



TRAFIKENS EXTERNA EFFEKTER

Uppföljning och utveckling 2002

TRAFIKENS EXTERNA EFFEKTER

Uppföljning och utveckling 2002

Förord

Denna rapport svarar upp mot den redovisning av utvecklings- och beräkningsinsatser angående trafikens externa effekter, som förutsätts i regeringens regleringsbrev till SIKA för år 2002. Rapporten innehåller uppdaterade beräkningar av väg- och järnvägstrafikens externa effekter samt en redovisning av hur dessa effekter relaterar till dagens skatte- och avgiftsuttag.

Rapporten innehåller också en redovisning av utvecklingsinsatser som genomförts inom ramen för uppdraget och som bygger på material som kommit fram i olika av SIKA och trafikverken genomförda eller upphandlade projekt. Några av SIKAs beställda underlagspromemorior till projektet redovisas som bilagor.

Pågående arbete med att utveckla gemensamma principer och metoder för bestämning av EU-ländernas infrastrukturavgifter skärskådas också. Detta ska ses som en förberedelse till en närmare granskning av innehållet i den metodinriktade s.k. kommunikation som kommissionen utlovat ska presenteras för medlemsländerna under våren 2003.

Samråd har skett i den referensgrupp, som nu under ett par år tjänat som forum för att samordna och diskutera inriktningen av SIKAs och trafikverkens arbete i de återkommande marginalkostnadsuppdragen. Huvudansvariga kontaktpersoner har under 2002 varit Stefan Pettersson för Banverket, Lennart Bergbom för Luftfartsverket, Henrik Swahn för Sjöfartsverket, Lars Bergman för Vägverket och Gunnar Eriksson för Näringsdepartementet. Vid gruppens möten har dessutom regelbundet medverkat Per Norman, Vinnova och Gunnar Lindberg, VTI.

Per-Ove Hesselborn har varit SIKAs projektledare och har ansvarat för sammanställningen av denna rapport. Textbidrag till rapporten har lämnats av Martina Estreen (kap 6.1), Anna Johansson (kap 8), Joakim Johansson (avsnittet om järnvägsbuller i kap 5.2) och Roger Pyddoke (kap 7). Från SIKA har också Göran Friberg och Anders Wärmark medverkat.

Till denna rapport hör fyra bilagor, som publiceras i en separat del. Underlag från trafikverken redovisas i särskilda rapporter som kommer att göras tillgängliga på SIKAs webbplats.

Stockholm i februari

Staffan Widlert
Direktör

Innehåll

1	SAMMANFATTNING	7
2	UPPDRAG OCH GENOMFÖRANDE	15
2.1	Uppdraget	15
2.2	Genomförandet	15
2.3	Rapportens innehåll	17
3	DEN TRANSPORTPOLITISKA UTVECKLINGEN	19
4	UTVECKLINGSINSATSER PÅ EUROPEISK NIVÅ	21
4.1	Utvecklingen av en gemensam europeisk metodologi	21
4.2	Principer och metoder i UNITE	22
4.3	Marginalkostnader beräknade i UNITE-fallstudier	27
5	UTVECKLINGSINSATSER INOM RAMEN FÖR MARGINALKOSTNADSSTUDIEN	29
5.1	Vägtrafiken	29
5.2	Järnvägstrafiken	36
5.3	Luftfarten	42
5.4	Sjöfarten	44
6	VÄRDERINGEN AV LUFTFÖRORENINGAR OCH KOLDIOXID	49
6.1	Luftföroreningar	49
6.2	Koldioxid	57
7	VÄGTRAFIKENS TRÄNGSELKOSTNADER	63
7.1	Effektsamband för olika marginalkostnadskomponenter	64
7.2	Procedurerna för att beräkna jämvikter, kostnader och avgifter samt problem med dessa	69
7.3	Hur påverkar vägavgifterna lönsamheten av olika väginvesteringar? ..	73
7.4	Slutsatser	74
8	INTERNALISERINGSGRAD OCH FISKALA EFFEKTER AV AVGIFTER BASERADE PÅ MARGINALKOSTNADER	77
8.1	Vägtrafiken	77
8.2	Järnvägstrafiken	86

- Bilaga 1 *Sammanfattning av preliminära marginalkostnadsskattningar i UNITE, Gunnar Lindberg, VTI*
- Bilaga 2 *Trafiksäkerhet och marginalkostnader, Gunnar Lindberg, VTI*
- Bilaga 3 *Marginella bullerkostnader – en genomgång av SIKA/Vägverkets arbete samt analyser med 'impact pathway' metoden, Gunnar Lindberg, VTI*
- Bilaga 4 *Nya bedömningar av den marginella elproduktionens sammansättning och den samhällsekonomiska marginalkostnaden av förändrad efterfrågan på elektricitet i de nordiska länderna, Per Kågeson, Nature Associates.*

Bilagorna publiceras i separat rapportdel.

1 Sammanfattning

Den transportpolitiska utvecklingen

I den vitbok om den gemensamma transportpolitiken som EU-kommissionen presenterade 2001 framhölls avgiftspolitikens betydelse och kommissionen aviserade där att den under 2002 skulle lägga förslag om ett direktiv om bl.a. ”upprättandet av principer och struktur för en avgiftsbeläggning av infrastruktur-användandet samt en gemensam metodologi för att fastställa avgiftsnivån”. Kommissionen har sedan aviserat en *kommunikation* som ska ge länderna möjlighet att granska de principer för beräkning av marginalkostnader som kommissionen planerar att upprätta. Förslaget till ramdirektiv avseende infrastrukturavgifternas utformning har alltså försenats.

I Sverige har den nya Godstransportdelegationen givits en övergripande roll inom området. Som en del i sitt arbete med att föreslå åtgärder för att utveckla ett effektivt godstransportsystem ska man också ”överväga former för att nå ett fungerande prissignalsystem som bidrar till att externa kostnader internaliseras”.

Som ett led i genomförandet av det europeiska s.k. järnvägspaketet, som bl.a. omfattar gemensam lagstiftning om banavgifter, presenterade Järnvägsutredningen i maj 2002 ett delbetänkande avseende ny järnvägslagstiftning – *Rätt på spåret*. Parallellt med detta har Banverket och SIKA genomfört ett utredningsarbete fokuserat på avgiftsfrågan. Arbetet redovisades i april 2002 i rapporten *Nya Banavgifter? Analys och förslag*. Bägge rapporterna har remissbehandlats. För närvarande arbetar regeringskansliet med att skriva en proposition med utgångspunkt i detta arbete.

Under året har Vägtrafikskatteutredningen analyserat skatter och avgifter inom vägtrafiken. Utredningen har till uppgift att se över hela vägtrafikskatteområdet, bl.a. med beaktande av transportsektorns kostnadsansvar. Utredningen ska bl.a. föreslå hur ett möjligt svenskt kilometerskattesystem för tung trafik kan utformas. I ett delbetänkande, föreslogs bl.a. en miljödifferiering av fordonsskatten för tunga lastbilar. Samtidigt föreslogs en höjning av fordonsskatten för bussar och lastbilar med en totalvikt på högst 3,5 ton. Delbetänkandet har remissbehandlats. Frågan bereds f.n. inom regeringskansliet. Utredningen ska redovisa sitt slutbetänkande senast den 31 december 2003.

EU-kommissionen har aviserat att man avser att lägga fram ett nytt förslag till vägavgiftslagstiftning. Kommissionen har uppgett att förslag ska komma under det första halvåret 2003.

Inom regeringskansliet pågår f.n. en översyn av sjöfartsavgifterna. Arbetet syftar till att utveckla ett avgiftssystem som bättre speglar trafikens marginella kostnader

och därigenom åstadkommer mer effektiva och rättvisa avgifter. Arbetet genomförs i nära samarbete med Sjöfartsverket och marginalkostnadsstudien.

Den viktigaste transportfrågan på EU:s dagordning under höstens danska ordförändeskap har varit frågan om det gemensamma europeiska luftrummet. I det ursprungliga förslag som kommissionen lade fram fanns en skrivning om undervägsavgifter som öppnade för marginalkostnadsbaserade avgifter. Sverige var en av få medlemsstater som stödde detta förslag. När transportministrarna den 5 december nådde en kompromiss var dock frågan om marginalkostnadsbaserad differentiering av undervägsavgifterna avförd.

Inom Luftfartsverket pågår ett utvecklingsarbete avseende kväveoxidavgiften. Vid införandet av en utvecklad avgift måste hänsyn tas till möjligheterna att skapa ett harmoniserat avgiftssystem inom den europeiska luftfartsorganisationen ECAC. Men Luftfartsverket ska också, enligt regleringsbrevet för år 2003, studera möjligheten att basera en vidareutvecklad emissionsavgift på de samhällsekonomiska marginalkostnaderna.

UNITE – principer, metoder och beräkningsresultat

Som en förberedelse till en granskning av kommissionens planerade kommunikation har SIKA sökt identifiera och bedöma de förslag till principer för avgiftsättning och metoder för kostnadsberäkning som kommissionen fram till idag låtit utveckla och presenterat i olika dokument. Det nyligen avslutade, av EU-kommissionen finansierade, UNITE-projektet har då framstått som den mest näraliggande utgångspunkten i sökandet efter avgiftsprinciper och beräkningsmetoder, som kommissionen kan antas vilja föreslå.

Inom UNITE slås fast att det är de kortsiktiga externa marginalkostnaderna som ska vara grunden för avgiftsättningen. Avgiftsprinciperna är desamma som gäller för den svenska transportpolitiken. UNITE vill dock inkludera ett par komponenter som i Sverige hittills inte uppmärksammats närmare, nämligen de kostnader som operatörerna har för att förändra kapaciteten och förändrade trafikantkostnader i form av den s.k. Mohringeffekten. SIKA bedömer att vi i det fortsatta svenska marginalkostnadsarbetet kan behöva belysa betydelsen även av dessa komponenter.

För att beräkna kostnaderna för luftföroreningar föreslås ExternE-metoden. Det är den metod som föreslogs i ASEK3, och som vi börjat tillämpa i pilotstudier som syftat till att beräkna sjöfartens och luftfartens emissionskostnader.

För koldioxidutsläppen föreslår UNITE att värderingen ska grundas på en beräknad kostnad för att klara EU-ländernas åtagande inom ramen för Kyotoprotokollet, att minska utsläppen med åtta procent i förhållande till ett genomsnittsår för perioden 2008–2012 och i förhållande till 1990. Detta väcker frågan hur Sverige ska förhålla sig till ett eventuellt förslag från kommissionen som innebär att prissättningen av trafikens koldioxidutsläpp ska grundas på den av UNITE föreslagna principen.

UNITE-projektet redovisar även resultat från ett antal fallstudier från olika europeiska länder. För att få en bättre bild av vilka metoder som använts i fallstudierna och av resultaten i termer av nivå och variabilitet för enskilda marginalkostnadskomponenter har SIKA låtit Gunnar Lindberg, VTI¹ gå igenom materialet med fokus på dels metodval, dels vilka skattningar som erhållits och hur dessa varierar mellan studierna (se Bilaga 1).

Det är tydligt att fallstudierna inte ger någon entydig bild av hur stora de avgiftsrelevanta marginalkostnaderna är eller av hur marginalkostnader av olika slag skiljer sig åt mellan länder. Träffytan för olika skattningar av en bestämd extern-effekt är ofta stor och flera skattningar måste anses som mycket osäkra. Förutsättningar för överföring av resultat från ett land till ett annat tycks inte ha undersökts närmare.

Marginalkostnadsberäkningar inom olika transportslag

Vägtrafiken

Vägverket redovisar utvecklingsinsatser och nya beräkningar avseende vägtrafikens marginella *slitage- och deformationskostnader*.

Fordonstygden har som väntat stor inverkan på deformationen. Olika vägtyper är dessutom olika deformationsbenägna: kostnaden är ca fyra gånger större per fordonskilometer för de minst trafikerade jämfört med de mest trafikerade vägarna. De nu framräknade värdena är genomgående lägre än dem som vi använde oss av senast.

I förra årets *emissionskostnadsberäkningar* utnyttjades en korrektionsterm för tätortsemissionsfaktorerna som ökade linjärt med befolkningstätheten. Detta var, som Vägverket nu framhåller en förbättring jämfört med tidigare, då endast en emissionsfaktor per fordonstyp hade använts för tätort. Arbetet har gått vidare och syftet med årets insats är att visa hur man skulle kunna ta fram mer situations-specifika emissionsfaktorer som underlag för marginalkostnadsskattningar.

Vägverket har genom sin undersökning visat på möjligheterna att med hjälp av befintliga emissionsdatabaser skatta emissionskostnaderna i tätortsmiljöer på ett mer nyanserat sätt. Vägverket menar samtidigt att nuvarande databaser inte är optimalt utformade för ändamålet och diskuterar vad som skulle krävas för att det ska vara möjligt att närma sig mer situationsspecifika skattningar av emissionskostnaderna.

SIKA har givit Gunnar Lindberg i uppdrag att i en promemoria sammanfatta kunskapsläget i fråga om avgiftsrelevanta *olyckskostnader* (se Bilaga 2). Lindberg betonar att en avgift motsvarande marginell extern olyckskostnad inte är tillräcklig för att ge optimal trafiksäkerhet. Den ger optimal trafikvolym, men leder i allmänhet inte till att körbeteendet blir optimalt. Lindberg diskuterar också

¹ Gunnar Lindberg är huvudansvarig för det s.k. marginalkostnadstemat, det forskningsprojekt som med medel från Vinnova, Banverket och Vägverket genomförs vid VTI och är inriktat mot att ta fram underlag för en tillämpning av marginalkostnadsprincipen inom olika transportslag.

externaliteter som har att göra med bilistens val av hastighet och möjliga ingrepp för att korrigera för dessa.

Lindberg har också gått igenom den metod för bestämning av marginella buller-kostnader som Vägverket tidigare tagit fram. Han har jämfört metoden med den effektkedjeansats för bullervärdering som nyligen lanserats inom UNITE. Lindberg jämför de båda ansatserna med varandra och identifierar ett antal uppgifter för det fortsatta arbetet.

Järnvägstrafiken

Mats Andersson, VTI, hävdar i en bilaga till Banverkets rapport att det kan vara möjligt att få fram underlag som ger möjlighet till ekonomiska skattningar liknande de som tidigare gjorts i Johansson och Nilsson (2001), alltså den studie av underhållskomponenten i slitagekostnaden som redovisades i banavgiftsrapporten. Han framhåller dock att tillgängligheten till nödvändiga data kräver kraftfull medverkan från Banverkets sida. Han föreslår även hur man skulle kunna komma till rätta med dataproblemen. Det rör sig om att utveckla (och bevara) trafik-, infrastruktur- och kostnadsdata. Banverket drar dock slutsatsen att det nu är praktiskt taget omöjligt att genom ekonomiska studier - eller genom studier baserade på nedbrytningsmodeller - beräkna reinvesteringskostnaderna.

Banverket har inlett en översyn av rangerbangårdsavgiften. Inledande analyser av materialet indikerar att kostnaden per rangerad vagn stigit sedan den beräknades förra gången, 1986. Banverket avser att under 2003 dels utveckla analysen av kostnaderna för rangering, dels också utreda möjligheterna att skatta marginalkostnaden.

Kågeson har på uppdrag av SIKa (se Bilaga 4) granskat nya bedömningar av den marginella elproduktionens sammansättning och den samhällsekonomiska marginalkostnaden av förändrad efterfrågan på elektricitet i de nordiska länderna. Även de nya bedömningarna anger kolkondens som det marginella produktionslaget i det nordiska kraftsystemet.

Banverket uppger i sin underlagsrapport att man har försökt att uppskatta marginell bullerkostnad men då funnit ett flertal problem. Banverket betonar samtidigt att den marginella effekten av järnvägsbuller förmodligen är liten.

SIKA ansåg i samband med banavgiftsuppdraget att marginalkostnaden för buller i många fall kunde vara betydande och även att den borde kunna skattas. SIKa har nu föreslagit en arbetsgång som skulle kunna användas vid en beräkning av järnvägstrafikens marginella bullerkostnader. SIKa bedömer att information finns tillgänglig för indikativa skattningar.

Luftfarten

Luftfartsverket redovisar i sin rapport en fallstudie av *markinfrastrukturkostnader* på sträckan Stockholm – Göteborg. Resultatet är att de flygplatsrelaterade avgif-

terna med ett marginalkostnadsrelaterat avgiftssystem är blott ca en tiondel av de avgifter som nu betalas.

Luftfartsverket har tidigare undersökt sambandet mellan *slitaget på rullbanor* och trafikvolymen. Slutsatsen var att det inte gick att finna något samband, varför den marginella slitagekostnaden antogs vara noll. Denna slitagekomponent har nu för våra tre största flygplatser och för flygplan av olika storlek beräknats ligga i intervallet 6,60 till 24,20 kronor per landning.

Luftfartsverket uppger att marginalkostnadsestimat alltså saknas för den del av flygtrafiktjänsten som inte rör själva flygplatsen. För att täcka denna kunskapslucka har en studie av marginalkostnaderna för "*Area Control Service*" (ACC) inletts under hösten 2002.

Beräkning av *trängselkostnader* uppges i viss utsträckning komma att ingå i den nyss nämnda studien, liksom beräkningar av *kostnader för att upprätthålla oförändrad trafiksäkerhetsnivå* vid förändringar av trafikvolymen. Den senare typen av kostnader skulle kunna vara ett uttryck för marginell olyckskostnad.

Luftfartsverket har tillsammans med SIKA under året upphandlat en konsultinsats för att studera *de lokala och regionala miljöeffekterna av avgasutsläpp från flygtrafik i samband med start och landning*. Denna studie har inletts under hösten och resultaten kommer att redovisas under våren 2003.

Klimateffekterna av flygtrafikens utsläpp har behandlats med utgångspunkt i en studie från FN:s klimatpanel (IPPC). Jämfört med Luftfartsverkets delredovisning i juni 2002 har uppskattningen av kondensstrimmors klimatpåverkan sänkts kraftigt. *Klimatkostnaden* för en exempelflygning mellan Arlanda och Göteborg har beräknats.

Sjöfarten

Inget nytt redovisas i Sjöfartverkets rapport om marginalkostnader för farledsverksamheten, men verket framhåller att det inom ramen för pågående översyn av servicenivåer i lotsning, farledsverksamhet och isbrytning kan finnas anledning till att fördjupa tidigare analyser av marginalkostnaderna.

Forskningsresultat med relevans för beräkningen av sjöfartens marginalkostnader har redovisats från det s.k. UNITE-projektet. Ett projekt avser *marginalkostnaderna för hamnservice* i svenska hamnar. För hamnar i lägen med starkt begränsat markutrymme, anges den kortsiktiga marginalkostnaden (exkl. miljöeffekter) vara av betydande storlek, främst beroende på trängseffekter i gods hanteringen och kötid för fartyg.

I ett annat UNITE-projekt har Gunnar Lindberg behandlat sjöfartens olyckskostnader. Frågan är om någon marginell extern olyckskostnad existerar för sjöfarten och i så fall om det är relevant att inkludera en sådan komponent i en avståndsberoende avgift. Lindberg menar att inget tyder på att det skulle finnas någon större avgiftsrelevant olyckskostnad. Han betonar dock att varken kost-

nader för oljeutsläpp eller för s.k. katastrofala olyckor inkluderats i analysen. På grund av begränsningsreglernas utformning kan också den externa kostnads-komponenten bli betydligt större vid allvarligare olyckor.

Sjöfartsverket bedömer det som angeläget att det arbete kring sjöfartens externa olyckskostnader som påbörjats i studien kan utvecklas och fördjupas.

Sjöfartsverket redovisade i den delrapport som lämnades till regeringen i juni 2002 resultatet av den av SIKA och Sjöfartsverket gemensamt upphandlade studien för beräkning av emissionskostnaderna av sjöfartens utsläpp till luft med den s.k. ExternE-metoden. Huvuddelen av arbetsinsatsen har därefter ägnats åt att utveckla det i delrapporten beskrivna systemet för att beräkna sjöfartens emissioner till luft och därmed sammanhängande skadekostnader i anlöpsfarleder och hamnar. Beräkningssystemet har avgränsats till att gälla territorialvatten och svenskt inre vatten.

Sjöfartsverket betonar att de stora individuella variationerna mellan fartyg och farleder gör att prissättningen måste stödjas av disaggregerade beräkningar. Sjöfartsverket kan också nu redovisa sådana differentierade beräkningar av emissionskostnaderna. Detaljerade emissionsberäkningar har på uppdrag av verket tagits fram. Resultatet av beräkningarna redovisas i Sjöfartsverkets rapport.

Vägtrafikens trängselkostnader

Ett försök har gjorts att sammanfatta kunskapsläget i fråga om beräkning av marginalkostnadsbaserade trängselavgifter i större städer. En genomgång har gjorts av befintliga modellsystem och de effektsamband som brukar användas. SIKA:s bedömning är att möjligheter finns att beräkna optimala avgifter, åtminstone grovt.

Det hänvisas till två studier i vilka optimala avgifter simulerats för samtliga väglänkar i Stockholms län. Studierna visar att marginalkostnaderna varierar påtagligt för olika länkar. I Stockholms centrala delar överskrider den optimala avgiftsnivån väsentligt energiskatten på bensin, medan skillnaden är liten i ytterområdena.

Ett samhällsekonomiskt netto på mellan 2 och 3 miljarder kronor på årsbasis skulle enligt genomförda beräkningar kunna vara möjligt att realisera med ett "idealt" avgiftssystem. Beräkningar tyder också på att så mycket som två tredjedelar av nettot skulle vara möjligt att realisera redan vid avgifter på halva den optimala nivån.

Internaliseringsgrad och fiskala effekter av marginalkostnadsbaserade avgifter

Rapporten innehåller uppdaterade beräkningar av väg- och järnvägstrafikens externa kostnader samt en redovisning av hur dessa effekter relaterar till dagens skatte- och avgiftsuttag.

För *vägtrafiken* har slitage- och deformationskostnader beräknats utifrån de nya skattningar som Vägverket presenterat. De nya skattningarna, som är framtagna med ekonometrisk metod och grundar sig på uppgifter för Västerbotten och Norrbotten, är genomgående lägre än de som presenterats tidigare. För resterande marginalkostnadskomponenter kopplade till vägtrafiken och för vilka skattningar finns – olyckskostnader, emissionskostnader och bullerkostnader – har inga nya uppgifter tagits fram. Däremot har en indexuppräknings skatt med avseende på prisutveckling och realinkomstutveckling. Uppräkningen får betydande effekt på de sammanräknade marginalkostnaderna. Dessa ökar med i storleksordningen 10–20 procent beroende på fordonstyp och beroende på var trafiken äger rum (landsbygd/tätort).

För de flesta fordonstyper som ingått i beräkningarna är de sammanräknade marginalkostnaderna högre än skatteuttaget. Undantaget är personbilar med katalysator i landsbygdstrafik, vilka betalar mer i skatt än vad deras marginalkostnad uppgår till. Överlag täcks marginalkostnaderna i högre grad i landsbygdstrafik än i tätortstrafik. Generellt är också kostnadstäckningen lägre hos diesel-driven trafik än hos bensindriven. Jämfört med de resultat som redovisades i föregående års rapport har glappet mellan marginalkostnad och skatteuttag (energiskatt) ökat. Detta beror på att marginalkostnadsskattningarna indexuppräknats men också på att energiskatten sänkts något.

Om en differentierad kilometeravgift för personbilar och olika typer av tung trafik baserad på beräknade marginalkostnader införs, samtidigt som energiskatten och fordonsskatten slopas, ökar statens intäkter med ca 9 miljarder kronor till 26 miljarder kronor. Till detta ska läggas ökade intäkter av mervärdesskatt på bränsle. Tätortstrafiken kommer efter en sådan förändring att stå för en betydligt större andel av inbetalade skatter/avgifter.

För *järnvägstrafiken* har inga nya skattningar av marginalkostnader jämfört med dem som redovisades i banavgiftsrapporten tagits fram. De kostnadskomponenter för vilka skattningar finns – slitage-, olycks- och emissionskostnader – har indexuppräknats på liknande sätt som skett för vägtrafiken.

Banavgiftssystemet är avsett att innehålla marginalkostnadsbaserade avgifter, men de av SIKA beräknade marginalkostnaderna ger stora avvikelser gentemot dagens avgifter för flera avgiftskomponenter. Om banavgifterna sätts lika med beräknade marginalkostnader minskar banavgifterna för persontrafiken med 166 miljoner kr. För godstrafiken ökar intäkterna med 86 miljoner kr. Talen inkluderar då diesel-skatt. Sammanlagt får vi en minskning av avgiftsintäkterna med ca 80 miljoner kr.

Om en allmän energiskatt med 22.9 öre/kWh på eldriven tågtrafik införs, enligt tidigare förslag från SIKA, skulle intäkterna från järnvägstrafiken öka med ca 500 miljoner kr.

2 Uppdrag och genomförande

2.1 Uppdraget

Utgångspunkten för SIKAs arbete med att utreda trafikens externa effekter är ett uppdrag från regeringen uttryckt i regleringsbrevet. Uppdraget har delats upp på en utrednings- och analysdel och en utvecklingsdel. I regleringsbrevet för 2002 uttrycks följande mål och återrapporteringskrav:

För *utrednings- och analysdelen*:

”Målet är att beräkna olika typer av externa effekter av trafiken.”

”*Återrapportering*: SIKA skall innan verksamhetsårets utgång redovisa beräkningar av trafikens externa effekter. Resultaten skall redovisas och analyseras i relation till skatte- och avgiftsuttaget inom olika delar av den svenska och europeiska transportsektorn. Beräkningarna skall ske efter samråd och med bistånd av trafikverken.”

