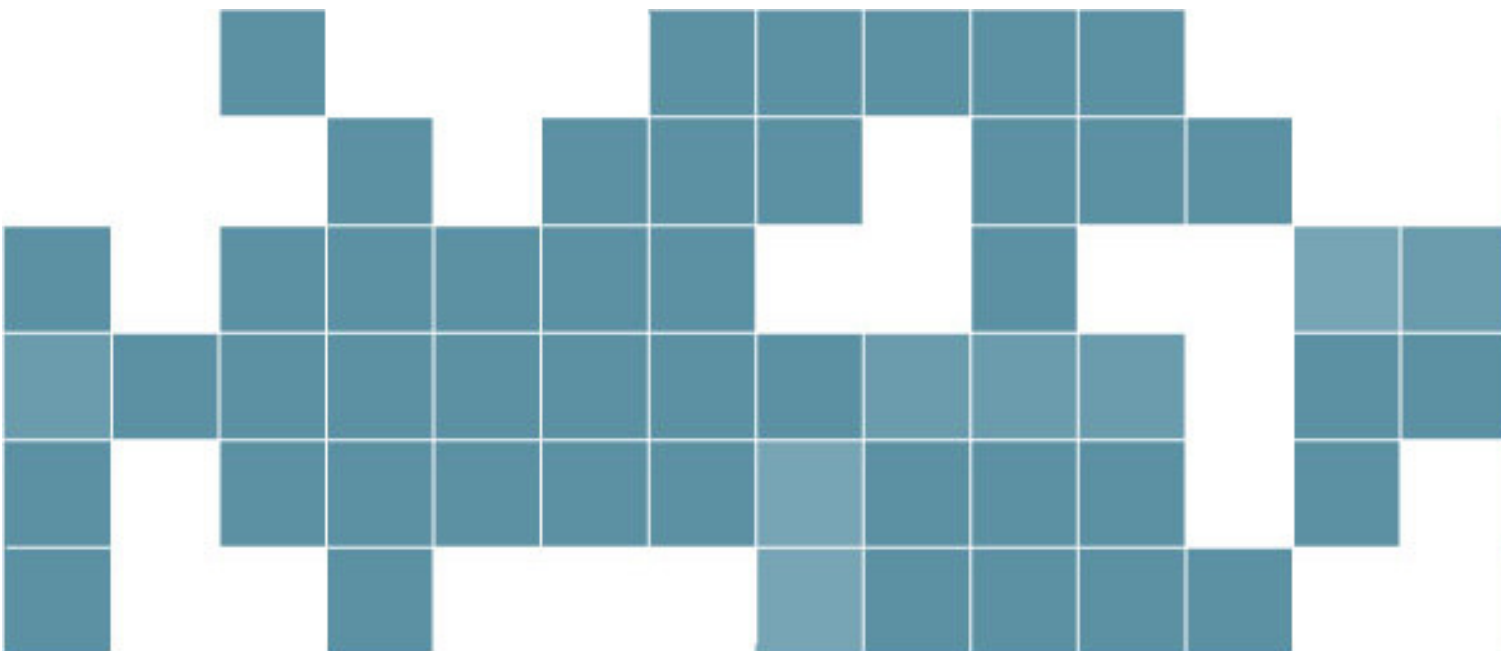
WSP (2007), *Värdering av bullerprofiler*, WSP Analys och Strategi, sep 2007.

Öhrström, E., L. Barregård, A. Skånberg, H. Svensson, P. Ängerheim, M. Holmes och E. Bonde (2005), *Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun*, Rapport 2005:1 Avd för miljömedicin, Göteborgs Universitet

Öhrström, E. och Skånberg, A. (2006), *Litteraturstudie avseende effekter av buller och vibrationer från tåg- och vägtrafik*, Rapport nr 112, Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Akademien, Göteborgs Universitet.

SIKA är en myndighet som arbetar inom transport- och kommunikationsområdet. Våra huvudsakliga uppgifter är att göra analyser, nulägesbeskrivningar och andra utredningar åt regeringen, att utveckla prognos- och planeringsmetoder och att ansvara för den officiella statistiken.

Utredningarna publiceras i serierna *SIKA Rapport* och *SIKA PM*. Statistiken publiceras i serien *SIKA Statistik*, i tidskriften *SIKA Kommunikationer* samt i årsboken *Transporter och kommunikationer*. Samtliga publikationer finns tillgängliga på SIKA:s webbplats www.sika-institute.se.



Statens institut för kommunikationsanalys
Akademigatan 2, 831 40 Östersund
Telefon 063-14 00 00
Fax 063-14 00 10
e-post sika@sika-institute.se
Internet: www.sika-institute.se