För *utvecklingsdelen*:

”Målet är att SIKA vidareutvecklar principer och metoder för hur de externa effekterna skall beaktas vid utformningen av infrastrukturavgifter och andra styrmedel”

”*Återrapportering*: En redovisning skall ske av hur utvecklingsarbetet har genomförts och av eventuella förändringar som kan bidra till att utveckla kostnadsansvaret inom transportpolitiken. Arbetet skall ske med bistånd från trafikverken.”

2.2 Genomförandet

Inriktningen har bestämts av kravet på bättre kunskap om marginalkostnadernas storlek

Uppdraget ses som ett led i ett långsiktigt utvecklingsarbete för SIKA och trafikverken, inriktat mot att åstadkomma en tillämpning av den transportpolitiska marginalkostnadsprincipen inom olika transportslag.

För att kunna tillämpa marginalkostnadsprincipen på ett ändamålsenligt sätt har vi bedömt att det behövs en förbättrad kunskap om olika avgiftsrelevanta marginalkostnaders storlek och variabilitet. Det handlar då dessutom på flera delområden om att först utveckla relevanta beräkningsmetoder samt, inte minst, om att sam-

manställa sådana data om trafik och trafikaneläggningar som behövs för beräkningarna.

Inhemska utvecklingsinsatser komplement till bevakning av resultat från EU-projekt

Sedan EU-kommissionen i mitten 1990-talet bestämde sig för att stödja idén om marginalkostnadsbaserade infrastrukturavgifter, har den genom att finansiera ett antal forskningsprojekt kommit att bidra starkt till metodutvecklingen inom marginalkostnadsområdet. Vår uppgift har därför delvis kommit att bli att bevaka ur EU-projekten framkomna forskningsresultat. En viktig arena för att diskutera dessa har då varit de internationella seminarier som kommissionen ordnat för att samla politiska beslutsfattare och andra intressenter.

Men även om väsentliga delar av utvecklingsarbetet kommit att äga rum på EU-nivån har vi ansett parallellt löpande inhemska forsknings- och utvecklingsprojekt vara angelägna. SIKA har också tillsammans med trafikverken bidragit till att initiera sådana projekt. Det har då handlat både om långsiktiga forskningsinsatser av traditionellt slag och om mer tillfälliga insatser i syfte att ta hem och granska, framkomna resultat. Utvecklingsinsatserna på den europeiska nivån har dessutom till icke ringa del gjorts av svenska forskare.

SIKA har vidare sett det som angeläget att forskarna kan medverka i projekt tillsammans med trafikverkens experter, bl.a. för att de kan hjälpa till att definiera det dataunderlag som behöver tas fram för att olika marginalkostnadsskattningar ska kunna göras.

SIKA:s utvecklingsarbete och redovisning

SIKA har bidragit till utvecklingsarbetet under 2002 genom att tillsammans med trafikverken och på egen hand upphandla olika forskar- och konsultinsatser. Dels har det då handlat om kostnadsberäkningar med hjälp av givna metoder (bl.a. ExternE-pilotstudien för luftfartens emissioner), dels om stöd till metodutveckling (bl.a. avseende vägtrafikens trängselkostnader). SIKA har också sökt bidra med vissa egna insatser på som vi menat otillfredsställande behandlade delområden, som t.ex. marginalkostnadsberäkningarna av järnvägsbuller. Främst har det dock för SIKA:s del handlat om att sammanställa och i någon mån granska resultat från utvecklingsinsatser som trafikverken genomfört eller låtit genomföra.

Några förslag till policyutveckling läggs inte fram i denna rapport. SIKA har tidigare redovisat sin syn på dels banavgifterna lämpliga utformning i samband med banavgiftsuppdraget, dels vägtrafikbeskattningen i samband med remissvaret på vägskatteutredningens förslag i delbetänkandet. SIKA avser dock att till junirapporteringen 2003 inom ramen för det fortsatta marginalkostnadsuppdraget utveckla sin syn på hur det transportpolitiska kostnadsansvaret skulle kunna utvecklas.

Beräkningarna av trafikens externa effekter i kap 8 baseras på vad vi menar är bästa tillgängliga skattningar av olika externeffektkomponenter. Osäkerheten i

skattningarna gör dock att vi nu inte ser det som meningsfullt att söka belysa de externa kostnadernas relation till skatte- och avgiftsuttaget annat än för väg- och järnvägstrafiken. Vi tror dock att meningsfulla sådana beräkningar ska kunna presenteras för samtliga transportslag till rapporteringen våren 2003. Vi hoppas då kunna inkludera nya skattningar av emissionskostnader beräknade utifrån den s.k. ExternE-modellen.

SIKA och trafikverken

Trafikverken har utifrån sina uppdrag lämnat egna marginalkostnadsrapporter till regeringen. SIKA har i denna rapport sökt inkludera och i några fall även kommentera de utvecklingsinsatser i fråga om nya marginalkostnadsberäkningar eller metoder som verken rapporterat.

Samråd mellan inblandade myndigheter har skett i en referensgrupp där förutom trafikverken och SIKA, även Näringsdepartementet, Vinnova och företrädare för pågående forskningsprojekt inom området varit representerade.

2.3 Rapportens innehåll

Efter en översiktlig presentation av den transportpolitiska utvecklingen i fråga om marginalkostnader på EU- respektive på svensk nivå i kapitel 3, följer i kapitel 4 en redogörelse för förslag till principer och metoder för marginalkostnadsberäkningar i det som vi uppfattar som det inom området nu tongivande EU-forskningsprojektet, UNITE. Avsikten med redogörelsen är främst att söka bedöma vilka principer för beräkning av marginalkostnader som kommissionen nu planerar att upprätta. Avsikten är också att belysa vad som kommit fram om olika marginalkostnaders storlek i de fallstudier som genomförts inom UNITE med hjälp av de föreslagna metoderna.

I kapitel 5 sammanfattas de utvecklingsinsatser beträffande marginalkostnadsberäkning som under det gångna året gjorts inom ramen för SIKA:s och trafikverkens marginalkostnadsuppdrag. I kapitel 6 redogörs för utvecklingsinsatser i fråga om värderingen av utsläpp av luftföroreningar och koldioxid, väsentligen härrörande från SIKA:s arbete med ASEK3,² vilket slutfördes under hösten 2002. Kapitel 7 behandlar vägtrafikens marginella trängselkostnader. Ett huvudsyfte är att sammanfatta kunskapsläget beträffande de effekt- och kostnadssamband som behövs för att beräkna marginalkostnadsbaserade trängselavgifter i Stockholm.

I kapitel 8, slutligen, redovisas storleken på beräknade externa kostnader för väg- respektive järnvägstrafiken i relation till avgifts- och skatteuttaget. Dessutom redovisas beräkningar av de fiskala effekterna av att ersätta nuvarande avgifter/skatter med marginalkostnadsbaserade avgifter för väg- och järnvägstrafiken.

² Se *Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet*, SIKA Rapport 2002:4.

3 Den transportpolitiska utvecklingen

I den vitbok om den gemensamma transportpolitiken fram till 2010 – *Vägval inför framtiden* – som EG-kommissionen lade fram i september år 2001 aviserades ett kommande avgiftsdirektiv. Man redovisade ambitionen att under 2002 lägga fram ett förslag till direktiv om principer och struktur för en avgiftsbeläggning av infrastrukturanvändningen och en gemensam metod för att fastställa avgiftsnivån.³ Arbetet har emellertid försenats. I samband med att EU:s utrikesministrar, det s.k. allmänna rådet, träffades den 10 december 2002 bekräftade kommissionen åter sin intention att lägga fram ett förslag inom området. Man angav då att det kommer att ske under det första kvartalet 2003.

I Sverige har under året den nya godstransportdelegationen (GTD), som antagit namnet Godstransportdelegationen 2, givits en övergripande roll inom området. Som en del i sitt arbete med att föreslå åtgärder för att utveckla ett effektivt godstransportsystem ska man också ”överväga former för att nå ett fungerande prissignalsystem som bidrar till att externa kostnader internaliseras”⁴ Näringsdepartementet ser en naturlig koppling mellan detta arbete och marginalkostnadsuppdraget under 2003. Marginalkostnadsuppdraget förutsätts bidra med grundläggande underlag till GTD.

I september 2002 slöts en överenskommelse om Vänersjöfarten mellan statens förhandlingsman, Sjöfartsverket, kommunerna kring Vänern, Regionstyrelsen i Värmland och det regionala näringslivet. Överenskommelsen omfattar bl.a. en utfästelse om att staten under våren 2003 ska tillsätta en parlamentarisk utredning avseende prissättningen på utnyttjande av infrastrukturen i syfte att uppnå konkurrensneutralitet mellan transportslagen. Formerna för detta utvecklas f.n. inom regeringskansliet.

Som ett led i implementeringen av det europeiska s.k. järnvägspaketet, som bl.a. omfattar gemensam lagstiftning om banavgifter, presenterade järnvägsutredningen i maj 2002 ett delbetänkande avseende ny järnvägslagstiftning – *Rätt på spåret*.⁵ Parallellt med detta har Banverket och SIKA genomfört ett utredningsarbete fokuserat på avgiftsfrågan. Arbetet har varit nära kopplat till Banverkets och SIKA:s insatser inom marginalkostnadsuppdraget. Arbetet redovisades i april 2002 i rapporten *Nya Banavgifter? Analys och förslag*.⁶ Bägge rapporterna har remissbehandlats. För närvarande arbetar regeringskansliet med att skriva en proposition med utgångspunkt i detta arbete.

³ KOM(2001) 370 slutlig, s. 119.

⁴ Kommittédirektiv, Utredningen *Samhällsekonomiskt effektiva godstransporter* (Dir. N 2002:98).

⁵ SOU 2002:48.

⁶ SIKA rapport 2002:10.

Under året har Vägtrafikskatteutredningen⁷ analyserat skatter och avgifter inom vägtrafiken. Utredningen har till uppgift att se över hela vägtrafikskatteområdet, bl.a. med beaktande av transportsektorns kostnadsansvar. Utredningen ska bl.a. föreslå hur ett möjligt svenskt kilometerskattesystem för tung trafik kan utformas. I ett delbetänkande⁸, som till del baserats på underlag från marginalkostnadsprojektet, föreslogs bl.a. en miljödifferiering av fordonsskatten för tunga lastbilar. Samtidigt föreslogs en höjning av fordonsskatten för bussar och lastbilar med en totalvikt på högst 3,5 ton. Delbetänkandet har remissbehandlats. Frågan bereds f.n. inom regeringskansliet. Utredningen ska lämna sitt slutbetänkande senast den 31 december 2003. Bland annat avseende analysen av ett möjligt kilometerskattesystem har utredningen etablerat ett samarbete med marginalkostnadsprojektet. EG-kommissionen har aviserat att man avser lägga fram ett nytt förslag till vägavgiftslagstiftning – en revidering av de s.k. Eurovinjett-direktivet⁹. Kommissionen uppger i december 2002 att förslag ska komma under det första halvåret 2003.

Inom regeringskansliet pågår f.n. en översyn av sjöfartsavgifterna. Arbetet syftar till att utveckla ett avgiftssystem som bättre speglar trafikens marginella kostnader och därigenom åstadkommer mer effektiva och rättvisa avgifter. Arbetet genomförs i nära samarbete med Sjöfartsverket och marginalkostnadsstudien.

Den största transportfrågan på EU:s dagordning under höstens danska ordförandeskap har varit frågan om det gemensamma europeiska luftrummet. I det ursprungliga förslaget som kommissionen lade fram¹⁰ fanns en skrivning om undervägsavgifter som öppnade för marginalkostnadsbaserade avgifter. Sverige var en av få medlemsstater som stödde detta förslag. När transportministrarna den 5 december nådde en kompromiss var frågan om marginalkostnadsbaserad differentiering av undervägsavgifterna avförd. Vi kan konstatera att EU gick miste om ett tillfälle att vrida utvecklingen i riktning mot marginalkostnadsprincipen.

Inom Luftfartsverket planeras en vidareutveckling av emissionsavgiften avseende kväveoxider. I det pågående utvecklingsarbetet tas hänsyn till möjligheterna att skapa ett harmoniserat avgiftssystem inom den europeiska luftfartsorganisationen ECAC. Luftfartsverket ska även, enligt regleringsbrevet för 2003, studera möjligheten att basera avgiften på utsläppens marginalkostnader.

⁷ Översyn av vägtrafikbeskattningen, Dir. 2001:12 samt Tilläggsdirektiv till vägtrafikbeskattningen, Dir. 2002:26.

⁸ Vissa Vägtrafikskattefrågor, SOU 2002:64.

⁹ Direktiv 99/62/EG.

¹⁰ Förslag till förordning om tillhandahållande av flygtrafiktjänster inom det gemensamma europeiska luftrummet, KOM(2001) 564 slutlig.

4 Utvecklingsinsatser på europeisk nivå

4.1 Utvecklingen av en gemensam europeisk metodologi

EU:s pågående arbete med att ta fram gemensamma regler för hur externa effekter ska beaktas i avgiftssättningen aktualiserar nationella insatser i form av (1) en granskning av lämpligheten av dessa regler och rekommendationer samt (2) förberedelser som gör det möjligt att tillämpa olika kommande regler och metodrekommendationer. I svenskt perspektiv bör granskningen bl.a. syfta till att söka avgöra om och hur den marginalkostnadsbaserade prissättning som vi eftersträvar i gällande svensk transportpolitik kan komma att försvåras eller förhindras av EG-lagstiftningen.

Det europeiska arbetet med att i avgiftssättningen beakta de externa effekterna har kommit längst inom järnvägstrafiken. Genom det s.k. infrastrukturpaketet (2001/12, 13, 14), som antogs i mars 2001, lades grunden för en prissättning av den europeiska järnvägstrafiken efter samhällsekonomisk marginalkostnad. Järnvägsdirektivet ska vara införlivat i nationell lagstiftning under 2003. Varken järnvägsutredningen¹¹ eller den utredning om banavgifterna som SIKA och Banverket genomförde tillsammans¹², kunde finna att direktivets regler om principer rörande villkoren för tillträde till och utnyttjande av infrastrukturen skulle försvåra genomförandet av marginalkostnadsbaserade banavgifter. Direktivet sågs snarare som ett försök att introducera den gällande svenska principen för spårtrafiken inom EU. Inte heller ansågs EG-direktivets regler för hur avsteg från strikt marginalkostnadsbaserad banavgiftssättning får göras i syfte att täcka infrastrukturens fasta kostnader i praktiken begränsa möjligheterna att ta ut sådana finansierande banavgifter som i överensstämmelse med den svenska transportpolitikens ambition snedvrider resursanvändningen så lite som möjligt.¹³

Medlemsländernas granskning av de principer som kommissionen kommer att presentera i sin kommunikation skulle kunna bidra till att påverka ramdirektivets utformning. Sverige, som ägnat betydande uppmärksamhet åt marginalkostnadsprincipen och dess tillämpning, borde vara bland de länder som aktivt söker bidra med synpunkter på direktivets lämpliga utformning. Som en förberedelse till en granskning som SIKA planerar att göra av kommissionens ”methodology paper” (när det föreligger) har SIKA nu sökt identifiera och bedöma de förslag till principer för avgiftssättning och metoder för kostnadsberäkning som kommissionen fram till idag låtit utveckla och presenterat i olika dokument.

¹¹ Se utredningens delbetänkande *Rätt på spåret*, SOU 2002:48.

¹² *Nya banavgifter? Analys och förslag*, SIKA Rapport 2002:2.

¹³ Däremot bedömdes att den del av spåravgiften som nu tas ut av persontrafiken på järnväg och som är avsedd att finansiera Öresundsbroförbindelsen skulle kunna strida mot EG-direktiven.

Det nyligen avslutade UNITE-projektet framstår som den mest näraliggande utgångspunkten i sökandet efter de avgiftsprinciper och beräkningsmetoder, som kommissionen väntas föreslå. Vi bedömer att kommissionens princip- och metodrekommendationer i den aviserade kommunikationen i väsentliga delar kommer att följa dem som forskarna i UNITE-projektet givit uttryck för och har därför valt att se närmare på vad som kommit fram i detta projekt.

4.2 Principer och metoder i UNITE

UNITE-projektet har bl.a. syftat till att utveckla och tillämpa state-of-the-art metoder för beräkning av olika typer av marginalkostnader.^{14 15} Ambitionen har varit att i projektet få fram en fullständig uppsättning marginalkostnadsskattningar som speglar betingelserna för transportinfrastrukturen i olika delar av Europa. Ett flertal rapporter från projektet finns redovisade på projektets webbplats www.its.leeds.ac.uk/UNITE.

Det kan emellertid ta lång tid innan resultaten från EU-projekt redovisas som officiella rapporter från kommissionen och de marginalkostnadsstudier som genomförts inom UNITE har ännu (januari 2003) inte presenterats i officiella kommissionsrapporter. Kommissionen har alltså inte slutgiltigt uttryckt de principer och metodmässiga rekommendationer för marginalkostnadsberäkning som man avser att ställa sig bakom.

Frågan är nu vilka avgiftsprinciper och beräkningsmetoder som forskarna i UNITE ställt sig bakom. SIKA har utifrån tillgängligt material sökt utreda:

- vilka principer för avgiftssättningen som föreslås
- vilka marginalkostnadskomponenter som föreslås ingå
- vad som betraktas som state-of-the-art-metod för att bestämma olika marginalkostnader
- i vilken utsträckning som beräkningar av marginalkostnader genomförts med sådana metoder i projektets fallstudier och
- resultatet av sådana beräkningar.

SIKA har som en utgångspunkt tagit del av översiktliga presentationer av projektresultaten som gavs av projektledaren Chris Nash och Gunnar Lindberg vid det senaste IMPRINT-seminariet som ägde rum i Bryssel i oktober 2002.¹⁶ För att få en mer fullständig och tillgänglig bild av metodframstegen inom olika del-

¹⁴ UNITE står för "Unification of accounts and marginal costs for transport efficiency". Det övergripande syftet med projektet har varit att utveckla s. k. piloträkenskaper för alla transportslag och olika länder, och att ta fram ett ramverk som kan göra det möjligt att integrera räkenskaper och uppgifter om marginalkostnader på ett sätt som är förenligt med teorin för "public finance" och med transportavgiftspolitikens roll i den europeiska ekonomin.

¹⁵ 19 forskningsinstitutioner har medverkat i projektet. Sverige har medverkat i olika delprojekt genom VTI och Gunnar Lindberg vid VTI har ansvarat för projektets utveckling av principerna för olyckskostnadsinternalisering.

¹⁶ IMPRINT är ett s.k. tematiskt nätverk som kommissionen skapat inom det femte ramprogrammet, och som Sverige deltar i bl.a. genom SIKA. Syftet med nätverket är att genom internationella seminarier samla politiska beslutsfattare, trafikoperatörer, forskare och andra intressenter för att underlätta implementering av föreslagna prissättningsprinciper.

områden har SIKA därefter låtit Lindberg för SIKA:s räkning sammanfatta metoder och resultat från UNITE-projektets fallstudier i en särskild promemoria. Denna presenteras som Bilaga 1 till denna rapport.

SIKA:s försök till sammanfattning av UNITE-projektets metodrekommendationer inom olika delområden bygger förutom på nämnda PM på ännu en skrift av Lindberg, nämligen på en uppsats som han presenterade vid IMPRINT-seminariet i Bryssel i maj 2002.¹⁷

Samme Lindberg har även på uppdrag av SIKA i en promemoria sammanfattat kunskapsläget i fråga om olycksmarginalkostnader och förmerna för att internalisera dessa. Denna promemoria ("Trafiksäkerhet och marginalkostnader") redovisas som Bilaga 2.

Avgiftsprinciper

UNITE tar tydlig ställning för att det är de kortsiktiga marginalkostnaderna som ska vara utgångspunkt för avgiftssättningen. Prissättning utifrån långsiktig marginalkostnad förkastas, liksom tanken att prissätta utifrån genomsnittskostnad eller genomsnittlig rörlig kostnad.

UNITE är vidare noga med att upprätthålla distinktionen mellan de externa och de icke avgiftsrelevanta interna marginalkostnaderna.

De principer för prissättningen som rekommenderas av UNITE-forskarna är alltså väsentligen desamma som gäller för den svenska transportpolitiken och som är utgångspunkt för skattningar av marginalkostnader i samband med marginalkostnadsuppdraget.

Men det rör sig inte om ett förord för strikt marginalkostnadsprissättning. Snarare föreslås prissättningen vara marginalkostnadsbaserad. Utrymmet för påslag utöver marginalkostnad enligt järnvägsdirektivet kan ses som ett exempel på det pragmatiska förhållningssätt som förordas.

Vilka marginalkostnadskomponenter ingår/ingår inte?

UNITE utgår från en uppdelning på fem kostnadsslag, nämligen:

1. Infrastrukturkostnader
2. Operatörskostnader
3. Trafikantkostnader
4. Olyckskostnader
5. Miljökostnader

¹⁷ "Recent progress in the measurement of external costs and implications for transport pricing reforms". Denna uppsats kan laddas ned från UNITE-projektets hemsida, www.its.leeds.ac.uk/UNITE.

Vi finner att samtliga de komponenter av den kortsiktiga marginalkostnaden som vi sökt beräkna i den svenska marginalkostnadsstudien ingår i UNITE. Men UNITE inkluderar därutöver ett par komponenter som vi hittills inte intresserat oss för inom marginalkostnadsuppdraget, nämligen de kostnader som operatörerna har för att förändra kapaciteten och förändrade trafikantkostnader i form av den s.k. Mohringeffekten.

Mohringeffekten är en positiv externeffekt, som har att göra med att marginalkostnaden för kollektivtrafiken minskar vid en trafikökning förutsatt att ökningen möts med ökad turtäthet. Den ökade turtätheten minskar passagerarnas genomsnittliga väntetid samtidigt som passagerarnas bekvämlighet kan komma att öka.

Operatörmarginalkostnaden är kostnaden för operatören att på något sätt öka kapaciteten. UNITE föreslår att denna kostnad ska beräknas som en linjär funktion med tågtimmar, fordonskilometrar och fordonskostnad i peakperioden som argument. Operatörmarginalkostnaden är självklart relevant vid samhällsekonomisk avvägning mellan trafikantkostnaderna (trängselkostnad) och operatörskostnaderna vid anpassning till efterfrågeförändringar, men kan också, beroende på hur lång tid det tar för operatören att anpassa kapaciteten, utgöra en del av den kortsiktiga marginalkostnaden.

SIKA bedömer att vi i det fortsatta svenska marginalkostnadsarbetet kan komma att behöva belysa betydelsen av Mohringeffekten resp. av operatörskostnaderna för marginalkostnaderna för olika typer av kollektiva transporter.

Infrastrukturkostnaderna

Framsteg har gjorts i försöken att skatta infrastrukturkostnaderna (slitage-/deformationskostnaderna) genom att det blivit möjligt att använda mikrodata för ekonometriska studier med s.k. bottom-up ansats. Som exempel på detta nämns den studie av Johansson och Nilsson (2001), som med hjälp av tidsseriedata skattat järnvägstrafikens slitagekostnad och vars resultat utnyttjades i förra årets marginalkostnadsstudie och i banavgiftsuppdraget.

Samma ekonometriska ansats hävdas vara lämplig att använda också för vägtrafiken (och även annan trafik). För vägtrafiken har dock underhållskostnadsdata hittills inte varit tillgängliga på länknivå.

Marginalkostnaden för slitage har också en reinvesteringsdel. Dvs. slitaget från tillkommande trafik gör att infrastrukturens ytlager måste förnyas oftare. Frågan är hur mycket ett tillkommande fordon förändrar nuvärdet av framtida reinvesteringskostnader. Här handlar det alltså om att förstå hur ökad trafik påverkar beläggningsscykeln. Lindberg åberopar i den uppsats han presenterade för IMPRINT i maj 2002 en artikel av Newbery från 1989 där marginalkostnaden bestäms som produkten av genomsnittskostnad och en elasticitet som uttrycker förändringen i beläggningens livtid vid en förändring av trafikvolymen. Med Newbery's antaganden blir elasticiteten 1 och marginalkostnaden lika med genomsnittskostnaden. Lindbergs analyser med data från ett svenskt projekt som studerar vägbeläggningars långsiktiga förändringar visar att elasticiteten ökar

absolut sett då beläggningsens styrka försvagas av att den totala trafikbelastningen på vägen ökar. Marginell reinvesteringskostnad är då lägre än genomsnittlig, dvs. prissättning efter marginell reinvesteringskostnad kommer inte att täcka hela reinvesteringskostnaden. En andra slutsats är att trafikutövaren kommer att få täcka en högre andel av total beläggningskostnad då han nyttjar det sämre jämfört med det bättre belagda vägnätet.

Den ekonometriska ansatsen rekommenderas av UNITE för beräkning av kostnadselasticiteter, medan en ingenjörsmässig ansats bedöms som användbar då man önskar beräkna skillnader i kostnader mellan fordonstyper.

Pågående svenskt utvecklingsarbete för att bestämma slitagekostnader för väg- resp. för järnvägstrafik utgår från den metodansats som i första hand föreslås i UNITE, alltså att ta fram kostnadselasticiteter med hjälp av ekonometriska studier baserade på mikrodata.

Trafikantkostnaderna

UNITE utgår, liksom de svenska studierna, från sedan länge etablerad teori för beräkning av de avgiftsrelevanta trafikantkostnader som utgörs av trängselkostnader.

Beträffande vägtrafikens trängsel hävdas utvecklingsinsatserna från senare tid närmast varit inriktade mot att utveckla mer detaljerade efterfrågemodeller som bättre kan förutse anpassningen till ändrade priser. Jämför kapitel 7 i denna rapport som behandlar problem förenade med försök att bestämma optimala trängselkostnader.

Det är mera tveksamt om UNITE-rekommendationerna också kommer att omfatta den metod, auktioneringsprincipen, för bestämning av knapphetskostnader som prövats för järnvägstrafiken av Jan-Eric Nilsson i fältexperiment och för vilken redogjorts i tidigare rapporter från marginalkostnadsprojektet. Det betonas emellertid att principen med auktionering kan tillämpas generellt, t.ex. även för tilldelning av s.k. slots på flygplatser och i hamnar.

Olyckskostnaderna

UNITE har anammat den teoretiska ansats för att bestämma de avgiftsrelevanta olyckskostnaderna som föreslogs i ett tidigare EU-projekt av Jan Owen Jansson och Gunnar Lindberg¹⁸ och som sedan vidareutvecklats av Lindberg.¹⁹ Tidigare har typiskt genomsnittskostnaden under ett år delat med den totala trafikvolymen – den genomsnittliga olyckskostnaden per fordonskilometer – ansetts vara den olyckskostnad som ska avgiftsbeläggas. Nu föreslås att endast den externa olyckskostnaden är avgiftsrelevant och att det dessutom måste beaktas att olycksrisken inte är oberoende av trafikvolymen.

¹⁸ ”PETS – Pricing European Transport Systems”, European Commission 1997.

¹⁹ Se “Traffic Insurance and Accident Externality Charges”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 35, Part 3, pp 399-416.

Vi konstaterar att UNITE-förslaget angående hur de avgiftsrelevanta olyckskostnaderna ska beräknas sammanfaller med hur vi vill beräkna olyckskostnaderna inom marginalkostnadsuppdraget. Janssons och Lindbergs modell har där redan utnyttjas för att ta fram marginella olyckskostnader för såväl väg- som för järnvägstrafiken.

Miljökostnaderna

För att bestämma kostnaderna för luftföroreningar föreslås ”The Impact Pathway Approach”, eller effektkedjemetoden, så som den utvecklats inom ramen för ExternE-projektet.

SIKA och trafikverken drog i samband med det under hösten 2002 avslutade ASEK-arbetet slutsatsen att de kalkylvärden som ska användas i CB-kalkyler i samband med lönsamhetsbedömningar av infrastrukturåtgärder efter en övergångstid med ”kvalitetssäkring” borde baseras på ExternE-metoden. Det ansågs också vara lämpligt att använda sig av denna värderingsgrund för alla transportslag, liksom vid alla former av transportpolitiska beslut.²⁰

Arbetet med att införa, inklusive att kvalitetssäkra, ExternE-metoden för beräkning av kostnaderna för luftföroreningar har som vi meddelade i rapporten för 2001 inletts, dels genom det projekt som VTI bedriver under ledning av Lena Nerhagen med finansiering från Vinnova, dels genom de pilotprojekt som Sjöfartverket respektive Luftfartsverket upphandlat tillsammans med SIKA. Se vidare kapitlen 5 och 6.

För koldioxidutsläppen föreslår UNITE att värderingen ska grundas på en beräknad kostnad för att klara EU-ländernas åtagande inom ramen för Kyoto-protokollet, dvs. åtagandet att minska utsläppen med åtta procent i förhållande till ett genomsnittsår för perioden 2008 - 2012 och i förhållande till 1990. Denna rekommendation skiljer sig dramatiskt från tidigare ExternE-baserad rekommendation som gick ut på att (även) koldioxidutsläppen skulle värderas utifrån en beräknad marginell skadekostnad. Det värde – 20 Euro per ton utsläpp – som räknats fram som åtgärds kostnad för att klara EU-åtagandet – och som bygger på antagandet om en kostnadseffektiv neddragning via ett fullt utbyggt system för koldioxidutsläppsrättigheter – är ca tio gånger högre än det mycket osäkra värde som tidigare uppgivits svara mot skadekostnaden.

Trots denna uppräknings är det ett betydande avstånd upp till de nivåer för koldioxidkostnaderna som beräknats utifrån olika svenska klimatpolitiska beslut och som vi valt att använda vid beräkningar av trafikens marginalkostnader. Detta väcker frågan hur Sverige ska förhålla sig till ett ev. förslag från kommissionen som innebär att prissättningen av koldioxidutsläpp från trafiken ska grundas på den av UNITE föreslagna värderingsprincipen. Eller, om ett accepterande av förslaget innebär att de nationella klimatpolitiska ambitionerna, särskilt de som

²⁰ Se kapitel 8 i *Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet*, SIKA Rapport 2002:4.

specifikt gäller utsläppen från transportsektorn, måste skruvas ned. Se vidare avsnitt 6.2.

Inom UNITE-projektet har försök också gjorts att utveckla ExternE-metoden så att den ska kunna användas för att beräkna bullerkostnaderna. Detta väcker frågan hur den föreslagna effektkedjeansatsen förhåller sig till den ansats som Vägverket utvecklat inom ramen för marginalkostnadsstudien. I en PM skrivet för VTI:s ExternE-projekt benämnt "Marginella bullerkostnader – en genomgång av SIKA/Vägverkets arbete samt analyser med effektkedjemetoden" jämför Gunnar Lindberg Vägverkets modell med den som föreslås i UNITE. SIKA presenterar den här som Bilaga 3. Denna bilaga uppmärksammas vidare i nästa kapitel.

4.3 Marginalkostnader beräknade i UNITE-fallstudier

UNITE-projektet redovisar förutom förslag till en relevant uppsättning metoder för beräkning av olika slag av marginalkostnader resultat från ett antal fallstudier från olika europeiska länder där de föreslagna metoderna tillämpats.

Någon systematisk genomgång av metoder och resultat från fallstudierna i UNITE-projektet, som skulle kunna läggas till grund för slutsatser om överförbarhet, har inte presenterats. För att få en bättre bild av vilka metoder som använts i fallstudierna och av resultaten i termer av nivå och variabilitet för enskilda marginalkostnadskomponenter har SIKA låtit Gunnar Lindberg gå igenom materialet med fokus på dels metodval, dels vilka skattningar som erhållits och hur dessa varierar mellan studierna. Materialet är omfattande och Lindbergs genomgång har varit av översiktligt slag.

Lindbergs genomgång redovisas i Bilaga 2: "Sammanfattning av preliminära marginalkostnadsskattningar i UNITE". Författarens huvudsakliga slutsatser kan sammanfattas sålunda:

- att fallstudierna inte är samordnade så att det går att ur materialet härleda totala (externa) marginalkostnader för enskilda typer av transporter
- att kostnadselasticiteten för infrastruktur-, trafikerings- och olyckskostnads-komponenterna (nästan) genomgående är mindre än 1, vilket innebär att marginalkostnaden är lägre än genomsnittskostnaden
- att de redovisade fallstudierna, som genomgående utgår från relevanta metoder, ger lägre skattningar av marginalkostnader än vad man tidigare erhållit, eftersom man i tidigare studier ofta redovisat beräkningar av genomsnittskostnader som uttryck för marginalkostnaderna
- att trängselkostnaderna för högt trafikerade områden i Europa, är oväntat låga. Detta har sannolikt har att göra med att skattningarna avser marginalkostnaden i optimum. Denna är i vissa av studierna bara 15–25 procent av trängselkostnaderna i utgångsläget, dvs. före anpassning.
- Bullerkostnaden är i många studier en av de dominerande komponenterna i miljökostnaden; men dessa har beräknats efter direkt värdering av bullerstörning, medan den för bullerkostnadsberäkning nyutvecklade och relativt komplicerade effektkedjemetoden ger låga kostnader

- Kostnaderna för CO₂, som alltså beräknats som en undvikandekostnad, dominerar över hälsokostnaderna som beräknats utifrån effektkedjesambanden.

Det är tydligt att fallstudierna inte ger någon entydig bild av hur stora de avgiftsrelevanta marginalkostnaderna är eller av hur marginalkostnader av olika slag skiljer sig åt mellan länder. Träffytan för olika skattningar av en bestämd extern-effekt är ofta stor och flera skattningar måste anses som mycket osäkra. Förutsättningar för överföring av resultat från ett land till ett annat tycks inte ha undersökts närmare och saknas i stort sett i dagsläget. Det tycks också vara en huvudslutsats från UNITE-projektet, att de genomförda studierna är otillräckliga och att det är angeläget att fler och bättre samordnade fallstudier genomförs, bl.a. för att skapa förutsättningar för resultatöverföring.

5 Utvecklingsinsatser inom ramen för marginalkostnadsstudien

I detta kapitel redovisas insatser inom ramen för marginalkostnadsstudien under år 2002 som innebär en utveckling av metoderna för marginalkostnadsberäkning. Redovisningen sker transportslagsvis och inkluderar främst insatser som SIKA och trafikverken låtit genomföra. Redovisningen av trafikverkens insatser baseras på verkens egna marginalkostnadsrapporter till regeringen. Även vissa studier som påbörjats under året för senare redovisning rapporteras.

Vissa resultat från de två pågående marginalkostnadsinriktade projekt som VTI genomför rapporteras även. Det handlar då främst om resultat från det Vinnova-finansierade s.k. ExternE-projektet som avslutas våren 2003. Ett utkast till slutrapport, innehållande metodjämförelser och beräkningar av emissionskostnader utifrån ExternE-metoden för olika transportslag, ska behandlas vid ett avslutande expertseminarium i mars. Preliminära slutsatser avseende skillnader mellan hittills använda metoder och ExternE-metoden beträffande värderingen av luftföroreningars hälsoeffekter rapporteras i kapitel 6. Där rapporteras även den diskussion som SIKA fört inom det s.k. ASEK-arbetet angående val av utgångspunkt för värderingen av transportsektorns koldioxidutsläpp.

I kapitlet rapporteras även en promemoria som Gunnar Lindberg skrivit för VTI:s ExternE-projekt och i vilken den metod för beräkning av marginella bullerkostnader som Vägverket tidigare utvecklat för marginalkostnadsstudien granskas och jämförs med den metod som nu tagits fram inom det s.k. UNITE-projektet utifrån ExternE-ansatsen; jfr föregående kapitel. Lindbergs PM redovisas som Bilaga 3 till denna rapport.

Några specifika utvecklingsinsatser från det s.k. marginalkostnadstemat, jfr fotnot 1, finns inte att rapportera för tillfället. Projektet förväntas avkasta resultat i olika delprojekt under 2003 och avslutas under våren 2004.

5.1 Vägtrafiken

Vägverket har i sin rapportering²¹ redovisat insatser inom fyra områden: infrastrukturkostnader (slitage och deformation), emissionskostnader, trängselkostnader och bullerkostnader. Bidraget angående trängselkostnader kommenteras i avsnitt 7.1 nedan, övriga bidrag i detta avsnitt.

²¹ ”Översyn av förutsättningarna för marginalkostnadsbaserade avgifter i transportsystemet” (PM 2003-02-06).

Nedan hänvisas också till Gunnar Lindbergs PM ”Trafiksäkerhet och marginalkostnader” som bifogas denna rapport som Bilaga 2 och tas upp i delavsnittet om olyckskostnader.

Infrastrukturkostnaderna

Vägverket redovisar i kapitel 2 utvecklingsinsatser och nya beräkningar avseende vägtrafikens marginella slitage- och deformationskostnader. Kortsiktiga marginalkostnader för olika fordonstyper och vägkategorier har skattats med en ekonomisk metod. Uppgifter om årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) i Västerbotten och Norrbotten har utnyttjats tillsammans med kostnadsuppgifter från samma områden. Trafikuppgifterna är differentierade med avseende på tung trafik och personbilar, väglängd, -bredd och -yta. Vägsträckorna är indelade i flödesklasser. De kostnadsdata som använts är uppdelade på drift, underhåll, förbättring och rekonstruktion.

Beräkningarna avser marginalkostnaderna för fyra typer av lastbilar med uppdelning på fem vägkategorier definierade utifrån trafikflöden. Det har inte varit möjligt att räkna fram slitagekostnaden för personbilarna.

Marginalkostnaderna per standardaxelkilometer (SAkm) varierar med vägkategori. För tunga lastbilar är de högst, 0,31 kr, för kategorin med det lägsta flödet (<500 ÅDT) och lägst, 0,07 kr, för kategorin med det högsta flödet (>2000 ÅDT).

För en lätt lastbil utan släp beräknas marginalkostnaden till 0,13 för kategorin <500 och till 0,03 kr/km för kategorin >2000. För den tyngsta lastbils-kategorin varierar marginalkostnaden från 0,73 till 0,19 kr/km. Kostnaden är alltså högre för de mindre trafikerade vägarna och för lastbilar i högre viktklasser.

Fordonstygden visar sig som väntat ha stor inverkan på deformationseffekten. Olika vägtyper är dessutom olika deformationsbenägna: kostnaden är ca fyra gånger större per fordonskilometer för de minst trafikerade jämfört med de mest trafikerade vägarna.

Vägverket har beräknat marginalkostnaden för en genomsnittsväg i de studerade norrlandsläna till 0,05 kr/SAkm. Den genomsnittliga trafikberoende kostnaden uppges vara betydligt högre, 0,20 kr/SAkm. Uppdelat på fordontyp är marginalkostnaden 0,02 kr/SAkm för lätta lastbilar utan släp, 0,04 kr/SAkm för lätta lastbilar med släp, 0,05 kr/SAkm för tunga lastbilar utan släp och 0,12 kr/SAkm för tunga lastbilar med släp. Dessa uppgifter, som alltså inte beaktar skillnader med avseende på vägtyp, enbart med avseende på fordonstyp, har utnyttjats i våra beräkningar i kapitel 8. De nu använda värdena är genomgående lägre än dem som vi använde oss av senast. De värden som användes då var, i tur och ordning, 0,03, 0,07, 0,06 resp. 0,17 kr/SAkm och byggde på skattningar av Gunnar Lindberg.

SIKA bedömer Vägverkets nu inledda utvecklingsarbete som värdefullt och ser fram mot fortsättningen som bl.a., när data för hela riket blir tillgängligt, enligt vilket skulle kunna isolera klimatberoende påverkan som nu stör resultaten.

SIKA ser det emellertid också som viktigt att närmare diskutera värdet av olika angreppssätt som föreslagits för att komma åt vägtrafikens marginella infrastrukturkostnader. Det gäller bl.a. förslagen till angreppssätt som lades fram i avsnittet om vägtrafikens infrastrukturkostnader i marginalkostnadsrapporten från år 2000. En sådan diskussion bör dock sannolikt invänta resultaten från olika delprojekt som behandlar dessa marginalkostnader inom ramen för VTI:s s.k. marginalkostnadstema.

Trängselkostnaderna

De utvecklingsinsatser som under året gjorts av SIKA respektive Vägverket i fråga om metoder för beräkning av vägtrafikens trängselkostnader i tätort kommenteras i kapitel 7.

Olyckskostnaderna

SIKA har givit Gunnar Lindberg i uppdrag att i en promemoria sammanfatta kunskapsläget i fråga om avgiftsrelevanta olyckskostnader. Lindberg har ansvarat för metodutvecklingen och förslaget till hur marginalkostnaderna för olyckor ska bestämmas och internaliseras i UNITE-projektet. Lindbergs PM - "Trafiksäkerhet och marginalkostnader" - har fogats till denna rapport som Bilaga 2. Här följer endast en kort beskrivning av behandlade frågeställningar och av resultaten.

Teorin presenteras av Lindberg i avsnitt 2 av olyckskostnadsbilagan. Som betonas där är en avgift motsvarande marginell extern olyckskostnad inte tillräcklig för att ge optimal trafiksäkerhet. Den ger optimal trafikvolym, men leder i allmänhet inte till att körbeteendet blir optimalt. I avsnitt 3 diskuterar Lindberg externaliteter som har att göra med bilistens val av hastighet och möjliga ingrepp för att korrigera för dessa. Korrigeringar aktualiseras på grund av att bilisterna inte kan antas vara fullständigt informerade om sin egen olycksrisk och därför att inte enbart egoistiska motiv behöver vara det som bestämmer bilisternas körbeteende. Lindberg analyserar vidare (avsnitt 4) hur olika lösningar på nämnda externalitetsproblem i sin tur påverkar den externa marginalkostnaden med avseende på trafikvolymen eller själva resbeslutet.

Sambandet mellan trafikökningar och olyckor är svagt, något som skulle kunna bero på att trafikanterna kompenserar för förväntad riskökning. De kanske tar på sig en kostnad som vi inte ser när vi söker uppskatta riskförändringarna. Om inte denna kostnad uppträder som en förändrad trängselkostnad kommer vi att underskatta den avgiftsrelevanta olyckskostnaden. I avsnitt 5 visar Lindberg hur kostnaderna för att undvika risk skulle kunna behandlas.

I en bilaga till Bilaga 2 sammanfattar Lindberg kunskapsläget beträffande olycksvärderingar.

Den empiriska utvecklingen innebär att en ansats för bestämning av olyckskostnader baserad på detaljerade databaser med information om individuella fordon är att föredra. Marginalkostnaden är lägre än genomsnittskostnaden och

differentierade kostnadsestimat kan erhållas för flera undergrupper. Dock krävs enligt Lindberg fler studier av riskfunktionen innan det är möjligt att erhålla en differentierad kostnad uppdelad på både fordons- och vägtyper.

Det återstår enligt Lindberg att beakta prisrelevanta kostnader för riskundvikande beteende. Det betonas också att det inte är tillräckligt att söka fånga och beakta den externa marginalkostnaden av tillkommande fordon. Även optimala beteendeanpassningar av olika slag behöver tas med i analysen. Förarbeteendet skulle t.ex. kunna behöva optimeras.

Betydelsen av ansvarsreglernas utformning lyfts fram. Beroende på i vilken grad den vållande till en olycka internaliserar olyckskostnaden, kan typen av ansvarsregelsystem inklusive ev. förekomst av böter och kompensationer påverka storleken på den externa marginalkostnaden.

Beräkningarna i avsnitt 8.1 bygger, som motsvarande beräkningar i tidigare redovisning av SIKA, på marginell olyckskostnad härledd utifrån de av Lindberg rekommenderade principerna.

Emissionskostnaderna

I förra årets emissionskostnadsberäkningar utnyttjades en korrektionsterm för tätortsemissionsfaktorerna som ökade linjärt med befolkningstätheten. Detta var, som Vägverket framhåller i emissionsavsnittet till årets underlagsrapport, en förbättring jämfört med tidigare, då endast en emissionsfaktor per fordonstyp hade använts för tätort. Syftet var att emissionsfaktorerna bättre skulle avspegla de genomsnittliga skillnader som finns mellan tätbefolkade storstäder och mindre tätbefolkade småstäder. Samtidigt är det klart att emissionskostnadernas storlek varierar mycket också inom en tätort både med avseende på när och var trafiken äger rum, och att en prissättning enbart baserad på genomsnittliga skillnader därför inte skulle kunna ge någon effektiv styrning. Arbetet har emellertid gått vidare och syftet med årets insats är att visa hur man skulle kunna ta fram situationsspecifika emissionsfaktorer som underlag för marginalkostnadsskattningar.

Vägverket prövar nu hur sådana situationsspecifika emissionsfaktorer skulle kunna tas fram med hjälp befintliga emissionsdatabaser. Sådana finns för Sveriges större städer och redovisar vägtrafikens emissioner på länknivå uppdelat på olika fordonstyper. En första version av en emissionsdatabas för det statliga vägnätet har dessutom tagits fram i ett pilotprojekt.

I den nu aktuella redovisningen har Vägverket utnyttjat ett utsnitt för Stockholm från Stockholms och Uppsala läns emissionsdatabas. Den innehåller väg- och gatunäten i länet med länkar ned till 500-1000 fordon (per årsmedeldygn). Trafiken på länkarna beskrivs i termer av flöde, skyltad hastighet, flödeshastighet, andel tung trafik. Dessutom framgår tidsvariationen över året, veckan och dygnet. Utifrån detta beräknas emissionerna med de samband som används i Vägverkets modell EVA 2.3. Denna är en relativt detaljerad emissionsmodell som tar hänsyn till många i sammanhanget centrala parametrar, som kallstarter, avdunstning, flödeshastighet och antalet stopp.

Emissionerna från ett fordon kan delas upp i kallstartutsläpp, varmutsläpp, avdunstning samt andra icke-avgasgenererade emissioner. Kallstartemissionerna är främst beroende av omgivnings- och starttemperatur och körd sträcka sedan start. Varmutsläppen beror på körmönstret förutom på hastigheten. Starkast hastighetsberoende är kväveoxidutsläppen som ökar relativt mycket med hastigheten, särskilt vid landsvägsfart. Avdunstningen av bränsle sker från bensindrivna fordon och leder till utsläpp av kolväten. Den sker såväl under färd som vid parkering. Emissionerna är också beroende av fordonstyp, motortyp, avgasrening samt ålder och fordonets skick. EVA-sambanden bedöms relativt väl spegla de nämnda förhållandena, med undantag för de icke-avgasrelaterade partiklarna.

Genomförda beräkningar visar på stora skillnader i emissionsfaktorer mellan vägar och ämnen. Orsaken är de stora variationerna i kallstart- och varmutsläpp samt i avdunstning. De högsta värdena för alla ämnen och för bränsleförbrukning beräknades som väntat för innerstaden som karakteriseras av ett relativt ryckigt körmönster och en låg flödes hastighet samt ev. också av höga kallstartsutsläpp.

Vägverkets beräkningsexempel tyder på att de specifika emissionerna kan bli väsentligt högre vid körning genom innerstaden än vid körning på stadens större trafikleder även om det sistnämnda alternativet skulle innebära en längre sträcka. Samtidigt skulle exponeringen per emitterad mängd i allmänhet bli större i det förra fallet beroende på skillnader i befolkningstäthet och beroende på sämre ventilerade gaturum i innerstaden.

Med hjälp av en funktion som tidigare tagits fram genom det s.k. SHAPE-projektet och som för olika delar av Stockholm mer detaljerat än motsvarande generella funktion i ASEK beaktar skillnader i exponering beroende på folkmängd och ventilationsförhållanden, har emissionskostnader beräknats för olika ruttval. Det visar sig att emissionskostnaderna ökar betydligt mer än emissionerna i alternativet där resan helt antas gå genom innerstaden.

Vägverket har genom sin undersökning tydligt visat på möjligheterna att med hjälp av befintliga emissionsdatabaser skatta emissionskostnaderna i tätortsmiljöer på ett mer nyanserat sätt. Vägverket menar dock samtidigt att nuvarande databaser inte är optimalt utformade för ändamålet och diskuterar vad som skulle krävas för att det ska vara möjligt att närma sig mer situationsspecifika skattningar av emissionskostnaderna. Det hävdas då bl.a. att det är viktigt att kunna addera kallstarterna och avdunstningen för varje resa och att fordonstyperna åtskiljs bättre. Exempelvis bör olika slag av tunga fordon, som lastbilar med och utan släp, kunna urskiljas liksom fordon av olika ålder. Vidare framhålls den stora skillnaden mellan bensindrivna personbilar utan katalysator och nya fordon av bästa miljöklass, liksom den stora skillnaden i emissionsfaktorer mellan hög- och lågtrafikperioder.

Vägverkets utredning visar alltså dels på betydelsen av att kunna skatta emissionskostnaderna på ett mer differentierat sätt än som hittills varit möjligt, dels också på de dataproblem som måste lösas för att sådan skattningar ska kunna bli möjliga att göra i praktiken.

SIKA finner att en fortsatt utvecklingsinsats i linje med vad Vägverkets utredning föreslår skulle vara värdefull för att få fram mer differentierade skattningar av emissionskostnaderna som underlag för en differentierad emissionsprissättning i tätorter. Uppgifter om emissionskostnadernas variabilitet på lokal nivå skulle även kunna bli ett avgörande argument för att införa en sådan prissättning. Dock kan det inte i praktiken handla om att ta fram bokstavigt situationsspecifika värden. Effektivitetsvinsten av en alltmer nyanserad prissättning av emissionerna kommer att vara avtagande och efter någon punkt mindre än de extra kostnader som krävs för att få fram ett mer detaljerat underlag. Den förväntade samhällsekonomiska effektivitetsvinsten av att införa en mer differentierad emissionsprissättning, borde alltså ställas mot kostnaderna för att utveckla emissionsdatabasen.

Utvecklingsarbete i fråga om emissionsvärdering redovisas i nästa kapitel.

Bullerkostnaderna

En jämförelse mellan bullervärdering enligt ExternE och enligt Vägverkets/SIKA:s förslag

Gunnar Lindberg har inom ramen för VTIs ExternE-projekt gått igenom den metod för bestämning av marginella bullerkostnader som Vägverket tidigare tagit fram, och som förutom Vägverket även SIKA ställt sig bakom i samband med tidigare avrapporteringar. Han har därefter jämfört metoden med den effektkedje-ansats för bullervärdering som nyligen lanserats inom UNITE, det europeiska forskningsprojekt som vi uppmärksammade i föregående kapitel. Resultatet av Lindbergs genomgång finns dokumenterad i en promemoria som redovisas i Bilaga 3 till denna rapport.²²

Lindbergs PM innehåller först en beskrivning av ”den svenska” ansatsen. Därefter redogörs för de olika steg som krävs för att beräkna bullerkostnaderna med hjälp av effektkedjemetoden. Utgångspunkten är då en skrift av Schmid och Friedrich som kom förra året – *External costs of transport noise – a bottom-up approach* – och de tyska fallstudier som presenteras däri. Slutligen jämför Lindberg de båda ansatserna med varandra, samt identifierar uppgifter för det fortsatta arbetet. För att stimulera läsaren till att ta del av promemorian i sin helhet ska här endast kort redogöras för de uppgifter för det fortsatta arbetet som identifierats.

Till det kommande arbetet bör utifrån de resonemang som förs och de slutsatser som dras i Lindbergs genomgång höra:

1. Att utveckla den svenska modellen, som trots att den funnits i preliminär form under flera år ännu endast kunnat utnyttjas för räkneexempel och indikativa skattningar. Genomförandet av fallstudier där marginalbuller beräknas i olika miljöer för vilka exponeringsdata finns tillgängliga rekommenderas.
2. Betydelsen av att övergå från bullermått utifrån dygnsmedelnivå till de som nu föreslås bli gällande inom EU, och som används i ExternE, bör utredas.

²² Vi tackar Gunnar Lindberg för medgivandet att låta SIKA publicera promemorian som har förstudiekaraktär.

3. Mer verklighetsnära bullersamband än de som redovisas som ekvation (1) i den svenska modellen bör övervägas. Exempelvis bör antagandet att marginalfordonet bullar hälften så mycket som genomsnittsfordonet omprövas (i linje med vad Ulf Sandberg, VTI, redan framfört i en s.k. second opinion till SIKA och Vägverket 2001).
4. Att se över den starkt progressiva svenska bullervärderingen (framtagen i samband med ASEK2 och ej reviderad i samband med nyligen avslutade ASEK3). Skillnaden mot den värdering som nu använts vid tillämpningar av effektkedjemetoden är stor.
5. Att inhämta den state-of-the-art genomgång angående ekonomisk bullervärdering som den norske miljöekonomen Ståle Navrud nyligen sammanställt åt EU-kommissionen.
6. Att se över den värdering av trivselkomponenten av bullerstörningar som baserats på en direkt ansats och som fått ett stort genomslag i skattningen av total bullerstörning i ovan nämnda fallstudier (där övriga störningskomponenter skattats med effektkedjemetoden).
7. Att undersöka hur den mer detaljerade information angående exponering för buller som nu finns tillgänglig kan utnyttjas för mer nyanserade skattningar.
8. Att utreda hur det kan komma sig att resultaten vid tillämpning av två så olika ansatser att beräkna marginella bullerkostnader, som den svenska och effektkedjeansatsen, kunnat bli så lika.

Vägverkets nya förslag

I kapitel 5 av sin rapport angriper Vägverket frågan om marginell bullerkostnad från ett s.k. bottom-up -perspektiv. Utgångspunkten är att varje bil har ett unikt bullervärde, att varje miljö som fordonet färdas i har unika bullerspridningsegenskaper samt att varje miljö som utsätts för buller har en unik relation till bullerstörningen. Sammantaget är det många variabler som antas ha betydelse för värderingen av ett tillkommande fordon's marginella bullerkostnad: fordonstyp, fordonmodell, däckstyp, hastighet, körsätt, väglänktyp, omgivningens bullerspridningsegenskaper samt aktivitet i den bullerutsatta miljön. Vidare antas värderingen av bullerstörningen vara olika för de olika aktiviteterna, där värderingen föreslås ske för tre olika effekter: hälsoeffekter, upplevd störning samt produktionsbortfall.

I kapitlet konstateras att en mängd förenklingar måste göras för att en marginalkostnadsskattning ska vara praktiskt genomförbar. Exempelvis föreslås ingen differentiering med avseende på däckstyp och körsätt samt att ett begränsat antal fordonstyper beaktas.

När dessa förenklingar har accepterats, konstateras att det sedan lång tid tillbaka finns en beräkningsmodell som med hjälp av uppgifter om ovan nämnda parametrar kan användas för att beräkna bullerexponeringen i olika miljöer. Den har också använts för kartläggning av bullerstörningarna utefter de statliga vägarna och det kommunala vägnätet i många kommuner. I dessa kartläggningar har ofta ingått en uppskattning av antalet boende som utsätts för olika bullernivåer.

Den ansats som nu lanseras förefaller således, efter nödvändiga förenklingar och homogeniseringsantaganden, i hög grad sammanfalla med den metodik som hittills utnyttjats för kartläggning av buller och för beräkning av marginalkostnader. Skillnaden består främst i sättet att beräkna marginalkostnaden. Den hittills använda metoden innebär att man beräknar den samhällsekonomiska kostnaden av en ökning med 1 dBA utefter hela vägnätet och multiplicerar detta med den bullerökning som ett tillkommande fordon beräknas medföra i en viss miljötyp. Denna kostnad divideras sedan med den totala vägsträckan för denna miljötyp. Det nya angreppssättet skulle innebära att man i stället deriverar beräkningsmodellens funktion för att därigenom direkt erhålla den marginella bullerökningen av ett tillkommande fordon. Den tidigare ansatsen innebär snarare att man beräknar genomsnittskostnaden för det (ganska stora) antal bilar som krävs för att åstadkomma en bullerökning med 1 dBA.

Om den nu föreslagna metodiken tillämpas för olika fordonstyper, hastigheter, typer av väglänkar, bullerspridningsegenskaper och aktiviteter i den bullerutsatta miljön, kan en mängd olika marginalkostnadsuppgifter tas fram för olika kombinationer. Det kräver dock ett omfattande inventeringsarbete. Frågan är därför vilka uppgifter som är angelägna att ta fram. Den föreslagna ansatsen förutsätter också kännedom om värdering av bullrets olika effekter (tre föreslås i rapporten) och hur den varierar mellan miljötyper.

Det föreslagna angreppssättet har enligt SIKAs bedömning förtjänster, men förutsättningarna för att tillämpa det bör studeras mer ingående.

5.2 Järnvägstrafiken

Banverket har i rapporten ”Uppföljning av vissa marginalkostnadskomponenter, 2002” (2002-12-20) redovisat kunskapsläget och utvecklingsinsatser avseende beräkningen av olika marginalkostnader för järnvägstrafiken. Dessa sammanfattas och kommenteras nedan.

Därutöver rapporteras resultat från en promemoria som på SIKAs uppdrag tagits fram av konsulten Per Kågeson. Denna PM går igenom två nya studier som tagit upp frågan om den marginella elproduktionens sammansättning och marginalkostnaden för den eldrivna järnvägstrafikens (indirekta) utsläpp av koldioxid. Det rör sig alltså om en uppföljning till den promemoria av Kågeson som presenterades som Bilaga 2 till den förra årsrapporten.

Slutligen redovisas Banverkets respektive SIKAs (olika) bedömningar av järnvägstrafikens marginella bullerkostnader och förutsättningarna att beräkna dem.

Infrastrukturkostnaderna

Reinvesteringar görs för att återställa banan till ursprunglig standard. Samtidigt åstadkommes dock i praktiken ofta standardhöjningar. Men endast den del av kostnaden som kan hänföras till återställande är avgiftsrelevant. Problemet är att vi inte vet hur stor del av reinvesteringarna som svarar mot en standardhöjning

och hur stor del som svarar mot återställande i förhållande till en given standard. Banverket och SIKA drog därför i det s.k. banavgiftsuppdraget²³ slutsatsen att det utifrån befintligt underlag inte gick att inkludera någon komponent för reinvesteringarkostnaden i spåravgiften för slitage av järnvägens infrastruktur. SIKA ansåg dock samtidigt att fortsatta snabba insatser var angelägna för att bättre kunna skatta summan av slitagekostnaderna.

Mats Andersson, VTI, ska inom ramen för det s.k. marginalkostnadstemat (som Banverket är medfinansierat till) i ett forskningsprojekt försöka skatta reinvesteringarkostnadskomponenten. Han har i en förstudie (2002-12-11), som bilagts Banverkets rapport, kommit fram till att vi inte ska räkna med att kunna tillämpa existerande slitage- och nedbrytningsmodeller som underlag för marginalkostnadsskattningarna. Däremot menar han att det kan vara möjligt att få fram underlag som ger förutsättningar för ekonomiska skattningar liknande de som tidigare gjorts i Johansson och Nilsson (2001), alltså den studie av underhållskomponenten i slitagekostnaden som redovisades i banavgiftsrapporten.

Andersson framhåller dock att ett sådant arbete nu kräver ett långtgående samarbete med trafikoperatörerna och att arbetet då blir tidsödande och krångligt. Han menar att tillgängligheten till nödvändiga data kräver kraftfull medverkan från Banverkets sida. Därför föreslår han ett handlingsprogram för att komma tillrätta med de databrister som finns samtidigt som han närmare beskriver dataläget och de insatser som är nödvändiga. Det rör sig om behov av att utveckla (och bevara) såväl trafik-, infrastruktur- som kostnadsdata.

Andersson ser dataproblemet som ett långsiktigt problem, men ser ändå vissa möjligheter redan på kortare sikt om de kostnadsdata som redan finns i Banverkets redovisningssystem för den senaste tioårsperioden skulle kunna utnyttjas. Han menar att samstämmigheten mellan de totala reinvesteringarkostnaderna i Banverkets årsredovisningar och summan av bandelsspecifika reinvesteringar i ekonomisystemet gör att en fördelning av kostnaderna på bandel kan bli möjlig. Det skulle alltså kunna finnas möjligheter att redan på kort sikt komma åt nödvändiga data för en beräkning av reinvesteringarkostnaderna.

Banverket menar att man inte har några principiella invändningar mot den faktaframställning som görs i förstudien av datatillgång, teori och de förslag som ges till vidare arbete. Samtidigt framhäver man emellertid dataproblemen. Det betonas att det inte finns någon systematisk lagring av de reinvesteringarsåtgärder på bandelnivå som genomförts och att det är svårt att i en nedbrytningsmodell fånga in reinvesteringar som s.k. kostnadsdrivare. Motsvarande problem uppges finnas för anläggningsdata. Historiska data om anläggningens standard finns inte sparade. Banverket drar därför slutsatsen att det nu är ”praktiskt taget omöjligt” att såväl genom ekonomiska studier som genom studier baserade på nedbrytningsmodeller beräkna reinvesteringarkostnaderna.

²³ *Nya banavgifter – Analys och förslag*, SIKA Rapport 2002:2 (se avsnitten 6.1 och 10.3).

Rangeringskostnaden

I banavgiftsrapporten konstaterades att beräkningen av rangeringskostnaden var föråldrad och att någon *marginell* rangeringskostnad aldrig hade skattats. Det föreslogs också att en rangeringsberoende marginalkostnad skulle skattas.

Efter det att rapporten lämnades till regeringen i april 2002 har Banverket inlett en översyn av rangerbangårdsavgiften. Inledande analyser av materialet indikerar enligt Banverket att kostnaden per rangerad vagn stigit sedan den beräknades förra gången, 1986. Antalet rangeringar idag är dessutom bara en fjärdedel av antalet för 25 år sedan.

Banverket avser att under 2003 dels utveckla analysen av kostnaderna för rangering, dels också utreda möjligheterna att skatta marginalkostnaden.

Trängselkostnaderna

Under denna rubrik ryms dels knappetskostnader, som har att göra med knapphet på spårlägen i tidtabelläggningsskedet, dels störningskostnader, som har att göra med den ökade risk för störningar som ett tåg åsamkar systemet inom ramen för en given tidtabell.

På uppdrag av Banverket och SIKA genomfördes vintern 2001/2002 ett försök att med hjälp av den av Jan-Eric Nilsson, VTI utvecklade auktioneringsmodellen söka fånga knappheten på spårkapacitet i det svenska järnvägssystemet. Detta är den senaste utvecklingsinsatsen vi känner till inom detta område. Studien rapporterades i banavgiftsrapporten (avsnitt 6.4).

Något försök att skatta storleken på störningskostnaderna kunde emellertid inte rapporteras. Banverket och SIKA bedömde dessutom att de kostnader som trafikstörningarna ger upphov till bättre kan påverkas genom incitamentsavtal.²⁴ Det refererades då till ett utvecklingsarbete som Banverket inlett i syfte att kunna införa sådana incitamentsavtal. Som Banverket uppger i nu aktuell underlagsrapport handlar det om en försöksverksamhet med några trafikutövare och Banverket som pågått under ca ett år. Avsikten är att ge korrekta incitament för ökad punktlighet genom att tillämpa orsakrelaterade avtal kopplade till bonus och skadestånd. Banverket avser att återkomma med en bedömning efter avslutad försöksverksamhet.

²⁴ Banverket och SIKA hävdade att störningskostnaderna inte lämpar sig att ta ut som en del av banavgiften eftersom de specifika störningskostnaderna för en enskild transport inte kan förutsägas med säkerhet. Sjöfartsverket framhåller i sitt remissvar på banavgiftsrapporten att argumentet knappast är hållbart. Då skulle man ju, menar Sjöfartsverket, också kunna avvisa förslag att inkludera olyckskostnader i banavgifterna. Sjöfartsverket menar också att det borde gå att för störningar använda ett analogt resonemang som för olyckor om man vill internalisera störningskostnaden i avgiften. Eftersom störningskostnaderna bedömts vara betydande och eftersom alternativa styrmetoder kan vara svåra att utforma på ett effektivt sätt, medger SIKA att frågan om en ev. störningsavgift möjligen avfärdats för tidigt.

Olyckskostnaderna

De senaste årens utvecklingsarbete i fråga om marginella olyckskostnader (jfr Gunnar Lindbergs PM, Bilaga 2 till denna rapport) har ändrat synen på vilka olyckskostnader som bör beaktas i samband med att järnvägstrafiken avgiftsbeläggs. I banavgiftsuppdraget togs ett steg mot en förbättrad tillämpning av gällande principer genom att kostnader i samband med de s.k. plankorsningsolyckorna tilläts komma till uttryck i SIKAs och Banverkets förslag till reviderad olycksavgift. På sikt bör också andra relevanta komponenter sammanhängande med risker för urspårning och kollisioner kunna inkluderas i olycksavgiften.

Emissionskostnaderna

De senaste insatserna inom detta område härrör från banavgiftsuppdraget i vilket Banverket lämnade uppdaterade uppgifter angående kostnaderna för dieselemisioner med beaktande av bl.a. dieselflottans sammansättning.

SIKA ansåg – i motsats till Banverket – att den eldrivna tågtrafiken borde erlagga en avgift som svarade mot koldioxidutsläppen vid marginalförbrukningen av el. Det hävdades också, med hänvisning till en promemoria som Per Kågeson skrivit på uppdrag av SIKA, att framväxten av en nordeuropeisk elmarknad kommit att medföra att den marginella kraftproduktionen numera mestadels måste anses härröra från fossileldade kondenskraftverk utomlands även när det gäller elanvändning i Sverige. Som ett komplement till nämnda promemoria har SIKA därefter givit Kågeson i uppdrag att granska nya bedömningar av den marginella elproduktionens sammansättning och den samhällsekonomiska marginalkostnaden av förändrad efterfrågan på elektricitet i de nordiska länderna.

De nya bedömningarna härrör från två rapporter från konsultföretaget ECON: *Marginal elproduktion och CO₂-utsläpp i Sverige*, som tagits fram av den svenska Energimyndigheten, och *Beregning av miljökostnader ved transport* som utarbetats för de norska trafikverken.

Genomgången visar att båda ECON-rapporterna, liksom andra refererade studier, betecknar kolkondens som det marginella produktionsslaget i det nordiska kraftsystemet.

Rapporten för de norska trafikverken diskuterar explicit frågan om elektriskt framdrivna tåg bör belastas med CO₂-kostnader. Författarna konstaterar att den marginella kraftproduktionen för Norges del huvudsakligen sker i danska kol-kraftverk. Sådan produktion är belagd med en avgift på DDK 40 per ton CO₂ i den utsträckning produktionen överstiger de kvoter som kraftverken fått sig tilldelade gratis av den danska staten. ECON menar att de nuvarande kvoterna räcker till en nettoexport i storleksordningen 1–4 TWh per år, medan exporten under ett normalår överstiger 10 TWh. Efter 2003 kommer de avgiftsfria kvoterna att minska.

ECON:s slutsats blir att det skulle kunna vara aktuellt att påföra elanvändningen en koldioxidkostnad utöver den som täcks av den danska avgiften och att tillägget i så fall bör falla inom intervallet 0-4 norska öre per kWh. Förhållandet att en del

av importen är föremål för den danska avgiften kan, enligt ECON, tala för att påslaget bör ligga i den nedre delen av intervallet. På grund av osäkerheten om hur stor del av importen som är föremål för CO₂-avgift anser ECON att Jernbaneverket tills vidare bör avstå från att påföra järnvägstrafiken någon avgift. Denna rekommendation bör emellertid enligt ECON, omvärderas så snart säkrare underlag finns.

Kågeson noterar att ECON utgår från att kostnaden för att förvärva utsläppsrättigheter avspeglar den marginella kostnaden för att uppfylla åtagandet enligt Kyotoprotokollet. Han poängterar att detta är felaktigt eftersom utsläppsmålet i praktiken nås genom en kombination av utsläppshandel och energibeskattnings. EU-kommissionens prognos om ett pris på 20 till 33 Euro per ton bygger på nuvarande beskattning av fossil energi inom EU15. Om beskattningen skärps, sjunker jämviktspriset. Eftersom den genomsnittliga beskattningen (exkl. mervärdesskatt) av fossil energi inom EU15 motsvarar ca 45 Euro per ton CO₂ drar Kågeson slutsatsen att den genomsnittliga kostnaden i form av energiskatt och pris på utsläppsrätter ligger på nivån 65 till 75 Euro per ton.

SIKA menar som Kågeson att kostnaden för att minska koldioxidutsläppen till målsatta nivåer är högre än beräknade jämviktspriser för utsläppsrätter. Enligt SIKA är det dock inte självklart att den verkliga utsläppskostnaden kan beräknas genom att addera hela (den genomsnittliga) energiskatten till priset för utsläppsrätter. Anledningen är att energiskatten i dag kan hävdas ha uppgiften att internalisera andra externeffekter av trafiken. Med den utgångspunkten menar SIKA att det bara är den rent fiskala delen av energiskatten som man bör lägga till.²⁵

Kågesons kompletteringspromemoria återfinns som Bilaga 4 till denna rapport.

Här är också rätt plats att anmäla ett uppdrag som SIKA givit Arne Karyd, Booz Allen Hamilton AB. Det går ut på att utreda förutsättningarna för individuell mätning och prissättning av järnvägens elanvändning, inkl. därmed förknippade koldioxidutsläpp. Projektet omfattar två delar. Den första ska, som ett komplement till redan meddelade utredningsinsatser, kommentera frågan hur marginalen för den svenska järnvägstrafiken produceras. I projektets andra del ska förutsättningarna för individuell mätning av järnvägens elanvändning analyseras ur ett tekniskt och samhällsekonomiskt perspektiv. Därvid ingår att översiktligt bedöma storleken på möjliga effektivitetsvinster till följd av individuell mätning och prissättning i förhållande till ev. tillkommande ”prissättningskostnader”. Projektet kommer att redovisas under våren 2003.

Bullerkostnaderna

I samband med banavgiftsuppdraget gjorde SIKA och Banverket utifrån de beräkningar som gjorts bedömningen att järnvägstrafikens bullerkostnader var betydande och att kostnaderna skiftar mycket mellan olika typer av trafik och mellan bandelar. Några skattningar av marginalkostnader hade dock ej kunnat göras.

²⁵ Vid beräkningen av nu gällande ASEK-värde för koldioxid förutsattes att energiskatten speglade summan av personbilarnas externa kostnader, exkl. koldioxidkostnaden.

Banverket uppger i sin underlagsrapport att man har försökt att estimerade marginell bullerkostnad men då funnit ett flertal problem. Bland annat anser Banverket att det är svårt att uttala sig om hur den marginella bullerstörningen påverkas av en annorlunda trafikammansättning och trafikintensitet eftersom befintliga bullerinventeringar talar om vilken effekt dagens järnvägsbuller har på olika omgivningar. Banverket hävdar dessutom att den marginella effekten av järnvägsbuller förmodligen går mot noll för små trafikförändringar.

Banverket ser inte heller att den genomsnittliga bullerkostnaden skulle kunna vara en god indikator för den marginella bullerkostnaden. Ett argument är att hänsyn måste tas till det höga kapacitetsutnyttjandet på den svenska järnvägen. SIKA däremot ansåg att de av Banverket framtagna genomsnittskostnaderna för olika tågtyper och stråk borde kunna utnyttjas som åtminstone en första indikativ beräkning av marginalkostnaderna.

SIKA har därefter gått igenom den ansats som Banverket i samband med banavgiftsuppdraget valde för att beräkna marginella bullerkostnader. Metoden är densamma som Vägverket använt sig av för att beräkna vägtrafikens marginella bullerkostnader. Den innebär, tillämpad på järnvägstrafiken, att man i ett första steg beräknar den samhällsekonomiska kostnaden för en ökning av bullernivån med 1 dBA och i ett andra steg den marginella bullerökningen av ett tillkommande tåg. Beräkningarna har gjorts stråkvis för dels gods-, dels persontågstrafiken. Och resultatet är att de marginella kostnaderna är avsevärt lägre än de genomsnittliga.

Ett problem är att det inte framgår tydligt hur de siffror som redovisas för järnvägens marginalkostnader tagits fram. Inte heller ges någon förklaring till varför resultaten avviker så kraftigt från motsvarande resultat från vägtrafiken. För vägtrafiken ligger de beräknade genomsnittliga och marginella bullerkostnaderna nära varandra vid höga trafikvolym. Det är framför allt oklart hur bullret av ett tillkommande tåg har beräknats och hur de slutliga skattningarna tagits fram utifrån dessa beräkningar. En direkt tillämpning av de formler som Vägverket använt sig av för att beräkna den marginella bullerökningen av ett tillkommande fordon förefaller i själva verket ge marginalkostnadsvärden som överensstämmer rätt väl med de genomsnittliga kostnaderna vid en tillämpning på järnväg. Denna fråga skulle alltså behöva utredas vidare.

Ett annat problem är att Banverket använder sig av *vägtrafikens* bullervärdering (som baseras på ekvivalentnivåer) för att beräkna genomsnittliga och marginella bullerkostnader, i stället för den ASEK-värdering som tagits fram och som värderar järnvägsbuller i termer av maximalnivåer och antal tåg och som tillämpas av Banverket i andra sammanhang. Enligt SIKA är det näraliggande att i första hand använda ASEK-värderingen om man vill beräkna bullerkostnaderna för järnvägen. Värderingen förefaller också särskilt lämpad för att beräkna marginalkostnader under speciella förhållanden som för enskilda stråk då information finns om vilka typer av tåg som trafikerar stråket, antalet tåg och antal personer som exponeras för olika bullernivåer.

SIKA föreslår också en arbetsgång som skulle kunna användas i samband med en beräkning av järnvägstrafikens marginella bullerkostnader:

1. Gör en indelning i typmiljöer på liknande sätt som man gjort på vägsidan, antingen med avseende på befolkningstäthet, stråk eller en kombination av dessa, förslagsvis det sistnämnda, där man för respektive stråk gör en vidare indelning av tätortsmiljöer och landsbygd.
2. Beräkna, eller gör antaganden om, antalet personer som exponeras för olika bullernivåer för respektive stråk (och miljöer inom dessa). Till skillnad från Banverkets tidigare beräkningar handlar det här om maximalnivåer för buller.
3. Sammanställ för respektive stråk (och miljöer inom dessa) totala bankilometer, antalet tåg av olika slag samt maximalnivåer för dessa tåg.
4. Ta fram en tabell där stråken utgör tabellens rader och kolumnerna beskriver stråkens längd i kilometer, antalet personer som exponeras för olika maximalnivåer, antalet tåg av olika slag, genomsnittliga och marginella kostnader med avseende på ytterligare tåg och tågakilometer, för olika slags gods- och person-tåg.

SIKA bedömer att huvuddelen av den information som skulle behövas för att beräkna järnvägens marginella bullerkostnader redan finns. Undantaget kan vara uppgifter för steg 2. Antaganden borde kunna göras för att få fram indikativa skattningar.

5.3 Luftfarten

Redovisningen angående utvecklingsinsatser för att bestämma luftfartens marginalkostnader utgår från den som ges i den av Luftfartsverkets till regeringen lämnade rapporten *Slutredovisning av 2002 års regeringsuppdrag avseende luftfartens samhällsekonomiska marginalkostnader* (2002-12-11).

Infrastrukturkostnader

Beträffande kategorin ”Infrastruktur förutom flygtrafiktjänst” för Luftfartsverket ett teoretiskt resonemang kring olika typer av marginalkostnader som uppstår i terminaler. En slutsats är att man särskilt för små flygplatser kan behöva beakta effekterna av odelbarheter i produktionen vid skattning av marginalkostnaderna. Som ett typexempel nämns produktionen av incheckningstjänster.

I ett annat avsnitt beskrivs hur marginalkostnaden för utnyttjande av infrastrukturen påverkas då det finns en s.k. kompensationskostnad, varmed ska förstås den kostnad som uppstår när, på grund av underbemanning, passagerare som kommit i tid ändå missar sin avgång eller orsakar att avgången försenas. Den slutsats som dras är att kompensationskostnaden leder till en lägre marginalkostnad än den som skulle gälla om enbart lönekostnader beaktades. Orsaken uppges vara att den förväntade kompensationskostnaden minskar när personalkapaciteten (och lönekostnaderna) ökar.

Resultatet av en fallstudie av *markinfrastrukturkostnader* på sträckan Stockholm – Göteborg redovisas också. Studien utgår från att de förhållanden som karakteriserar den s.k. Vantaastudien inom UNITE-projektet och som avser beräkningar av marginalkostnader för Helsingfors-Vantaa flygplats, avspeglar

svenska förhållanden. Resultatet är att de flygplatsrelaterade avgifterna med ett marginalkostnadsrelaterat avgiftssystem är blott en tiondel av de avgifter som nu betalas.

Luftfartsverket har tidigare undersökt sambandet mellan *slitaget på rullbanor* och trafikvolymen. Slutsatsen var att det inte gick att finna något samband varför den marginella slitagekostnaden – åtminstone för de banor (alla utom Arlanda) som har asfaltbeläggning – antogs vara noll. I undersökningen bortsågs från effekten av gummiavsättningar från flygplanens däck. Denna effekt har nu beaktats och slutsatsen är att inga särskilda rengöringsinsatser beräffande gummiavsättningar behöver göras på de svenska flygplatser som är mindre än Sturup. Däremot behöver banorna rengöras från gummi för att friktionen ska upprätthållas på Sturup, Landvetter och Arlanda. Denna slitagekomponent har beräknats ligga i intervallet 6,60 till 24,20 kronor per landning. Det rör sig om en genomsnittlig kostnad för flygplan av olika storlek.

Luftfartsverket uppger att marginalkostnadsestimat alltså saknas för den del av flygtrafiktjänsten som inte rör själva flygplatsen. För att täcka denna kunskapslucka har en studie av marginalkostnaderna för "Area Control Service" (ACC) inletts under hösten 2002. Samma metodik som i Vantaa-studien tillämpas.

Trängsel- och olyckskostnader

Beräkning av *trängselkostnader* uppges i viss utsträckning komma att ingå i den nyss nämnda studien, liksom även beräkningar av *kostnader för att upprätthålla oförändrad trafiksäkerhetsnivå* vid förändringar av trafikvolymen. Den senare typen av kostnader skulle kunna vara ett relevant uttryck för en marginell olyckskostnad.

Miljökostnaderna

Luftfartsverket har tillsammans med SIKA under året upphandlat en konsultinsats för att studera *de lokala och regionala miljöeffekterna av avgasutsläpp från flygtrafik i samband med start och landning*. Denna studie har inletts under hösten och resultaten kommer att redovisas under våren 2003. Vid utgången av 2002 har utsläppssimuleringar och spridningsberäkningar genomförts. Som studieobjekt har Västerås flygplats valts. Emissionskostnaderna beräknas med hjälp av den s.k. ExternE-metoden. I studien ingår en simulerad flygning med den flygplanstyp som Ryanair använder (Boeing 737-800) vid Västerås flygplats.

Klimatkostnaden för en exempelflygning mellan Arlanda och Göteborg har beräknats. Dessutom har klimateffekterna av flygtrafikens utsläpp behandlats särskilt, med utgångspunkt i en studie publicerad 1999 av FN:s s.k. klimatpanel (IPPC). I studien redovisas klimatpåverkan genom åtta mekanismer uttryckt som strålningsintensiteten orsakad av luftfart 1992. I studien redovisas både punkt-estimat och osäkerhetsintervall. Jämfört med Luftfartsverkets delredovisning till regeringen i juni 2002 har uppskattningen av kondensstrimmors klimatpåverkan sänkts dramatiskt.

SIKA och Luftfartsverket har givit IVL, Svenska Miljöinstitutet AB, i uppdrag att göra en genomgång av *kondensstrimmors klimatpåverkan*. Resultatet av projektet, som finansierats av SIKA, har nyligen redovisats i en rapport *Review of Climate Impacts by Contrails* (2003-01-15). Resultatet ska kommenteras i rapporteringen från marginalkostnadsuppdraget våren 2003.

Luftfartsverket och SIKA har under året diskuterat förutsättningarna för att genomföra en förberedande studie av *bullerkostnaderna*, men några konkreta planer har ännu inte tagit form.

Slutligen ska nämnas att SIKA uppdragit åt Arne Karyd, Booz Allen Hamilton AB att utreda *förhållandet mellan faktiska och antagna flygvägar* för flygtrafiken i svenskt luftrum. Kunskap om faktiska flygvägar, inkl. in- och utflygningsvägar till och från flygplatserna, bedöms av SIKA som angelägen för att bestämma storleken på miljöavgifter avsedda att spegla flygets miljökostnader. Överslagsmässiga beräkningar som Karyd gjort i en studie för Konkurrensverket tyder på att skillnaderna mellan faktiska och antagna flygvägar kan vara betydande. Exempelvis har den faktiska flygvägen för sträckan Arlanda-Visby beräknats vara ca 80 km längre än fågelvägen. I projektet ska Karyd gå igenom in- och utflygningsvägarna på inrikeslinjerna från Bromma och Arlanda. Tanken är att det ska vara möjligt att räkna fram genomsnittsförlängningar och verklig längd på alla studerade linjer. Uppdraget ska redovisas under våren 2003.

5.4 Sjöfarten

Underlaget till de utvecklingsinsatser som redovisas i detta avsnitt är Sjöfartsverkets rapport till regeringen angående *Sjöfartens avgiftsrelevanta marginalkostnader – utveckling av kunskapsläget 2002* (2002-12-31).

Infrastrukturkostnaderna

Beträffande Sjöfartsverkets farledsverksamhet är det som poängterats i Sjöfartsverkets tidigare marginalkostnadsrapportering främst kostnaderna för lotsning och isbrytning som förändras med trafikvolymen. Och eftersom lotsverksamheten, liksom isbrytningen, dimensioneras i enlighet med de servicemål som statsmakterna ställt upp för Sjöfartsverket är det enbart de uppdragsberoende merkostnaderna för lotsningen som är avgiftsrelevanta sett ur marginalkostnadsperspektivet.

Inget nytt redovisas i Sjöfartsverkets rapport om marginalkostnader för farledsverksamheten, men verket framhåller att det inom ramen för pågående översyn av servicenivåer i lotsning, farledsverksamhet och isbrytning kan finnas anledning till att fördjupa tidigare analyser av marginalkostnaderna. Detta skulle i så fall ske i anslutning till Näringsdepartementets pågående utredning av sjöfartsavgifterna.

Som nämns i verkets rapport har vissa svenska forskningsresultat med relevans för beräkningen av sjöfartens marginalkostnader redovisats från det s.k. UNITE-projektet. Ett av dessa projekt avser *marginalkostnaderna för hamnservice* i svenska hamnar (Jan Owen Jansson och Robert Ericson). Två olika slags hamnar

diskuteras, dels sådana där tillgången på markutrymme är starkt begränsad, alltså företrädesvis hamnar centralt belägna i städer (typ A), dels hamnar med perifer lokalisering där tillgången på mark är god och vattendjupet ofta större (typ B). Exempel på typ A är Uddevalla och på typ B, Norrköping. För fall A anges i studien den kortsiktiga marginalkostnaden (exkl. miljöeffekter som inte behandlas) vara av betydande storlek, främst beroende på trängseffekter i godshanteringen och kötid för fartyg. I fall B däremot blir den kortsiktiga marginalkostnaden betydligt lägre. I studien analyseras vidare det finansiella utfallet av en prissättningsstrategi som baseras på långsiktiga marginalkostnader. Detta beskrivs ytterligare i Sjöfartsverkets rapport, men inte här.

Sjöfartsverket framhåller att det i samband med Godstransportdelegationens fortsatta arbete kommer att krävas ett bra underlag i fråga om marginalkostnaderna för hamnar och terminaler och nämner detta som ett tänkbart område för utvecklingsarbetet under 2003.

Olyckskostnaderna

I ett annat UNITE-projekt har Gunnar Lindberg behandlat sjöfartens olyckskostnader. Frågan i studien är om någon marginell extern olyckskostnad existerar för sjöfarten och i så fall om det är relevant att inkludera en sådan komponent i en avståndsberoende avgift.

I studien definieras fem fartygskategorier och nio typer av olyckor. Studiens riskberäkningar bygger på Sjöfartsverkets databas över fartygsolyckor med svenska fartyg på svenskt vatten under 1998. Genom begränsningen till olyckor med svenska fartyg på svenskt vatten har det gått att relatera antalet olyckor till det totala antalet fartyg. Det saknades underlag för att skatta olycksrisker i relation till trafikarbetet.

Studien tar upp de begränsningar i ersättning som redaren måste betala och därmed försäkra sig för vid olycksfall. Detta har betydelse för i vilken utsträckning som observerade olyckskostnader är internaliserade hos fartyget/redaren. För oljeolyckor finns t.ex. en särskild fond, som täcker olyckskostnader som överstiger redarens ansvarsgräns.

Den externa kostnaden relaterad till personskador vid sjöolyckor bedöms enligt studien vara ca 0,4 procent av nuvarande farledsavgift. Med antagande om en lägre gräns för kompensation till olycksdrabbade kan denna siffra enligt studien stiga till ca fem procent.

Lindberg menar att inget tyder på att det skulle finnas någon större avgiftsrelevant olyckskostnad. Han betonar dock att varken kostnader för oljeutsläpp eller för s.k. katastrofala olyckor inkluderats i analysen. Beroende på begränsningsreglernas utformning kan också den externa kostnadskomponenten bli betydligt större vid större olyckor.

Sjöfartsverket bedömer det som angeläget att det arbete kring sjöfartens externa olyckskostnader som påbörjats i studien kan utvecklas och fördjupas. Den i

studien framförda hypotesen att risknivån är oberoende av trafikvolymen eller transportavståndet förefaller enligt Sjöfartsverket förtjäna en fördjupad prövning. Verket anser även att det är angeläget att inkludera andra olyckor i en fortsatt analys. Sjöfartsverket framhåller också att det med nu tillgängliga databaser och system förefaller möjligt att beräkna och inkludera trafikarbetet, liksom att kombinera data från flera år och flera länder i en utvecklad analys.

Som Sjöfartsverket också betonar finns anledning att genomföra en analys som inkluderar anpassningsåtgärder som vidtas av andra fartyg och av myndigheter och företag som på olika sätt har ansvar för sjösäkerheten.

Emissionskostnaderna

Sjöfartsverket redovisade i den delrapport som lämnades till regeringen i juni 2002 resultatet av den av SIKA och Sjöfartsverket gemensamt upphandlade studien för beräkning av emissionskostnaderna av sjöfartens utsläpp till luft med den s.k. ExternE-metoden.²⁶ Huvuddelen av arbetsinsatsen har därefter ägnats åt att utveckla det i delrapporten beskrivna systemet för att beräkna sjöfartens emissioner till luft och därmed sammanhängande skadekostnader i anlöpsfarleder och hamnar. Beräkningssystemet har avgränsats till att gälla territorialvatten och svenskt inre vatten. Syftet har varit att assistera Näringsdepartementets utredningsman i den pågående utredningen om sjöfartsavgifter (jfr kapitel 3).

Sjöfartsverket poängterar att de senaste årens forsknings- och utvecklingsarbete visat på grundläggande problem med tidigare beräkningar av emissionskostnaderna. För det första har såväl den totala som den fartygsvisa skadekostnaden för sjöfartens utsläpp till luft visat sig vara beroende av vilken områdesavgränsning som väljs. För det andra har den ovannämnda upphandlade studien visat att utsläppens spridningsbild och därmed skadekostnaden är beroende av utsläppskällans egenskaper. Sjöfartsverket betonar också att de stora individuella variationerna mellan fartyg och farleder gör att prissättningen måste stödjas av disaggregerade beräkningar.

Sjöfartsverket kan också nu redovisa sådana differentierade beräkningar av emissionskostnaderna. Detaljerade emissionsberäkningar har sålunda på uppdrag av verket nyligen tagits fram av två konsultföretag. Resultatet av beräkningarna redovisas i Sjöfartsverkets rapport i sammanfattande form. Konsultföretagens rapport ingår som bilaga till verksrapporten.

Den uppbyggda beräkningsmodellen tillåter beräkningar av emissionskostnader inom svenskt territorialvatten för varje enskilt fartygsanlöp. För beräkningen av skadekostnaderna krävs bl.a. uppgifter om maskineffekt, maskinvarvtalsklass, fartygstyp, fart inom territorialvatnet, farledens längd och generella emissionsfaktorer. Modellen förutsätter att varje utsläppsenhet förorsakar en konstant skadekostnad och att enhetskostnaden för utsläpp är lika för alla fartygsanlöp. Men den uppges lätt kunna utvecklas för att hantera en mer differentierad struktur för enhetskostnaderna per utsläppsenhet. Modellen tillåter en mycket detaljerad

²⁶ Hämeikoski et al (2002), *Estimation of marginal environmental emission costs of maritime transport*. Pilot study based on the ExternE methodology, Elektrowatt-Ekono.

redovisning av utsläppskostnaderna t.ex. per anlöpsfarled, fartygstyp och utsläppt ämne.

I verkets rapport redovisas en sammanfattande tabell avseende utsläppskostnaden fördelad på olika fartygstyper. Av denna framgår att färjorna ensam svarar för hela två tredjedelar av den totala kostnaden för utsläpp som sker på svenskt territorialvatten.

6 Värderingen av luftföroreningar och koldioxid

6.1 Luftföroreningar

Granskning av gällande kalkylvärden och nytt underlag

De beräkningar av marginalkostnaderna för luftföroreningar som vi presenterat i tidigare rapporter baserades på de kalkylvärden som används vid samhällsekonomisk kalkylering av infrastrukturåtgärder, s.k. ASEK-värden. Dessa värderingar har ansetts vara förenade med vissa problem som SIKA försökt att tackla, senast i samband med den nyligen avslutade ASEK-översynen (ASEK3).²⁷ De problem som uppmärksammades i översynen var i första hand svårigheterna att få fram tillförlitliga värderingar för partikel- resp. kväveoxidutsläppens hälsoeffekter.

Tre studier initierades av SIKA för att få fram mer tillförlitliga värderingar. Bland annat studerade Bertil Forsberg, Umeå universitet, frågan om lämpligt val av indikatorämne.²⁸ Forsbergs slutsats var att det sannolikt finns ett orsakssamband mellan lokala hälsoeffekter och kvävedioxid, men att det också är sannolikt att de samband som ligger till grund för beräknade partikeleffekter delvis inbegriper effekter av korrelerade föroreningar som kvävedioxid. Forsberg såg det som sannolikt att den beräkning av sjuklighetseffekten av partiklar som ligger bakom gällande värdering inte korrigerats för kvävedioxid och att vi därigenom nu eventuellt dubbelräknar.

Separata beräkningar för avgaspartiklar och kvävedioxid kräver därför antingen att man hämtar båda koefficienterna från samma analys eller att man inte har överlappande hälsoeffekter som bara tillskrivs endera föroreningen. Forsberg framhöll att det snart genom det europeiska forskningsprojektet APHEA2, skulle kunna bli möjligt att hämta båda koefficienterna från en och samma analys. Han såg det också som angeläget att man inom ramen för en gemensam europeisk metodik sökte utveckla och nyansera de båda koefficienterna. Han nämnde ExternE som den metodik som nu framstod som den normerande.

Värderingen av NO_x-utsläppen tar hänsyn till såväl den direktemitterade som den sekundärt bildade kvävedioxiden. Däremot beaktas inte förhållandet att dessa utsläpp, genom ombildning av NO till NO₂, bidrar till att minska ozonhalten lokalt. IVL kom i sin rapport till SIKA fram till att ett mer korrekt underlag för

²⁷ SIKA (2002), *Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden för transportområdet*, ASEK. SIKA rapport 2002:4.

²⁸ Forsberg B (2002), *Översyn av beräkningarna av trafikemissioners hälsoeffekter – särskilt lokala effekter av partiklar och kvävedioxid*. Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet.

kostnadsberäkningen skulle kunna fås om omräkningen av trafiksektorns NO_x - utsläpp till NO₂ tilläts variera mellan utsläppsmiljöer. IVL föreslog en korrigeringsfaktor för större städer med faktorn 0,7 och för övriga tätorter med 0,9 oberoende av årstid. Med ett tidigare gjort antagande om att andelen kvävedioxid i utsläppen är 15 procent skulle detta ge en höjning av värderingen från 1,20 till 5,60 i de största städerna och 7,20 i övriga tätorter, räknat i kronor per exponeringsenhet.²⁹

Eftersom det ansågs kvarstå oklarheter i värderingsförutsättningarna, bl.a. bedömdes den verkliga kvävedioxidandelen kunna vara betydligt högre än som förutsatts i beräkningarna, föreslogs dock inte någon justering av värderingen.

Enligt den rapport som SIKA beställde från TFK³⁰ skulle uppvirvling av vägdamm lokalt kunna ge upphov till betydelsefulla bidrag till emissioner och halter av inhalerbara partiklar, s.k. PM10. De fysikaliska och kemiska egenskaperna hos vägdamm skiljer sig dock från avgaspartiklarna och ger därför troligen andra effekter. Någon värdering av vägdamm kunde dock inte tas fram eftersom det för grova partiklar saknades användbara exponeringsresponsfunktioner.

Utöver indexuppräknningar ledde översynen inte till några förändringar av värderingen av luftföroreningar. Slutsatsen blev (1) att en studie snarast borde initieras för att få fram en mer tillförlitlig värdering av kväveoxidernas och partiklarnas hälsoeffekter samt (2) att man till nästa översyn arbetar för att se om en övergång till ExternE-baserade värden är möjlig. I detta skulle då ligga en genomgång och kvalitetssäkring av ExternE-värdena utifrån svenska förhållanden.

Nedan diskuteras skillnader mellan den svenska värderingsansatsen och ExternE och därefter uppmärksammas några utvecklingsinsatser som nu pågår i Sverige och inom EU. För denna genomgång har bl.a. en rapport från Nerhagen et al använts³¹. Rapporten är en del i det Vinnova-finansierade s.k. marginalkostnads-temat. Som ett komplement till detta arbete har ytterligare ett projekt genomförts under 2002 som handlar om att genomföra beräkningar av transportsektorns externa miljöpåverkan med ExternE-ansatsen. Projektet är ett samarbete mellan VTI (projektledare Nerhagen), TFK (Johansson) och IER i Stuttgart (Bickel och Schmid). I projektet ingår att göra en jämförelse mellan den hittillsvarande svenska värderingsansatsen och ExternE.

²⁹ En exponeringsenhet svarar mot exponering under ett år för 1 mikrogram/m³ av ämnet.

³⁰ Boström C-Å, Lindskog A, Sjöberg K (2002), *Värdering av NO_x-utsläpp från trafik*. IVL rapport för SIKA.

Johansson H, Nilsson M (2002), *Emissioner, hälsoeffekter och värdering av vägdamm*. April 2002. TFK.

³¹ Nerhagen L, Johansson H, Andelius C (2001), *Marginalkostnadsberäkning av luftburna föroreningar från fordon – problem med differentiering, interdependens och variabilitet*. Preliminär version. Projektet beräknas bli klart mars 2003. Projektet ska avslutas med ett expertseminarium.

ExternE-metoden

ExternE är ett EU-projekt som först enbart handlade om att beräkna kostnader för emissioner från energisektorn. 1998 hade metoden utvecklats för att kunna användas även för beräkning av kostnaderna för transportsektorns emissioner.³²

Det finns flera tillämpningar, som grundar sig på beräkningar som gjorts inom ExternE-projekten. Ett exempel är BeTa-studien som EU-kommissionens miljödirektorat har låtit genomföra³³. Projektet genomfördes 1999 men har först nyligen presenterats av kommissionen. Det baseras på ExternE-projektets rekommendationer från 1998. Vissa uppdateringar har gjorts med utgångspunkt i olika utvecklingsinsatser. Andra exempel är de marginalkostnadsstudier som genomförts inom kommissionens s.k. UNITE-projekt. Gunnar Lindberg, VTI, har i Bilaga 1 redovisat vissa skattningar av kostnaderna för luftföroreningar med hjälp av ExternE-metoden.

I ExternE värderar man såväl lokala som regionala effekter av luftföroreningar med hjälp av exponeringsrespons samband (ER-samband). Det som värderas är hälsoeffekter, skador på (delar av) ekosystemen och nedbrytning av material.

Lokalt värderas i ExternE hälsoeffekter av PM2.5, SO₂, CO och cancerogena ämnen, samt nedbrytning av material till följd av SO₂. I BeTa-studien värderas lokalt hälsoeffekter av PM2.5 och SO₂ och nedbrytning av material till följd av SO₂. När det gäller värderingar av nedbrytning av material ingår t.ex. inte effekter på byggnadsverk som anses ha ett särskilt kulturellt värde.

Regionalt värderas följande utsläpp i ExternE och BeTa-studien: PM2.5, NO_x (via nitrater och ozon), VOC (via ozon), och SO₂ (direkt och via sulfater).

När det gäller NO_x värderas endast de regionala effekterna via ozon och nitrater i såväl ExternE som BeTa-studien. Anledningen till att man inte värderar de lokala effekterna av NO₂-utsläpp är risken för dubbelräkning. För NO₂ och CO rekommenderar man i ExternE att använda dessa ER-funktioner endast i känslighetsanalyser. För CO finns ett undantag och det är ER-funktionen för akuta sjukhusbesök till följd av "congestive heart failure". När det gäller ozon är ExternE-rekommendationen att man värderar akuta hälsoeffekter av ozon och att estimerade hälsoeffekter från ozon adderas till partiklarnas effekter.

Värderingen av hälsoeffekter

När det gäller hälsoeffekter har man i ExternE främst arbetat med att få fram paket av ER-funktioner som är trovärdiga, istället för att ställa krav på trovärdigheten hos varje enskild ER-funktion. ER-funktioner har tagit fram för PM2.5,

³² Bickel et al (1998) *External Costs of Transport*. Friedrich, Bickel and Krewitt (eds.) Publicerad av IER, Universitetet i Stuttgart, Band 46, och Friedrich R, Bickel P (2001), *Environmental External Costs of Transport*.

³³ Holland M, Watkiss P: BeTa Version E1.02a, *Benefits Table database: Estimates of the marginal external costs of air pollution in Europe*. Created for European Commission DG Environment by netcen.

ozon, SO₂, NO₂, nitrater, sulfater och CO. För vissa av dessa har flera ER-funktioner utvecklats eftersom de påverkar hälsan mer än på ett sätt. Man har tagit fram ER-funktioner för följande ”slutpunkter”:

- Kronisk dödlighet
- Akut dödlighet
- Sjukhusbesök till följd av olika typer av luftföroreningsrelaterade besvär
- Besök på akuten
- Nedsatt aktivitet mätt i dagar
- Akuta effekter hos astmatiker
- Andningssymptom allmänt hos befolkningen
- Kroniska luftvägssjukdomar

För samma slutpunkter antas effekterna vara additiva för partiklar, ozon och svaveldioxid om inte annat anges. Dessutom finns ER-funktioner för cancerogena ämnen.

Värderingen av ekosystemen

I ExternE framgår det inte helt klart vilka effekter på växtlighet och ekosystem som ingår i värderingarna. Nerhagen et al skriver att man i fallstudier inom ExternE har beräknat värdet av förluster för påverkan på grödor och att det verkar som om man gjort denna beräkning utifrån effekter av ozon. Enligt beräkningar som Bickel och Schmid redovisar till UNITE-projektet har man inkluderat effekter på vissa grödor av svaveldioxid, nitrater, ozon och syror³⁴. Däremot har man inte inkluderat effekter som luftföroreningar har på det övriga ekosystemet exempelvis försurning och övergödning eftersom modeller av dessa effekter inte funnits tillgängliga.

Värderingen av regionala effekter på ekosystemen är idag orimligt låg. En orsak till den låga värderingen kan vara svårigheterna att värdera de långsiktiga effekterna på ekosystemen med ER-metoden. Inom olika projekt där ExternE-ansatsen används, exempelvis UNITE, har man nu därför börjat diskutera att värdera de regionala effekterna utifrån kritiska belastningsgränser. Genom att analysera vilka åtgärder som behövs för att nå de utsläppsmål som svarar mot de kritiska belastningsgränserna kan man få fram skuggpriser. Denna ansats skulle leda till högre regionala värderingar av effekterna på ekosystemen. De regionala värderingar som erhållits med den indirekta värderingsmetod som används i Sverige, ger betydligt högre värderingar än dagens regionala ExternE-värden.

Värderingen av material

I ExternE finns dos-respons-samband framtagna för många material, där man relaterar frekvensen på underhållet till skadorna och föroreningarna. Ett dos-respons-samband kopplar ihop utsläppsdosen, mätt i luftkoncentration och/eller nedfall, med materialets nedbrytning. I ExternE har man använt sig av sådana

³⁴ Bickel P, Schmid S (2001) *Approach for estimating costs due to air pollution, global warming and noise*. Draft report for the UNITE-programme. Version 1.1, IER Germany.

samband för kalksten, sandsten, zink/galvaniserat stål, målat stål och galvaniserat målat stål. Dessa effektsamband gäller svaveldioxid.

När det gäller nedsmutsning har man i ExternE-modellen använt ett samband som anger minskningen i reflektion till följd av partikelkoncentrationen gånger exponeringstiden. För ozon finns inga effektsamband framtagna.

Modeller

Olika modeller utnyttjas för de olika beräkningsstegen, t.ex. för beräkning av emissioner och halter. Val av modeller och indata till dessa påverkar naturligtvis resultaten. I detta avsnitt kommenteras i huvudsak ett par av modellerna i ExternE. Valet av modeller skiljer också mellan de olika tillämpningarna av ExternE.

Inom ExternE-projektet har man vid IER i Stuttgart utvecklat Ecosense som är en datorbaserad modell för att beräkna de regionala effekterna av luftföroreningar och för att kostnadsberäkna utsläppen. Modellen innehåller ”The Windrose Trajectory Model” (WTM) som är en regional spridningsmodell. WTM fångar omvandling av NO till NO₂, salpetersyra och nitrat, SO₂ till svavelsyra och sulfat, NH₄ till ammonium, samt deposition av dessa komponenter. Man har även inkluderat en modell för att beräkna ozonbildning utifrån emissioner av NO_x och NMVOC. Vidare har man lagt till kritiska belastningsgränser för nitrater på delar av ekosystemen. Ecosense tillhandahåller standardförutsättningar, men vissa specifika parametrar måste tillhandahållas för den enskilda analysen. Ecosense kan därför inte alltid ta hänsyn till lokala och regionala förutsättningar.

För lokala effekter behöver man inte ta hänsyn till bildandet av sekundära partiklar. Därför används andra modeller. I UNITE används ROADPOL.

Modellerna i ExternE är inte validerade för svenska klimatförhållanden med en stor andel stabila förhållanden och låga temperaturer under vinterhalvåret.

Skillnader mellan olika värderingsansatser

Det är två olika utfall man ska värdera när det gäller hälsa, dels risken att dö, dels risken för att få en försämrad hälsa. Den metod som används både inom den svenska värderingsansatsen och inom ExternE när det gäller *mortaliteten* är att se på sannolikheten för att man ska avlida på grund av luftföroreningarna och värdet av det genomsnittliga antalet år som då förloras. Man använder sig av värdet av ett förlorat levnadsår, ”value of life years lost” (VOLY). Konkret innebär det att man antar att värdet av ett statistiskt liv motsvarar det diskonterade värdet av VOLY räknat över den förväntade livslängden. Utifrån värdet av ett statistiskt liv kan man då räkna fram VOLY.

I den svenska värderingsansatsen har man valt att justera VOLY-värderingen genom att värdera levnadsår över 90 till noll. I ExternE har man inte gjort denna justering utan antar att VOLY är konstant över alla kvarvarande levnadsår.

Det som diskuterats såväl i samband med den svenska värderingsansatsen som i samband med ExternE är långsiktig påverkan av partikelutsläppen. I den svenska värderingsansatsen har man justerat värdet av VOLY med antalet förlorade, diskonterade levnadsår vid en enhetsexponering av partiklar för att ta hänsyn till denna effekt. Motsvarande diskussion förs i ExternE. Liksom i den svenska värderingsansatsen diskonterar man värdet av ett förlorat levnadsår. Man konstaterar också att om partikelexponeringen leder till en lång sjukperiod måste värderingen av denna effekt läggas till värderingen av ett dödsfall.

Värderingen av ett statistiskt liv är det som har störst inverkan på resultatet. Trots att man använt sig av samma värderingsansats har man kommit fram till helt olika värden eftersom man har olika värden för VOSL. I den svenska värderingsansatsen har man satt VOSL till 13 miljoner kronor och i ExternE till ungefär 34,2 miljoner kronor (3,6 miljoner Euro). I BeTa-studien har man satt VOSL till ungefär 9,5 miljoner kronor (1 miljon Euro). I UNITE använder man ett VOSL som är ungefär 14,25 miljoner kronor (1,5 miljoner Euro), som sedan räknas om för varje land med avseende på den reala per capita inkomsten som justerats för köpkraftspariteter.³⁵

För att beräkna VOLY inom UNITE-projektet har man räknat om VOSL med en sammanhangsfaktor på två, dvs. VOSL är 28,5 miljoner kronor (3 miljoner Euro). Sammanhangsfaktorn används för att ta hänsyn till att hälsoeffekter av luftföroreningar i högre grad står för en påtvingad risk jämfört med de risker man utsätter sig för i vägtrafiken och som är grund för VOSL-värdet. Det är ungefär samma värde som man använt i beräkningarna som man redogör för i Friedrich och Bickel (2001).

En ytterligare faktor som påverkar värderingen är valet av diskonteringsränta. I den svenska värderingsansatsen och BeTa-studien använder man en diskonteringsränta på 4 procent. I den senaste tillämpningen av ExternE-ansatsen i UNITE använder man sig av 3 procent.

I den svenska värderingsansatsen har man värderat risken för *ökad sjuklighet* med ett procentuellt påslag på mortalitetsvärderingen. I ExternE använder man värden för olika sjukdomstillstånd samt samhällets kostnader för produktivitetsförluster på grund av sjukfrånvaro.

I ASEK används ER-koefficienten 0,57 procent per mikrogram och kubikmeter för långsiktig dödlighet på grund av PM2.5 och 24 procent påslag för ökad sjuklighet på grund av partiklar (procenttalet beror på VOSL-värdet). I de nya rekommendationerna från ExternE har man skrivit ned ER-funktionen till en tredjedel, från 0,643 procent ökad mortalitet per mikrogram och kubikmeter PM2.5. Enligt den rapport Forsberg lämnade till SIKA som underlag till den nyligen avslutade ASEK-översynen finns det ingen grund för denna sänkning. Det finns därför ingen anledning att sänka den svenska värderingen när det gäller ER-koefficienten för långsiktig dödlighet på grund av PM2.5. Det pågår även arbete inom ExternE för att se om man bör höja värdet.

³⁵ Valuation Conventions for UNITE.

En skillnad när det gäller valet av indikator är att man inom ExternE valt att lägga hela värderingen av lokala hälsoeffekter på partiklar och att inte ha någon värdering för kvävedioxidens hälsoeffekter. Anledningen till detta är risken för dubbelräkning, alltså den risk som Forsberg pekade på i sin rapport. I den svenska värderingen av lokala hälsoeffekter har man emellertid valt att även ha en värdering av kvävedioxidens hälsoeffekter, såväl för direktemitterad som sekundärt bildad kvävedioxid.

SIKA vill här betona att det i prissättnings-sammanhanget kan vara viktigt att ha en värdering av båda ämnena för att kunna ge rätt styrsignaler. Risken är annars att åtgärder utformas endast för att minska utsläppen av indikatorämnet. Som rapporterades ovan kan det också snart bli möjligt att hämta koefficienterna för avgaspartiklar och kvävedioxid från samma analys. Detta skulle kunna ge relevanta värden för en nyanserad prissättning.

Det som primärt värderas i såväl ASEK, ExternE som BeTa är hälsoeffekterna, men till viss del även nedsmutsning, nedbrytning av material och vissa effekter på ekosystemet (effekter på produktionen av grödor).

Utsläpp som ingår i de lokala respektive regionala värderingarna.

	ASEK	ExternE	BeTa
VOC	L, R	R	R
NO _x	L, R	R	R
SO ₂	L, R	L, R	L, R
PM2.5	L	L, R	L, R
CO	--	L	--
PAH	--	L	--

L = lokalt, R = regionalt

En slutsats som man kan dra vid jämförelser mellan olika studier är att det är många faktorer som påverkar resultaten och att det därför är svårt att jämföra kostnadsberäkningarna. Detta bekräftas i en PM från ExternE-projektet som Nerhagen skrivit för SIKA.³⁶ Beräkningsmetoderna för ExternE förändras över tiden p.g.a. att man använder sig av nya ER-samband och/eller nya värden för olika skador. I en del av dagens ASEK-värden ingår också resultat från ExternE. Dessa delar baseras på de ExternE-rekommendationer som kom 1998. Detta gäller till stora delar även BeTa-studien, även om det har skett vissa uppdateringar av materialet.

I de studier som Nerhagen et al (2001) genomfört varierar exempelvis den metod man använt för att värdera skador till följd av förtidig död mellan olika tillämpningar.³⁷ Även värdet av ett statistiskt liv varierar mellan tillämpningarna. Eftersom detta värde har stor betydelse för den totala kostnaden för emissioner får det också stor betydelse för variationerna i resultat.

³⁶ Nerhagen, Lägesrapport – november 2002. *Emissionsberäkningar med "ExternE"-metodologien*. PM daterad 2002-11-13.

³⁷ Nerhagen L, Johansson H, Andelius C (2001), *Marginalkostnadsberäkning av luftburna föroreningar från fordon – problem med differentiering, interdependens och variabilitet*. Preliminär version.

Genomgången i Nerhagen et al (2001) visar att det av flera olika skäl är problematiskt att beräkna dessa kostnader utifrån rena ER-samband. Problem finns i alla delar av beräkningskedjan.

När det gäller BeTa-studien är en skillnad att värderingarna bygger på äldre studier. Utgångsscenarioet är 1998 års utsläpp. En annan skillnad är att BeTa-värdena inte är framtagna enbart för transportsektorn, vilket gör att dessa resultat inte med nödvändighet är överförbara till transportsektorn.

Några problem med dagens ExternE-beräkningar:

- Spridningsmodellen är inte validerad för svenska förhållanden
- Man har inte med effekter på ekosystemen
- Det saknas idag en värdering av de lokala effekterna av direkta NO₂-utsläpp.

Den faktiska exponeringen verkar vara situationsberoende. Detta skulle kunna innebära att olika ER-funktioner måste användas i olika miljöer. Exempelvis verkar effekterna på människors hälsa skilja sig åt mellan länder med olika klimat.

Vi kan konstatera att den genomgång och kvalitetssäkring av ExternE som ansågs angelägen av SIKA i ASEK inletts och kommit en bit på väg. Kvarstående krav på kvalitetssäkring av ExternE bör kunna uppfyllas efter det seminarium där slutresultatet av VTI:s ExternE-projekt ska presenteras och diskuteras i mars 2003.

Andra ExternE-relaterade utvecklingsinsatser

Som framgick av kapitel 5 bedrivs även andra projekt i Sverige för att pröva ExternE-metoden och få fram nya skattningar av trafikens emissionskostnader. För att värdera sjöfartens miljökostnader har SIKA och Sjöfartsverket låtit genomföra en pilotstudie där ExternE-ansatsen tillämpas för svensk sjöfart³⁸.

Luftfartsverket och SIKA har sedan under hösten 2002 givit samma konsult i uppdrag att studera de lokala, regionala och globala miljöeffekterna av avgasutsläpp från flygtrafik i samband med start och landning. Även i denna studie används ExternE-ansatsen. Resultaten ska redovisas våren 2003.

Inom EU pågår ett utvecklingsarbete för att förbättra ExternE för energisektorn. Detta arbete kallas för NewExt (New Elements for the Assessment of External Costs from Energy Technologies) och ska presentera resultat under 2003.³⁹ Det kommer att presenteras empiriska data som syftar till att förbättra den monetära värderingen av mortalitetseffekter och då framförallt på grund av föroreningar i atmosfären. Vidare kommer arbetet att analysera effekterna på ekosystemen på grund av försurning och övergödning (skador på marken och vattnet). Möjligen

³⁸ Hämekoski et al (2002), *Estimation of marginal environmental emission costs of maritime transport*. Pilot study based on the ExternE methodology, Elektrowatt-Ekono.

³⁹ <http://europa.eu.int/comm/research/news-centre/en/env/02-10-env02.html> och European Commission, *European Energy Research – Enabling a sustainable competitive energy system for Europe*, Medium- and long-term research for sustainable energy systems. Sixth Framework Programme. Koordinator för NewExt är Alexander Gressmann vid universitet i Stuttgart.

kan delar av resultaten i NewExt påverka ExternE-värdena som utvecklats transportsektorn.

6.2 Koldioxid

Redogörelsen i detta avsnitt bygger i huvudsak på resultat från det delprojekt inom ASEK3 som behandlade värdering av koldioxidutsläppen.

Beräkningar av skadekostnader

Betydande osäkerhet råder om vissa centrala atmosfärkemiska och andra samband som är nödvändiga för att kunna beräkna kostnaderna för ökade koldioxidutsläpp. Ändå har allvarligt menade försök under de senaste åren gjorts för att modellberäkna dessa kostnader. Därvid har skadeeffekter på naturen, skördar, människors hälsa etc., som tillkommande koldioxidutsläpp bedömts ge upphov till beräknats och sedan givits en ekonomisk värdering. Försök har även gjorts att beakta skyddsåtgärder som kan antas komma att mildra skadeeffekterna. Skattningar av marginella skadekostnader av koldioxidutsläpp summerade över olika länder (med olika viktning) har alltså tagits fram.

Resultaten av modellberäkningarna redovisas i Friedrich och Bickel (2001).⁴⁰ Som genomsnittsvärde för beräknad skadekostnad för koldioxidutsläpp anges värdet 2.4 Euro per ton, alltså ca 0.02 SEK/kg. Spridningen i resultaten från olika studier är dock mycket stor. Det skiljer mer än en faktor hundra mellan lägsta och högsta värde.

Författarna framhåller att kostnadsberäkningarna är ofullständiga och att naturskadeeffekter och effekter på människors hälsa endast delvis kunnat beräknas. De påpekar även att man inte på ett tillfredsställande sätt kunnat inkludera möjliga skyddsåtgärder i beräkningarna. Detta ger i sig en överskattning av relevant skadekostnad.⁴¹

Friedrich och Bickel betonar osäkerheten i de gjorda skattningarna, men bedömer att de värden som hittills tagits fram på ett systematiskt sätt underskattar de verkliga kostnaderna för utsläppen.

Beräkningar av kostnaderna för att åstadkomma kvantifierade utsläppsbegränsningar för EU enligt Kyotoprotokollet

EU-ländernas regeringar ratificerade i maj 2002 det s.k. Kyotoprotokollet. Enligt detta ska länderna sammantagna minska klimatutsläppen med åtta procent jämfört med 1990 års nivå och räknat som genomsnitt för åtagandeperioden 2008 – 2012.

Tanken är att EU-ländernas åtaganden ska klaras med hjälp av olika s.k. flexibla mekanismer, inkl. ett system för handel i koldioxidutsläppsrättigheter. Underlag

⁴⁰ R. Friedrich och P. Bickel (ed.), *Environmental External Costs of Transport*, Springer 2001.

⁴¹ Vi söker marginell skadekostnad i optimum, dvs. i det punkt där marginell skade- och undvikandekostnad är lika.

från kommissionen tyder på att priset på utsläppsrätter i ett fullt utbyggt sådant system - dvs. med fri handel i utsläppsrätter såväl mellan länder som mellan sektorer inom länderna - skulle hamna kring 0.30 kr/kg utsläpp.⁴² Det av kommissionen finansierade UNITE-projektet har senare som ett genomsnitt för olika beräkningar av detta pris kommit fram till värdet 0.20 kr/kg.⁴³ Senast tillgängliga studie pekar mot ett ännu lägre pris, ca 0.10 kr/ kg utsläpp (jämviktspris till år 2012).⁴⁴

Handeln med utsläppsrätter förutsätts vid dessa beräkningar vara ett komplement till den existerande beskattningen av kol, olja och naturgas. Denna utgör igenomsnitt och omräknat till skatt per kg koldioxidutsläpp ca 45 öre.⁴⁵ Summan av existerande skattenivå och priset på utsläppsrätter – dvs. 55 – 75 öre per kg utsläpp – är ett mått på marginalkostnaden för att nå reduktionsmålet och skulle kunna vara en relevant indirekt värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp (från källor inom EU-länderna).

En komplikation är dock här att det förslag till direktiv om handel med överlåtbara utsläppsrättigheter som EU-kommissionen lagt fram inte omfattar alla samhällssektorer. Endast storskalig kraft- och värmeproduktion och viss energi-krävande industriproduktion ingår. Transportsektorn ingår däremot inte, och det är oklart både vilka reduktionskrav som i praktiken kommer att ställas på denna sektor och vilka styrmedel/åtgärder som kommer att kunna utnyttjas för att klara dessa reduktionskrav.

En mellansektoriellt kostnadseffektiv reduktion av de totala utsläppen är skulle i princip kunna uppnås även då transportsektorn lämnas utanför handelssystemet. Detta förutsätter då att transporterna belastas med en för EU-länderna generell koldioxidskatt i nivå med jämviktspriset på utsläppsrätter vid ett fullt utbyggt system med utsläppsrätter. Marginalkostnaden för att nå reduktionsmålet blir då i princip som i det fullt utbyggda systemet. Men om kraven på utsläppsminskningar i de produktionsanläggningar som ska inkluderas enligt förslaget blir mindre stränga än vad som svarar mot dessa anläggningars andel vid kostnadseffektiv fördelning, måste – om åtagandet från EU-ländernas sida ska kunna klaras – utsläppsreduktionerna från transportsektorn (och de övriga sektorer som inte ingår) bli strängare än vad som svarar mot dessa senare sektorers andel vid en kostnadseffektiv fördelning. Det skulle i så fall ge en högre marginalkostnad för utsläppsreduktioner i de utelämnade sektorerna.

⁴² Green Paper on Greenhouse gas emissions trading within the European Union, COM(2000)87, Bryssel.

⁴³ Det refereras till Capros och Mantzos (2000), *The Economic Effects of EU-Wide Industry-Level Emission Trading to Reduce Greenhouse Gases, Results from PRIMES Energy Systems Model*. E3M Lab, Institute of Communications and Computer Systems of the National Technical University of Athens.

⁴⁴ Se N. Marenzi och M. Varilek (2001), *Greenhouse Gas Price Scenarios for 2000-2012: Impact of Different Policy Regimes*. IWOw Discussion paper No 96, Institute for Economy and the Environment, University of St. Gallen (IWOe-HSG).

⁴⁵ Uppgiften anges i P. Kågeson, ”Samhällsekonomiska kalkylvärden för elektricitet som används inom transportsektorn”, bilaga 2 till SIKA-rapport 2001:7.

Marginalkostnaden för utsläppsreduktion i transportsektorn blir alltså beroende av hur starka reduktionskrav som inom ramen för handelssystemet faktiskt kommer att riktas mot de sektorer som ska ingå.

Kostnaden för att nå det klimatpolitiska målet

Sverige har som en del av EU:s åtagande förbundit sig att inte öka utsläppen av koldioxid med mer än fyra procent. Men vi har sedan genom det klimatpolitiska beslutet i riksdagen valt att sikta mot en betydligt mer långtgående begränsning av klimatgasutsläppen än vad EU:s bördefördelning kräver. De svenska utsläppen av klimatgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008-2012 vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Målet ska dessutom nås utan kompensation för uttag i kolsänkor eller med flexibla mekanismer. Det nationella klimatpolitiska målet ska ses som ett uttryck för Sveriges ambition att ”gå före” och visa vägen mot en acceptans av mer långtgående åtaganden i framtiden.

Det klimatpolitiska målet är en näraliggande utgångspunkt för värderingen av koldioxidutsläppen. Förutsatt att statsmakterna avser att införa tillräckliga åtgärder för att målet ska kunna nås skulle värderingen kunna grundas på nivån för marginell åtgärds kostnad för att nå målet. Om politiken ges en kostnads-effektiv utformning, dvs. en utformning som innebär att utsläppsreduktioner från olika sektorer likabehandlas, skulle värdet av minskade utsläpp – oberoende av sektor - kunna bestämmas med utgångspunkt i den koldioxidskatt som krävs för att nå målet.

Visst underlag för en uppskattning av kostnaden finns i den konsekvensbedömning av klimatkommitténs förslag som Konjunkturinstitutet för ett par år sedan genomförde med hjälp av den s. k. EMEC-modellen. Resultaten redovisas i rapporten Konsekvenser av restriktioner på koldioxidutsläpp – ekonomiska kalkyler fram till år 2010 (Rapport 2002:1). KI har med hjälp av modellen beräknat hur hög koldioxidskatten skulle behöva vara för att i olika fall uppfylla villkor lagda på de nationella koldioxidutsläppen.

Under förutsättning att vi inför en generell koldioxidskatt och att andra länder också vidtar åtgärder för att klara sina åtaganden enligt Kyotoprotokollet, krävs för att få en fyra procentig utsläppsökning en koldioxidskatt på 0.55 SEK per kg. För fallet ”minus 4” finner vi efter interpolation att koldioxidskatten skulle behöva vara ca 0.80 kr per kg. Detta värde speglar enligt ASEK-rapporten marginell åtgärds kostnad för att nå det klimatpolitiska målet (även om detta avser klimatgaser och inte koldioxidutsläpp enbart).

Etappmålet för transportsektorn

Det etappmål som regeringen lagt fast för transportsektorns koldioxidutsläpp är att utsläppen av koldioxid från transportsektorn som helhet inte ska öka till år 2010 jämfört med år 1990. Det är en beräknad åtgärds kostnad för att nå detta mål – 1.50 kr/kg - som bestämt det koldioxidvärde som nu används vid samhällsekonomisk kalkylering av infrastrukturåtgärder inom väg- och järnvägstransportsektorerna.

Genomgången inom ramen för ASEK3-projektet pekade dock mot att gällande etappmål för transportsektorns koldioxidutsläpp borde sänkas, dels därför att regeringen ännu inte kommit med förslag till åtgärder som skulle kunna leda till att målet uppfylls, dels därför att man i andra sektorer varit mer framgångsrika än väntat när det gällt att åstadkomma koldioxidutsläppsreduktioner. Detta senare tyder på att det finns mellansektoriella omfördelningsvinster att ta hem genom att sänka kraven på transportsektorn.

SIKA arbetar nu på regeringens uppdrag och i samarbete med trafikverken och vissa andra myndigheter, med att se över och lämna förslag på uppdaterade etappmål för transportpolitikens delmål om en god miljö, bl. a. för koldioxid.⁴⁶ Preliminära beräkningsresultat från analyser som initierats i samband med detta uppdrag visar att den koldioxidskattehöjning som nu krävs för att klara en stabilisering av sektorns koldioxidutsläpp till 2010 är betydligt högre än som tidigare beräknats.⁴⁷ Det koldioxidvärde som kan härledas från stabiliseringsmålet är följaktligen också nu betydligt högre än 1.50 kr/kg.

Det högre koldioxidvärde som nu räknats fram är dock inte, i varje fall inte omedelbart, intressant att använda som kalkylvärde i CB-analyser, eller som grund för beräkningar av marginalkostnad. Det är i första hand intressant som underlag för etappmålsutredningens omprövning av etappmålet för transportsektorns koldioxidutsläpp. Beroende på vad regeringen sedan beslutar, kan det senare bli aktuellt att räkna fram ett nytt kalkylvärde med utgångspunkt i ett *reviderat*, eller möjligen oförändrat, etappmål.

Vad ska vi då räkna med för marginalkostnad för trafikens koldioxidutsläpp?

Med utgångspunkt i resultat från olika forskningsrapporter, främst kanske det s. k. UNITE-projektet, väntas EU-kommissionen snart komma med metodmässiga rekommendationer för beräkning av marginalkostnader, inkl. olika miljökostnader. För luftföroreningar och buller förordas den effektkedjeberäkningsmetod som brukar gå under namnet ExternE-metoden. Marginalkostnaden för (de europeiska) transporterens koldioxidutsläpp ska dock enligt UNITE bestämmas utifrån beräknad kostnad för att uppnå EU:s åtagande enligt Kyotoprotokollet, alltså utifrån ”undvikandekostnadsmetoden”. UNITE förordar – utan något tillägg för energibeskattningen, jfr ovan – värdet 200 Euro per ton, dvs. ca 20 öre per kg utsläpp. Detta värde har också redan börjat tillämpas i olika europeiska studier. Bl. a. används värdet i de i övrigt ExternE-orienterade miljökostnadsberäkningar för sjöfarten resp. flyget som genomförts på uppdrag av SIKA och Sjöfartsverket resp. Luftfartsverket.

⁴⁶ Etappmålsuppdraget ska redovisas av SIKA senast 31 mars 2003.

⁴⁷ Den tidigare beräkningen utgick från att målet om stabilisering skulle uppnås genom en höjning av koldioxidskatten i ett steg från och med 1/1 2000. Tiden fram till 2010 är nu betydligt kortare utan att tillräckliga åtgärder vidtagits för att målet ska kunna nås. Trenden att utsläppen ökar har alltså inte brutits. Den nu aktuella beräkningen utgår från att höjningen sker i ett steg från och med 1/1 2003.

I ASEK gjordes emellertid åter bedömningen att ett kalkylvärde för koldioxid - åtminstone om det ska användas i CB-analyser av infrastrukturåtgärder - bör vara kopplat till faktiska svenska klimatpolitiska ambitioner. I första hand borde det då handla om att grunda kalkylvärdet på kostnaden för att nå det av riksdagen fastlagda klimatpolitiska målet. Den överslagsmässiga beräkning som redovisats pekar mot ett koldioxidvärde på ca 80 öre per kg utsläpp.

Alternativet är att använda sig av det värde som motsvarar kostnaden för att nå regeringens etappmål för transportsektorns koldioxidutsläpp. Nuvarande kalkylvärde, 1.50 kr/kg har räknats fram på detta sätt. En ny beräkning inom ramen för det pågående etappmålsuppdraget pekar dock mot att marginalkostnaden för att nå målet stigit betydligt och att etappmålnivån skulle kunna behöva ändras. Det är dock därför först sedan regeringen lagt fast ett nytt etappmål för sektorns koldioxidutsläpp som ett nytt relevant kalkylvärde (ASEK-värde) kan bestämmas.

Mot bakgrund av den oklarhet som råder har vi i beräkningarna av trafikens (vägtrafikens respektive järnvägstrafikens) marginalkostnader i kapitel 8, i analogi med tidigare liknande redovisningar, utgått ifrån alternativa koldioxidvärden, ett ”lågt” som svarar mot gällande koldioxidskattenivå, 0.76 kr/kg, och ett ”högt” som svarar mot den gällande ASEK-värderingen.

7 Vägtrafikens trängselkostnader

I *Trafikens externa effekter*, SIKA Rapport 2001:7, redovisades beräkningar av trängselkostnaderna för några högt trafikerade länkar i landsbygdsvägnätet. I detta kapitel redovisar SIKA resultatet av en genomgång av underlaget i fråga om beräknade trängselkostnader och andra externa kostnader orsakade av vägtrafiken i ett storstadsområde, Stockholms län. Kunskapsläget beträffande de effekt- och kostnadssamband som behövs för att beräkna optimala, alltså marginalkostnadsbaserade, trängselavgifter för Stockholm sammanfattas liksom bedömningar av de samhällsekonomiska effekterna av studerade avgiftssystem.⁴⁸

Vi söker svar på följande frågor:

- I vilken utsträckning har man försökt att beräkna optimala avgifter för stockholmstrafiken och vilka resultat har man då fått?
- Hur stor är den samhällsekonomiska effektivitetsvinsten av ett optimalt avgiftssystem och hur stor är den jämfört med effektivitetsvinsten av andra tänkbara ej optimala avgiftssystem?
- Hur stora blir avgiftsintäkterna?
- Hur stora är kostnaderna för avgiftssystemen?
- Hur påverkas den samhällsekonomiska lönsamheten av investeringar i vägnätet av vägavgifter?

Den andra frågan är viktig att besvara därför att potentiella effektivitetsvinster kopplade till begränsningen av de externa kostnaderna måste ställas mot de samhällsekonomiska kostnader som är förknippade med införandet av olika avgiftssystem. Vi kommer dock inte i det följande att gå närmare in på frågor om teknisk genomförbarhet eller på skillnader i systemkostnader mellan olika system.⁴⁹ Samtidigt väljer vi då att avhända oss möjligheten att komma fram till vilket eller vilka avgiftssystem som är bäst, samhällsekonomiskt sett.⁵⁰

Kapitlet har disponerats i fyra avsnitt. I det första behandlas några definitioner och beskrivs de effektsamband som används för att beräkna trängselkostnader och övriga externa kostnader. I avsnittet redovisas också olika skattningar av storleken

⁴⁸ Leonid Engelson, Jonas Eliasson och Per Kågeson har alla lämnat värdefulla synpunkter på ett utkast till detta kapitel.

⁴⁹ Frågan belyses däremot i en aktuell studie från Vägverket, *Rekommendation för utformning av bilavgiftssystem i tätort* (Vägverket 2002:154), som genomförts av konsulterna Johan Hedin och Jonas Sundberg.

⁵⁰ Vi kommer inte heller här att gå in närmare på frågan om fördelningseffekterna av olika avgiftssystem. Vi nöjer oss med konstaterandet att kravet på att beakta fördelningseffekter inte behöver komma i konflikt med effektivitetskravet och att fördelningseffekterna av vägavgifter i hög grad bestäms av hur man väljer att disponera avgiftsintäkterna.

på marginella trängselkostnader och övriga marginella externa kostnader. Det andra avsnittet behandlar procedurer för beräkning av jämvikter i trafiksystemet och marginalkostnader. I avsnittet behandlas även samhällsekonomiska effekter av olika system. Det tredje avsnittet tar upp frågan om avgifternas effekter på investeringars lönsamhet. Slutsatser i form av svar på de nyss formulerade frågorna ges i det fjärde och sista avsnittet.

7.1 Effektsamband för olika marginalkostnads-komponenter

Definitioner och teori

Detta avsnitt förutsätter kännedom om några begrepp som först ska förklaras.⁵¹

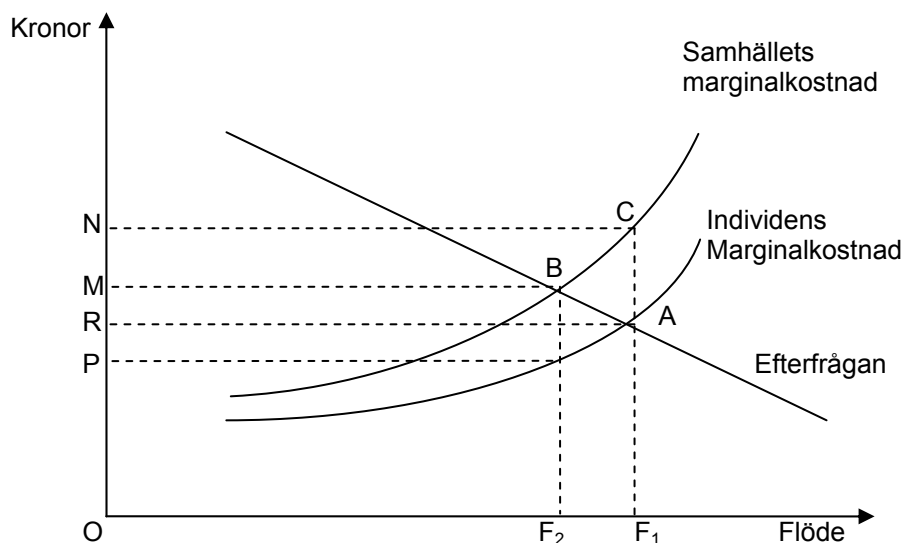
Betrakta kostnaderna för att köra bil i tätort. Dessa antas bestå av de kostnader som den individuella bilföraren bär själv, som fordonskostnader, kostnader för bränsle, inklusive bränsleskatter, och tidsåtgång. Individens antas också uppfatta en rad nackdelar med att göra bilresan, t.ex. risken för en olycka. Summan av dessa uppfattningar betraktas som individens marginalkostnader. Utöver de kostnader som individen uppfattar att hon bär själv orsakar hon dessutom andra samhällsmedborgare kostnader. Dit räknas tidsförluster för andra trafikanter, hälsoeffekter och obehag på grund av avgasutsläpp och buller, ökad olycksrisk m.m. Summan av dessa externa marginella kostnader och individens marginella kostnader representeras i figur 7.1 av kurvan för samhällets marginalkostnader.

Sambandet mellan flödet av fordon och hastigheten på en länk ger upphov till stigande marginalkostnader när antalet bilar närmar sig kapacitetsgränsen.

Mot uppfattningarna ställer individen nyttan av ytterligare resor. Denna nytta representeras i figuren av efterfrågekurvan. Figuren antas representera samtliga potentiella bilisters efterfrågan på att färdas på en bestämd länk vid en bestämd tidpunkt.

Det optimala antalet fordon bestäms av skärningen mellan samhällets marginalkostnadskurva och efterfrågekurvan vid F_2 . Syftet med avgiften är att åstadkomma en minskning av flödet till den optimala nivån. Den avgift som krävs bestäms av skillnaden mellan samhällets och individens marginalkostnad i optimum, dvs. M-P.

⁵¹ De begrepp som används återfinns i standardreferenser som Walters (1961), *The Theory and Measurement of Private & Social Cost of Highway Congestion*, *Econometrica*, 29, sidorna 676-99 och Vickrey (1963), *Pricing in Urban and Suburban Transport*” *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 55, sid. 452-65.



Figur 7.1. Marginalkostnadernas flödesberoende

Vi tänker oss först ett läge utan avgift. Flödet är då F_1 . Den marginella bilisten värderar resan på länken till sin egen marginalkostnad O-R. Bilisten beaktar däremot inte den kostnad hon orsakar andra, N-R. Samhällets marginalkostnad överstiger vid detta flöde nyttan för den marginella bilisten och flödet ligger därför över den optimala nivån. Bilisterna på länken debiteras därefter avgiften M-P, vilket leder till att flödet minskar till F_2 , den optimala flödesnivån.

Med marginalkostnaden av trängsel avses här den fördröjning av alla andra fordon i systemet som uppstår då ett fordon tillkommer på en länk. Detta är en del av den totala externa marginalkostnad som också inkluderar de externa kostnaderna för olyckor, emissioner etc. Marginalkostnaden av trängsel förutsätts vara stigande med flödet.

Den samhällsekonomiska effektivitetsvinsten av att begränsa flödet till optimal nivå kan beräknas genom att jämföra efterfrågekurvan med kurvan för samhällets marginalkostnad. Effektivitetsvinsten av att minska flödet från F_1 till F_2 svarar exempelvis mot ytan ABC i figuren.

Hastighet-flödessambandet

Grundläggande för att beräkna marginella trängselkostnader är hastighet-flödessambandet. Detta visar hur hastigheten varierar med olika flöden. I allmänhet minskar den genomsnittliga hastigheten på en väglänk när fler fordon tillkommer.

De samband som tillämpas för Stockholm och Göteborg skattades i början av 1970-talet på timnivå. Restiderna bestäms till del av hastigheten på länkarna, men också av de mer svärmätta fördröjningarna i korsningar och vid cirkulationsplat-

ser. Vid körning av Sampers görs en konvertering till dygn.⁵² Samtidigt kräver trängselberäkningarna analyser genomförda på timnivå. För Malmö och andra städer i Skåne tillämpas särskilda samband skattade på dygnsnivå. För övriga tätorter och landsbygdsvägnätet används ytterligare två uppsättningar hastighet-flödessamband hämtade från Vägverkets Effektsamband 2000. Dessa finns också implementerade i Sampers. Kombinationen av dessa samband och Sampers är dock knappast lämpad för att analysera trängsel.

Under slutet av 1980-talet uppmärksammades att ett av de använda modellverktygen för simulering av trafik – Emma – gav för stora volymer biltrafik. Detta bedöms ha berott på att de gamla sambanden extrapolerades utanför det område de var skattade för.⁵³ Effekten av att överbelastning sprider sig i nätet från en länk eller korsning som är en flaskhals till andra länkar fångades inte i den ursprungliga modellen. Sambanden modifierades därför för området över kapacitetsgränsen. Med denna nya metod överskattas dock kötiden/kostnaden. De största problemen (avvikelse) bedöms finnas på länkar med stark överbelastning.

Olika erfarna användare av hastighet-flödessamband menar att det inte finns några allvarliga brister i dagens modeller, men att det finns en förbättringspotential på några punkter. Transek har formulerat följande bedömning: ”Det är svårt att se hur de identifierade bristerna i de redovisade funktionerna skulle kunna utgöra en betydande osäkerhet i detta projekt.” (*Storstaden och dess transporter* 1999, s. 52) En påtalad brist är att antalet hastighet-flödessamband är få och att de saknas helt för vägar med hastighetsgräns 30 km/tim.⁵⁴ En annan är att friflödehastigheterna på snabbare vägar idag är klart högre än modellerna indikerar. I övrigt verkar dock hårda fakta saknas som visar att antagna samband är fel. Eftersom kostnaderna för att skatta nya samband samtidigt bedöms vara mycket höga är det vad SIKA förstår svårt att nu motivera omskattningar.

Slutligen bör man komma ihåg att framkomlighetsproblemen inte enbart beror på trafikvolymen. Felparkerade bilar, olämpligt utformade parkeringsytor m.m. leder också till betydande problem.

Tidsvärden

Fördröjningarna i trafiken värderas med tidsvärden. De studier som hittills genomförts har värderat tiden med gängse tidsvärden, som ej skattats för trängselsituationer. I den senaste ASEK-översynen diskuteras dock i delrapporten *Förseningar, restidsosäkerhet och trängsel i samhällsekonomiska kalkyler* (Eliasson, Transek, maj 2002) möjligheten att beakta osäkerheten i restidsutfallet på grund av ökad trafik, oväntade förseningar och högre värdering av tid i trängsel. Antagandet att standardavvikelsen för en typisk resa utgör en tredjedel av bilresetiden leder till slutsatsen att restidsvärdet bör ökas med ca en tredjedel. Läger man till det en värdering av att köra i trängselsituationen kan en

⁵² Sampers är den nationella efterfrågemodell som används i transportplaneringen och som utvecklats av SIKA, Vägverket och Banverket.

⁵³ Uppgift från Stig Jonsson vid Regionplane- och trafikkontoret.

⁵⁴ Uppgift från Staffan Bergström, Vägverket.

uppskattning av det totala tidsvärdet vara att dagens tidsvärden bör räknas upp med ca en faktor 1,5.

En uppräknig av tidsvärdet skulle innebära att den beräknade effektivitetsvinsten av minskad trängsel ökar. Samtidigt ökar den beräknade samhällsekonomiska lönsamheten av ny vägkapacitet.

Olyckor

För landsvägsnätet finns idag skattningar av sambandet mellan trafikflöden och marginell olyckskostnad. Den externa delen beräknas i SIKAs rapport 2001:7 till 20-24 öre/fkm. Uppräknat med de nya ASEK-värdena från rapport 2002:4 blir detta intervall 25-30 öre/fkm.

Det finns dock idag inte någon särskild modell för tätorter. De samband som tillämpas är de som finns i EVA och Sampers/Samkalk. I dessa modeller är den marginella effekten av ett ökat flöde konstant. Det finns inte heller någon variation i de marginella effekterna via hastigheter till olyckor.

Östen Johansson, Vägverket, som studerat samband mellan flöden och olyckor för landsvägstrafik, har funnit att sambandet mellan flöden och olyckor för landsvägar är rätt så flackt.⁵⁵ En intressant iakttagelse är att antalet olyckor per fordonskilometer ökar endast svagt med ökande flöden. Samtidigt förändras sammansättningen av olyckorna. För 90- och 110-vägar ökar mötes- och upphinnandeolyckorna medan singelolyckorna minskar med ökande flöden i intervallet 4 000 till 14 000 ÅDT.

Emissionskostnader

I SIKAs Rapport 2001:7 redovisas beräkningar av trafikens emissionskostnader i tätort. Kostnaderna för emissioner av HC, NO_x och partiklar från personbilar med katalysator i Stockholm anges till 28 öre/fkm för bensindrivna och till 85 öre/fkm för dieseldrivna bilar. Uppräknat med de nya ASEK-värdena från rapport 2002:4 hamnar dessa värden på 34 resp. 105 öre/fkm.

Dessa beräkningar utgör ett årsgenomsnitt för hela trafiken. Skillnaderna mellan olika bensin- resp. olika dieselpersonbilar är stora. Exempelvis finns det nu dieselfordon med partikelfilter som har betydligt lägre emissionskostnader än genomsnittet.

En fortsatt utfasning av gamla fordon kommer också att leda till kraftig minskning av utsläppen från biltrafiken redan med känd teknik. Med ny teknik kan utsläppen minska ytterligare. Detta leder i så fall till att den relevanta marginalkostnads-komponenten i vägavgiften minskar över tiden.

⁵⁵ Vägverket, 1998, *Alternativ trafiksäkerhetsmodell för analys av länkar på landsbygd*, publikation 1998:101.

Kostnaderna för koldioxidutsläppen tillkommer. Här bortses dock från dessa eftersom de i första hand inte ska internaliseras via en vägavgift utan via en skatt på drivmedel (sannolikt i kombination med ett system för utsläppsrätter).

Modellerna i Eva respektive Sampers/Samkalk (som innehåller samma effektsamband) innehåller inte de lägsta hastigheterna. Det gör inga andra modeller heller. De har hastigheter ned till 30 km/tim i genomsnitt. Därför kan samtliga modeller väntas ge betydande fel i beräkningarna av emissioner vid låga hastigheter.

Emissioner i ryckig stadstrafik kan vara särskilt stora. Enligt Håkan Johansson, TFK, kan emellertid emissionerna beräknas tillräckligt bra om vi vet medelhastigheterna.

Fordonstypen betyder mycket för den beräknade effekten vid olika hastigheter. Enligt Ulf Hammarström, VTI, finns skattningar ned till och under 10 km/tim.

Buller

De bullerkostnader som redovisas SIKA Rapport 2001:7 ligger i intervallet 5 till 7 öre för personbilar per fordonskilometer i tätort. Uppräknat med de nya ASEK-värdena från rapport 2002:4 blir detta intervall 6-8 öre/fkm.

Om samhällsekonomiskt effektiva åtgärder för att minska trafikens bullerstörningar vidtas, kan man vänta sig att bullerkostnaderna per fordonskm minskar.

Marginella externa kostnader i optimum

Vi har inte kunnat finna dokumenterade beräkningar av marginella externa kostnader i läget utan avgifter (jfr flödesnivå F_1 i figur 7.1).

Transeks beräkningar av trängselkostnader med optimala avgifter från 1997⁵⁶ gav intervallet 0,60 kr/fkm till 5,10 kr/fkm. Olycksriskkostnaderna beräknades till 0,61 kr/fkm och emissionskostnaderna till 0,47 kr/fkm.

Enligt Nilsson och Tegnér (2000)⁵⁷ utgör de marginella trängselkostnaderna cirka 80 procent av de totala marginella externa kostnaderna i Stockholms innerstad 2010.

När Inregia på uppdrag av SIKA genomförde Österledsstudien (2002) uppstod problem med att beräkna marginalkostnaderna. Beräkningarna konvergerade inte på ett sätt som gjorde det troligt att de närmade sig optimum. I stället för att använda en uppsättning avgifter som vi var osäkra på valde SIKA då att låta Inregia simulera effekterna av avgifter som låg på halva den framräknade nivån. Dessa avgifter bedömdes ligga säkert under den nivå som var samhällsekonomiskt optimal. I Inregias beräkning utgör trängselkomponenten i genomsnitt

⁵⁶ *Road Pricing – En utvärdering av differentierade vägavgifter i större tätorter*, Transek (1997).

⁵⁷ Nilsson och Tegnér, 2000, *Produktionseffekter av vägträngsel i Stockholmsregionen*, Transek.

0,20 kr/fkm. Den är alltså inte jämförbar med Transeks, som avsåg optimal nivå. Övriga externaliteter anges till mellan 0,39 kr/fkm och 0,70 kr/fkm.

Vägverkets redovisning av marginalkostnadsstudier för 2002

Vägverket har i sin redovisning av marginalkostnadsstudien för år 2002 (Rapport levererad 2003-02-07) inkluderat en promemoria *Marginalkostnadsprissättning av trängsel* som visar på förutsättningarna att med utgångspunkt i nu antagna effektsamband (enligt Effektsamband 2000) beräkna optimala avgifter. Slutsatsen är att det är möjligt att genomföra sådana beräkningar avseende tidsfördröjning, förändrade bränslekostnader och emissioner, men för närvarande inte för förändrade olycksrisker och bullerstörningar.

Beräkningar har gjorts i form av två räkneexempel för den marginella hastighetsminskning som uppstår när bilantalet per timme och 1000 meter vägsträcka ökar från 1000 till 1001 bilar. Alla använda effektsamband har hämtats från *Effektsamband 2000*. Här följer några kommentarer till effektsambanden.

För hastighet-flöde har de exakta sambanden använts. Dessa har linjära segment för vilka den marginella effekten är enkel att definiera. Vidare har samband mellan hastighet och bränsleförbrukning, däckslitage, avgasemissioner (koldioxid, svaveldioxid, kväveoxider, kolväte samt partiklar) använts. Detta innebär ett tillägg jämfört med tidigare beräkningar av trängseleffekter i landsbygdsvägnätet som endast avsåg tidsfördröjningen.

Exemplen avser dels en 70-sträcka i landsbygdsvägnätet med körförlopp L1 och en tätortsväg med 70 km/tim och körförlopp T70Y. Resultaten visar att värdet av trängseleffekten av det marginella fordonet är större på landsväg än i tätort, men att nettot är större i tätort än på landsbygd. Detta beror på att alla negativa effekter utom tidsförlusten av det tillkommande fordonet minskar i landsvägsfallet, men ökar i tätortsfallet. Det skulle betyda att den negativa effekten av tidsförlusten motverkas av minskade utsläpp på landsbygden men inte i tätort.

SIKA ser med intresse fram emot utvidgade länkbaserade beräkningar från Vägverket avseende flera vägtyper, flera belastningsfall och, om möjligt, inklusive olycksskade- och bullereffekter.

7.2 Procedurerna för att beräkna jämvikter, kostnader och avgifter samt problem med dessa

Road Pricing – En utvärdering av differentierade vägavgifter i större tätorter

Denna studie utarbetades av Transek på uppdrag av SIKA och publicerades 1997. Studien hade flera syften. Ett var att beräkna optimala avgifter och jämföra konsekvenserna av ett sådant system med ett läge utan vägavgifter och med ett tullringssystem. I studien simulerades tillståndet år 2010. Avgifterna debiterades i hela Stockholms län.

Beräkningarna gjordes med efterfrågemodellen för persontransporter FREDRIK, som baserades på resvaneundersökningen från 1986/87. För resor som börjar eller slutar utanför Stockholms län användes efterfrågemodellen för långväga persontransporter IC3. För resor till och från Arlanda användes Arlanda-modellen.

I ett första steg beräknades vägtrafikens externa marginalkostnader för scenariot utan avgifter.⁵⁸ Dessa har uttryckts som en kostnad per fordonskilometer som sedan antogs utgöra en avgift.

I ett andra steg beräknades en ny trafikjämvikt med avgifterna från steg ett. Resultatet blev en minskning av trafiken eftersom den nu belastats med en avgift. En ny beräkning gjordes av vägtrafikens externa marginalkostnader. Dessa hamnade nu på en lägre nivå eftersom trafiken minskat.

I tredje steget antogs vägtrafikens externa marginalkostnader från steg två utgöra avgifter och en ny trafikjämvikt med dessa avgifter beräknades. Resultatet blev en ökning av trafiken eftersom trafiken nu belastats med lägre avgifter. En ny beräkning gjordes av vägtrafikens externa marginalkostnader. Dessa hamnade på en högre nivå än i steg två eftersom det blev mer trafik.

På detta sätt fortsatte man att iterera. I ett system av detta slag är det dock inte självklart att processen konvergerar till ett optimum. Om processen inte konvergerar till ett optimum innebär det att det kan finnas en annan uppsättning priser som leder till ett bättre läge. Vi återkommer nedan till detta.

Fallstudie – Österleden

Denna studie utarbetades av Inregia på uppdrag av SIKA och rapporterades till SIKA under våren 2002. Huvudsyftet var att utvärdera hur den samhällsekonomiska lönsamheten av Österleden skulle påverkas av om den byggdes i ett Stockholm utan vägavgifter jämfört med om den byggdes i ett Stockholm med vägavgifter. Österleden är en tänkt motorväg i tunnel, öster om Stockholms centrum som skulle ansluta till Norra länken. Ett ytterligare syfte var att beräkna optimala⁵⁹ avgifter och jämföra konsekvenserna av ett sådant system med ett läge utan vägavgifter. Avgifterna debiterades för samtliga vägar i Stockholms län. I denna studie simulerades tillståndet år 2015, med antaganden hämtade från Stockholms regionplan (RUF5) från 2000.

Beräkningarna av avgifter och trafikjämvikt gjordes med ett första steg där alla resenärer antogs ha samma tidsvärde. Med denna utgångspunkt beräknades ett optimum för 2015. För denna nivå och fördelning beräknades marginalkostnaderna. Dessa marginalkostnader antogs utgöra avgifter. Därefter beräknades en

⁵⁸ Dessa marginalkostnader från det första beräkningssteget har inte dokumenterats i rapporten. Om de hade dokumenterats hade det varit möjligt att se hur mycket marginalkostnaderna skiljde i läget utan avgifter och läget med optimala avgifter.

⁵⁹ Egentligen rörde det sig om avgifter som var optimalt differentierade. Detta eftersom uppdraget till Inregia var att lägga sig på en nivå som var ungefär hälften av den man räknat fram i ett förfarande som syftade till att ge den optimala avgiften.

efterfrågan. I steg två beräknades nya marginalkostnader för det i steg 1 framräknade nya jämviktsläget osv.

Trängselkostnaderna beräknades med hjälp av hastighet-flödessambanden från början av 1970-talet utan kompletteringarna från slutet av 1980-talet. Olycks- och emissionskostnader antogs vara konstanta per kilometer per fordon.

Insikten om att processen inte behövde konvergera ledde till att Leonid Engelson tog initiativ till en ansökan om forskningsmedel för att utveckla en metod för att lösa detta problem. Problemet består alltså i att en ofullständig metod riskerar att generera priser som inte är optimala. Engelsons ansökan ledde till det arbete som nu ska presenteras.

Optimala avgifter beräknade med Höljemetoden och deras konsekvenser

Leonid Engelson, Inregia har tillsammans med Per Olov Lindberg och Maria Daneva, Linköpings universitet, med medel från Vinnova utvecklat en metod⁶⁰ – Höljemetoden – som simultant kan beräkna trafikflöden i jämvikt och optimala trängselavgifter i stora städer.

Beräkningar av nya avgifter sker i tre steg. I steg 1 beräknas en total efterfrågenivå för en given avgiftsnivå (t.ex. 0). Därefter beräknas i steg 2 en optimal avgift för den givna totala efterfrågan där ruttvalet förändras för varje ny avgiftsiteration. När denna sekvens av avgifter konvergerat för en given efterfrågenivå återgår beräkningen till steg 1, och en ny efterfrågenivå beräknas. I steg 3 slutligen beräknas generaliserade kostnader för olika grupperns förflyttningar på olika länkar.

SIKA har därefter givit Lars Pettersson och Leonid Engelson, båda vid Inregia, i uppdrag att beräkna en jämvikt som kan jämföras dels med jämvikten i Transeks Road Pricing-studie, dels med jämvikten i Inregias egen Österledsstudie. Dessa beräkningar har redovisats i rapporten *Optimerade och differentierade vägavgifters intäkter och nytta*, Inregia 2003.

I dessa beräkningar har en uppsättning förenklade samband tillämpats. Det hastighet-flödessamband som tillämpats innehåller inte den extra komponent för stark överbelastning som nämndes ovan. Tidsvärden från SIKA Rapport 1999:6 har tillämpats. Beträffande olycksvärden tillämpas en förenkling av EVA-värdena som varierar mellan olika länktyper, men som innebär konstant marginell olycks-kostnad för olika flöden. Dessa ligger mellan 20 och 90 öre per fordonskilometer, alltså något högt jämfört med värdena i SIKA Rapport 2001:7. Även för emissionskostnader tillämpas förenklade EVA-värden som innebär olika marginalkostnader för olika länktyper, men konstanta emissionskostnader med avseende på flöden. Dessa ligger mellan 8 och 33 öre per fordonskilometer och ligger i underkant av de bedömningar som presenterades ovan. Buller ingår inte i optimeringsmodellen.

⁶⁰ Engelson, Lindberg och Daneva, *Multi-Class User Equilibria under Social Marginal Cost Pricing*, Working paper, Inregia och Matematiska institutionen, Linköpings Universitet

För den jämvikt som beräknas med Höljemetoden, kallad optimala vägavgifter, beräknades:

a) Samhällsekonomiskt nettovärde på årsbasis vid tillämpning av marginalkostnadsbaserade avgifter

Inregia har beräknat det samhällsekonomiska nettovärdet för en maxtimme för de s.k. differentierade avgifterna till 2,0 och för de optimerade avgifterna till 3,5 miljoner kronor. Det är inte självklart hur dessa värden skall räknas upp till årsvärden. SIKA har därför valt att redovisa två beräkningar, en där varje dygn antas motsvara 3 maxtimmar och varje år antas motsvara 220 sådana dagar och en annan där varje dygn antas motsvara 4 maxtimmar och varje år antas motsvara 250 sådana dagar. Trängseln under övriga timmar förutsätts vara väsentligt mindre. Dessa antaganden ger för netto nyttan, exklusive kostnaderna för avgiftssystemet, för de optimala avgifterna intervallet 2,3-3,5 miljarder kronor. Motsvarande nytta för de differentierade avgifterna är 1,3-2,0 miljarder kronor.

b) Det totala trafikarbetet (fordonskilometer) för personbilar i länet

Detta blir 2,1 miljoner kilometer i maxtimmen och är 13 procent mindre än i systemet med differentierade avgifter. I innerstaden minskar dock trafikarbetet mer. Med optimala avgifter blir det 106 000 kilometer vilket är 17 procent mindre än transportarbetet med differentierade avgifter.

c) Totala avgiftsintäkter nedbrutna på externalitetskomponenter

Det totala avgiftsuttaget är ungefär dubbelt så stort i det optimala systemet jämfört med det differentierade. Jämför vi istället avgifterna länkvis så ser vi att det krävs mer än fördubblade avgifter på länkarna för att generera dubbla totala intäkter. Det hänger samman med att efterfrågan minskar när priset ökar.

Tabell 7.1. Hypotetiska avgiftsintäkter i mdr kronor per år i 2001 års prisnivå.

	<i>Optimala avgifter</i>	<i>Differentierade avgifter</i>
Totalt	3,5	1,8
Därav		
Trängselavgiften	1,7	0,6
Emissionsavgiften	0,3	0,2
Olycksavgiften	1,5	1,0

Notera att i denna beräkning är den trängselrelaterade delen av avgiftsintäkterna ca hälften.

d) Avgifter för 20 utvalda länkar nedbrutna på externalitetskomponenter vid maxtimmen

Se tabell 7.5 i slutet på detta kapitel. Där anges ett spann från 60 öre per kilometer på Lidingöbron riktning öster (där de olika komponenterna är trängsel 16 öre, emissioner 8 öre och olyckor 35 öre), till 584 öre per kilometer på Hornsgatan vid Zinkensdamm riktning öster (där de olika komponenterna är trängsel 460 öre, emissioner 33 öre och olyckor 90 öre).

I Mattsson (1995) räknas på ett förslag till avgiftssystem från Gunnar Eriksson.⁶¹ Systemet innebär 10 zoner i innerstaden och följande avgifter: avgift för zongränspassage 4 kr för personbilar och 12 kr för tunga fordon mellan 7.00 och 19.00 med övriga tider fria. Ett maximalt avgiftsuttag för 20 passager antogs. Mattsson visar att detta system leder till en reduktion av trafikarbetet i innerstaden med 33 procent under avgiftsbelagd tid. Utvidgade studier av denna typ kan vara värdefulla för att bedöma i vilken utsträckning som effekterna av optimala avgifter kan approximeras med ett förenklat system.

7.3 Hur påverkar vägavgifterna lönsamheten av olika väginvesteringar?

Enligt infrastrukturpropositionen 2001/02:20 och Vägverkets *Åtgärdsanalys enligt fyrstegsprincipen*, publikation 2002:72, ska Vägverket genomföra analyser som innebär att styrning, reglering och påverkan av transporter skall utredas för att undersöka om en effektivare hushållning med resurser kan nås. Som exempel på sådana åtgärder nämns ”minskning av biltrafik genom högre avgifter” (sidan 11 i Vägverket 2002:72).

I Vägverkets remiss om en förbifart väster om Stockholm *Effektivare nord-sydliga förbindelser i Stockholmsområdet* (Vägverkets dnr: PP20A 2002:1395) har det också påpekats av bl.a. länsstyrelsen och SIKA att behovet av ny kapacitet bör analyseras både med och utan vägavgifter.

En marginalkostnadsbaserad avgift leder till att den totala biltrafiken minskar men också att den omfördelas. Exempelvis skulle trafiken på en tänkt Förbifart väst öka⁶². Därmed skulle denna förbifart bli mer lönsam med vägavgifter. En Österled skulle däremot bli mindre lönsam om den skulle omfattas av ett marginalkostnadsbaserat avgiftssystem. Genom att den ligger så nära innerstaden skulle nyttan av en Österled minska med så mycket som ca 30 procent om den byggdes med optimala vägavgifter.⁶³

⁶¹ Eriksson Gunnar, 1994, *Istället för biltullar*, Naturskyddsföreningen och Lars-Göran Mattsson, 1995, *Bilavgifter för trafikstyrning*, Institutionen för infrastruktur och samhällsplanering, KTH.

⁶² Regionplane och trafikkontoret, 2001, *Hur drabbar vägavgifterna trafikanterna?* Konsultstudie utförd av Transek.

⁶³ SIKA, 2002, *Förslag till metoder och riktlinjer för att förbättra samhällsekonomiskt beslutsunderlag*.

7.4 Slutsatser

Möjligheter att grovt beräkna jämvikter och optimala avgifter finns. Nettoavgiften bestäms i hög grad av efterfråge- och hastighet-flödes-sambanden. Det finns två liknande modellsystem för att göra beräkningar i dag, Sampers och T/RIM.

I två studier har optimala avgifter simulerats för samtliga väglänkar i stockholms län. Den första är Transeks beräkningar med FREDRIK från 1997 och den andra är Inregias beräkningar av en vägavgift i Österledsprojektet. I en tredje studie, *System för bättre framkomlighet i Stockholmsregionen* Naturvårdsverket (2002), har effekter av två avgiftszoner simulerats. Avgränsningen innebär ungefär ”staden innanför tullarna” och en ytterzon som sträcker sig ut till Danderyd, Solna, Sundbyberg och delar av Täby och Huddinge.

Studierna visar tydligt att marginalkostnaderna varierar påtagligt för olika länkar (se tabell 7.4 i slutet på detta kapitel). I Stockholms centrala delar överskrider den optimala avgiftsnivån väsentligt bensinskatten, medan skillnaden är liten i ytterområdena. Ett avgiftssystem som återspeglar skillnaderna i externa kostnader skulle behöva vara i hög grad differentierat.

Ett samhällsekonomiskt netto på närmare 3 miljarder kronor per år skulle enligt Transeks beräkningar från 1997 vara möjligt att realisera med optimala avgifter år 2010. Naturvårdsverket (2002) hamnar för 2015 och ett grovt system på 2,8 miljarder kronor. Med Inregias nya ansats blir det samhällsekonomiska nettot för 2015 och ett optimalt system 2,3-3,5 miljarder kronor. Dessa beräkningar är inte fullt ut jämförbara eftersom de avser olika år, är uttryckta i olika prisnivåer och innehåller systemkostnader ibland, ibland inte. Beräkningarna indikerar dock storleksordningen på effektivitetsvinsten av ett vägavgiftssystem i Stockholm.

Vi kan samtidigt konstatera att man även med en lägre avgiftsnivå kan realisera en stor del av den potentiella effektivitetsvinsten. Inregia 2003 finner att halva den optimala avgiftsnivån ger en nettonyttan i storleksordningen två tredjedelar av den som skulle följa med optimala avgifter. Även Naturvårdsverket 2002 finner att ungefär två tredjedelar av nettonyttan kan realiseras med halva avgiftsnivån.

Resultatet av Naturvårdsverkets studie tyder vidare på att en stor andel av den potentiella nettonyttan kan nås med priser som är likformiga i de två förutsatta zonerna.

Hur stora blir avgiftsintäkterna i olika fall och vad kostar avgiftssystemen? I tabell 7.2 ges några exempel på beräkningsresultat avseende årliga intäkter.

Tabell 7.2. Beräknade årliga intäkter av vägavgiftssystem i några olika utredningar.

<i>Utredning</i>	<i>Beräknade årliga intäkter (mdr kronor)</i>
Naturvårdsverket 2002 Låga	1,6
Naturvårdsverket 2002 Höga	2,7
Pettersson och Pädam, Österleden	2,8
Naturskyddsföreningens zonsystem ⁶⁴	3,3
Engelson, Optimala avgifter	2,3

Vid jämförelser av dessa beräkningar måste självfallet skillnader i utsträckningen av avgiftsområdena beaktas.

Kostnaderna för olika avgiftssystem har också beräknats, se tabell 7.3.

Tabell 7.3. Beräknade kostnader för avgiftssystem i olika utredningar.

<i>Utredning</i>	<i>Beräknade årliga kostnader för avgiftssystemet miljoner kronor</i>
Naturvårdsverket 2002	90
Transek 1997	378
Naturskyddsföreningen 2000	100

Av Österledsstudien framgår att vägavgifter kan få en betydande effekt på nyttan av väginvesteringar. Österledens nytta har beräknats bli ca 30 procent mindre om marginalkostnadsbaserade vägavgifter införs.

Effektsambanden som används i exempelvis den nationella persontrafikmodellen är differentierade för olika fordonsslag. Modeller som används för beräkningarna behandlar dock huvudsakligen personbilar. Näringslivets transporter, dvs. gods- transporter och yrkesmässiga transporter (hantverkare, brevbärare m.m.) finns med i varierande grad genom schabloner i modellerna. De modelleras inte explicit vilket kan leda till vissa fel i beräkningarna.⁶⁵ Denna svaghet kan inte åtgärdas på ett enkelt sätt. Att bygga ett system för att på ett likvärdigt sätt hantera godstransporter skulle kräva omfattande datamängder om gods- och näringslivstransporter.

⁶⁴ Naturskyddsföreningen, 2000, *Så kan trängselavgifter avskaffa bilköerna i Stockholm*, www.stockholm.snf.se/bibliotek/rapport/trangselavg.htm

⁶⁵ I en av modellerna, T/RIM, hanteras yrkestrafiken genom att tjänsteresenärernas resor räknas upp med en schablon. Vid beräkningarna av emissioner tillämpas en schablon som innebär att en andel av alla bilar är lastbilar. I övrigt behandlas lastbilarna som vanliga personbilar. Bussarna finns med som en särskild storhet. Dessa behandlas också som vanliga personbilar. I Samkalk används istället för schablon för transportmängden en matris från godsmodellen Nätra. För beräkningar av emissioner och olyckor används tillgängliga effektsamband från Vägverket.

**Tabell 7.4. Beräknade marginella kostnader och avgifter i kronor per kilometer.
Källa: Optimerade och differentierade vägavgifters intäkter och nytta, Inregia 2003**

Länk	Differentierade vägavgifter (DVA)				Optimala vägavgifter (ORP)			
	Avgas-kostn.	Olycks-kostn.	Trängsel-kostn.	DVA	Avgas-kostn.	Olycks-kostn.	Trängsel-kostn.	ORP
E4 Västertorp V	0,04	0,11	0,25	0,40	0,08	0,21	0,50	0,79
E4 Västertorp Ö	0,04	0,11	0,14	0,29	0,08	0,21	0,98	1,28
Älvsjövägen Ö	0,04	0,45	0,21	0,70	0,08	0,90	0,91	1,90
Älvsjövägen V	0,04	0,45	0,17	0,66	0,08	0,90	0,70	1,68
E4 Trekanten S	0,04	0,11	0,70	0,84	0,08	0,21	1,90	2,20
E4 Trekanten N	0,04	0,11	0,37	0,52	0,08	0,21	2,35	2,65
Frösundaleden V	0,04	0,18	0,10	0,31	0,08	0,35	0,41	0,84
Frösundaleden Ö	0,04	0,18	0,09	0,31	0,08	0,35	0,38	0,82
E4 Uppsalavägen S	0,04	0,11	0,64	0,78	0,08	0,21	1,83	2,13
E4 Uppsalavägen N	0,04	0,11	0,56	0,71	0,08	0,21	2,51	2,81
Norrmälarstrand Ö	0,17	0,45	0,45	1,07	0,33	0,90	1,00	2,24
Norrmälarstrand V	0,17	0,45	0,15	0,77	0,33	0,90	2,26	3,50
Hornsgatan Zinken Ö	0,17	0,45	0,95	1,56	0,33	0,90	4,60	5,84
Hornsgatan Zinken V	0,17	0,45	0,65	1,26	0,33	0,90	2,78	4,01
Södrälänken Årsta Ö	0,04	0,18	0,23	0,45	0,08	0,35	0,67	1,11
Södrälänken Årsta V	0,04	0,18	0,16	0,37	0,08	0,35	0,55	0,99
E18 Norrtäljev. S	0,04	0,11	0,52	0,66	0,08	0,21	1,93	2,23
E18 Norrtäljev. N	0,04	0,11	0,13	0,28	0,08	0,21	0,58	0,88
Söderleden S	0,17	0,11	0,54	0,81	0,33	0,21	0,70	1,24
Söderleden N	0,17	0,11	0,12	0,39	0,33	0,21	2,14	2,68
Skeppsbron N	0,17	0,45	0,11	0,72	0,33	0,90	0,00	1,24
Skeppsbron S	0,17	0,45	0,00	0,62	0,33	0,90	0,36	1,59
Valhallav. V	0,17	0,45	0,08	0,69	0,33	0,90	0,20	1,43
Valhallav. Ö	0,17	0,45	0,05	0,67	0,33	0,90	0,38	1,61
Nynäsvägen N	0,04	0,11	0,47	0,61	0,08	0,21	0,84	1,13
Nynäsvägen S	0,04	0,11	0,17	0,31	0,08	0,21	1,53	1,82
Stadsgårdsleden V	0,17	0,45	0,19	0,81	0,33	0,90	0,14	1,38
Stadsgårdsleden Ö	0,17	0,45	0,04	0,66	0,33	0,90	1,20	2,43
Lidingöbron V	0,04	0,18	0,14	0,36	0,08	0,35	0,16	0,60
Lidingöbron Ö	0,04	0,18	0,05	0,26	0,08	0,35	0,54	0,98
Österleden N	0,04	0,18	0,31	0,52	0,08	0,35	0,54	0,98
Österleden S	0,04	0,18	0,15	0,37	0,08	0,35	1,08	1,52
Värmdöleden Finntorp V	0,04	0,11	0,11	0,26	0,08	0,21	0,39	0,68
Värmdöleden Finntorp Ö	0,04	0,11	0,02	0,17	0,08	0,21	0,08	0,37
Ringvägen Sös Ö	0,17	0,45	0,80	1,41	0,33	0,90	2,44	3,67
Ringvägen Sös V	0,17	0,45	0,18	0,80	0,33	0,90	0,69	1,93
E20 Sickla sluss Ö	0,04	0,11	0,46	0,61	0,08	0,21	1,66	1,95
E20 Sickla sluss V	0,04	0,11	0,18	0,33	0,08	0,21	0,73	1,02

8 Internaliseringsgrad och fiskala effekter av avgifter baserade på marginalkostnader

Detta kapitel innehåller en sammanställning av aktuella marginalkostnads-skattningar samt jämförelser mellan dessa kostnader och dagens skatte- och avgiftsuttag. Dessutom redovisas beräkningar av det finansiella utfallet av en tänkt reform där nuvarande trafikrelaterade skatter/avgifter ersätts med marginalkostnadsbaserade avgifter.

Inledningsvis behandlas vägtrafiken, därefter järnvägstrafiken. För vägtrafiken är redovisningen uppdelad på olika fordonstyper samt på landsbygds- och tätortstrafik. För järnvägstrafiken är redovisningen något mer förenklad. Den bygger framförallt på de avgifter som redovisades i Banuppgiftsuppdraget.⁶⁶ Luftfarten och sjöfarten behandlas inte.

8.1 Vägtrafiken

Beräknade marginalkostnader

Vägverket har tagit fram nya skattningar av marginalkostnaderna för vägslitage och vägdeformation för den tunga trafiken.⁶⁷ En ekonometrisk metod har använts för att skatta marginalkostnaderna för olika fordonstyper och vägkategorier utifrån trafikdata och kostnadsuppgifter för drift, underhåll, förbättring och rekonstruktion för olika vägar. Det har inte gått att fånga upp marginalkostnaden för personbilarnas vägslitage och i den redovisning som följer kvarstår därför det värde som redovisades i föregående års rapport. Värdena för en genomsnittsväg i landet som nedan kommer att redovisas är genomgående lägre än de som redovisades i föregående års rapport.

För övriga kostnadskomponenter – emissioner (exkl. koldioxid), buller och olyckor – har inga nya skattningar tagits fram. Värdena har dock justerats av SIKA med hänsyn till de rekommendationer som gavs i den nyligen avslutade översynen av samhällsekonomiska kalkylvärden (ASEK3)⁶⁸. Tidigare redovisade marginalkostnadsskattningar har baserats på kalkylvärden från föregående översyn (ASEK2).

I ASEK3 rekommenderas att de värden som speglar konsumenternas värderingar räknas upp med hänsyn till konsumentprisökningen samt med förändrad real-

⁶⁶ *Nya Banavgifter? Analys och förslag*, Banverket och SIKA, SIKA Rapport 2002:2.

⁶⁷ Rapport från Vägverket levererad 2003-02-07.

⁶⁸ *Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet*, ASEK, SIKA Rapport 2002:4.

inkomst. Uppräkning avseende ökning i realinkomst gäller i de fall där kalkylvärden baseras på undersökningar av individernas egna värderingar och ska då avse öknings från den tidpunkt värderingsstudien genomfördes fram till det år vars prisnivå kalkylvärdena uttrycks i. I praktiken innebär detta en rekommendation om uppskrivning enligt konsumentprisindex, KPI⁶⁹, samt i vissa fall också enligt öknings i real BNP per capita.

Indexuppräknings ser något olika ut för de olika externa kostnadskomponenterna. För emissioner har marginalkostnaden på landsbygd (regionala effekter) räknats upp med 3,5 procent enligt ökningen i KPI mellan 1999 och 2001. Den tillkommande kostnaden för effekterna av lokala utsläpp i tätort är dessutom indexuppräknad med avseende på förändringen i real BNP per capita mellan 1992 (det år då värderingsstudien genomfördes) och 2001, vilken uppgick till 20,9 procent. Sammantaget är den extra tätortskostnaden uppräknad med 25,1 procent.

Kostnaden för buller är uppräknad med 16,8 procent. Detta sammanhänger med en indexuppräkning av bullervärderingen på dels 3,5 procent enligt KPI (1999–2001), dels 12,9 procent till följd av en tillväxt i real BNP per capita mellan åren 1997 och 2001.

För olyckor har inte en fullständig implementering av ASEK3:s rekommendationer kunnat genomföras då sambandet mellan olycksvärden och marginalkostnad inte är linjärt. Detta innebär att nya skattningar där de nya kalkylvärdena används i skattningssteget bör tas fram för att korrekt belysa effekten av de rekommendationer som ASEK3 ger. Här redovisas marginalkostnader som är schablonmässig uppräknade med 25,1 procent. Uppräkningen sker till följd av att värderingen av olycksrisk ökat dels med 3,5 procent på grund av ökning i KPI (liksom för övriga värden för perioden 1999–2001), dels med 20,9 procent på grund av tillväxt i real BNP per capita mellan 1992 och 2001.

Nedan följer sammanställningar över aktuella skattningar av marginalkostnaden för vägtrafikens externa effekter, först för personbilar, sedan för lastbilar. För båda fordonstyperna redovisas separata uppgifter för kostnader i landsbygdstrafik respektive tätortstrafik. Med tätort avses Landskrona, som är mediantätort i Sverige med avseende på befolkningsstorlek.

Marginalkostnaderna redovisas per liter förbrukat bränsle. För personbilar varierar storleken på de olika kostnadskomponenterna relativt mycket mellan olika fordonstyper. Detta är emellertid främst en effekt av att bränsleförbrukningen skiljer sig mellan olika personbils-kategorier. Per fordonskilometer är det endast emissionskostnaden som varierar mellan bensin- och dieslbilar och mellan bilar med och utan katalysator till följd av olika emissionsfaktorer. Både emissionsfaktorer och bränsleförbrukning är beräknade som medeltal för hela den svenska vägtrafiken. Hänsyn har tagits till exempelvis fordonsparkens sammansättning avseende årsmodell.

⁶⁹ I ASEK2 anges kalkylvärden i 1999 års prisnivå. De nya kalkylvärdena i ASEK3 är i 2001 års prisnivå. Tidigare beräkningar ska således indexjusteras med ökningen i KPI mellan 1999 och 2001.

För personbilar i landsbygdstrafik har bensinbilar som saknar katalysatorer den klart högsta sammanräknade marginalkostnaden per liter bränsle. Detta är en följd av dessa fordons höga marginalkostnad för emissioner. För övriga personbilstyper i landsbygdstrafik står olyckor för den största kostnadsposten.

Studerars marginalkostnad per fordonskilometer i landsbygdstrafik är emissionskostnaden högre för dieslbilar utan katalysator än för dieslbilar med katalysator, vilket får till följd att den totala marginalkostnaden per fordonskilometer skiljer på samma sätt. Bränsleförbrukningen är emellertid högre för dieslbilar utan katalysator, så utslaget per liter bränsle blir tvärtom marginalkostnaden något lägre för dessa bilar jämfört med dieslbilar med katalysator.

Tabell 8.1. Sammanräknade marginalkostnader landsbygd, personbilar, kr/liter bränsle.

	<i>Slitage</i>	<i>Emissioner, exkl. CO2</i>	<i>Buller</i>	<i>Olyckor</i>	<i>Totalt</i>
Personbil, bensin med katalysator	0,13	0,31	0,12	1,84	2,41
Personbil, bensin utan katalysator	0,12	3,22	0,12	1,71	5,17
Personbil, diesel med katalysator	0,17	0,29	0,16	2,37	2,99
Personbil, diesel utan katalysator	0,14	0,73	0,13	1,92	2,92

I tätort är marginalkostnaderna genomgående högre, för bensindrivna personbilar i storleksordningen 50–60 procent högre, för dieseldrivna personbilar betydligt högre. Kostnaden ökar för alla marginalkostnadskomponenter utom slitage. För de dieseldrivna personbilarna får vi en speciellt kraftig ökning av emissionskostnaderna till följd av tillkommande kostnader för partikelutsläpp. För bilar med katalysatorer är olyckskostnaden den komponent som har störst andel av de totala kostnaderna i tätort, medan emissionskostnaden står för störst andel för bilar som saknar katalysatorer.

Tabell 8.2. Sammanräknade marginalkostnader tätort, personbilar, kr/liter bränsle.

	<i>Slitage</i>	<i>Emissioner, exkl. CO2</i>	<i>Buller</i>	<i>Olyckor</i>	<i>Totalt</i>
Personbil, bensin med katalysator	0,09	0,95	0,70	2,16	3,89
Personbil, bensin utan katalysator	0,08	5,28	0,65	2,00	8,01
Personbil, diesel med katalysator	0,12	2,81	0,98	3,05	6,97
Personbil, diesel utan katalysator	0,10	12,66	0,78	2,43	15,97

Landskrona har använts som typtätort. För buller, där skattningar finns för olika typmiljöer, har värden för den miljö med tätast befolkningsstruktur använts. Trängselkostnader ingår ej.

De tyngsta lastbilarna, med en vikt på över 16 ton, drar mer bränsle än vad lastbilar med en vikt på mellan 3,5 och 16 ton gör, vilket medför att marginalkostnaden utslaget per liter bränsle blir som lägst för dessa. Mätt per fordonskilometer har de tyngsta lastbilarna en sammanräknad marginalkostnad som är ungefär dubbelt så stor som för de i viktklassen 3,5 till 16 ton. Detta gäller både i landsbygdstrafik och i tätortstrafik. Såväl emissionskostnaden per fordonskilometer som kostnaden för buller och slitage är högre för de tyngsta lastbilarna. Olyckskostnaden per körd kilometer skiljer däremot inte.

I landsbygdstrafik står emissioner för den största delen av den sammanräknade marginalkostnaden för de tyngsta lastbilarna. För de inte riktigt lika tunga lastbilarna står också emissionskostnaden för en hög andel vilket även olyckskostnaden gör.

Tabell 8.3. Sammanräknade marginalkostnader landsbygd, lastbilar, kr/liter bränsle.

	<i>Slitage</i>	<i>Emissioner, exkl. CO2</i>	<i>Buller</i>	<i>Olyckor</i>	<i>Totalt</i>
Tung lastbil, 3,5-16 ton	0,09-0,18	1,52	0,29	1,62	3,52-3,61
Tung lastbil, >16 ton	0,12-0,28	1,60	0,33-0,72	0,82	2,86-3,41

För slitage gäller intervallets lägsta del för lastbilar utan släp, den högsta delen för lastbilar med släp. För buller gäller intervallets lägsta del för lastbilar vid hög hastighet, den högsta delen för lastbilar vid låg hastighet.

I tätortstrafiken är kostnaden för alla marginalkostnadskomponenter, undantaget slitage, högre än i landsbygdstrafik. För den tunga trafiken är det bullerkostnaden som ökar mest i tätort jämfört med på landsbygd. Emissionskostnaden står också för en stor andel av de totala marginalkostnaderna i tätort, speciellt för lastbilar med en vikt på mellan 3,5 och 16 ton där de utgör den största komponenten med en andel på uppemot 50 procent.

Tabell 8.4. Sammanräknade marginalkostnader tätort, lastbilar, kr/liter bränsle.

	<i>Slitage</i>	<i>Emissioner, exkl. CO2</i>	<i>Buller</i>	<i>Olyckor</i>	<i>Totalt</i>
Tung lastbil, 3,5-16 ton	0,10-0,20	5,46	2,79	3,04	11,39-11,49
Tung lastbil, >16 ton	0,10-0,24	3,34	2,59-5,66	1,23	7,26-10,47

Landskrona har använts som typ tätort. För buller, där skattningar finns för olika typmiljöer, har värden för den miljön med tätast befolkningsstruktur använts. För slitage gäller intervallets lägsta del för lastbilar utan släp, den högsta delen för lastbilar med släp. För buller gäller intervallets lägsta del för lastbilar vid hög hastighet, den högsta delen för lastbilar vid låg hastighet. Trängselkostnader ingår ej.

I ovanstående beräkningar ingår inte kostnaden för koldioxidutsläpp. I januari 2003 höjdes koldioxidskatten med 19 procent till 76 öre per kg koldioxid.⁷⁰ För att visa på betydelsen av koldioxidutsläppen för den totala beräknade marginalkostnaden redovisas nedan sammanräknade kostnader, dels exklusive, dels inklusive koldioxidutsläpp. Två alternativa värderingar av koldioxid används – en som motsvarar dagens koldioxidskatt på 76 öre/kg och en högre värdering som uppgår till 1,50 kr/kg och som motsvarar gällande ASEK-värde.

Kostnaden för koldioxidutsläpp står alltså för en stor del av de totala marginalkostnaderna för personbilar, även vid den lägre värderingen. Koldioxidkostnaden i kronor per liter bränsle är dock ungefär densamma för olika typer av personbilar och trafikmiljöer, vilket gör att kostnadsandelen för koldioxidutsläpp blir som högst för bensinbilar med katalysator och dieslbilar i landsbygdstrafik (summan av övriga kostnadskomponenter är lägst för dessa kategorier).

⁷⁰ Viktigare lagar & förordningar inför årsskiftet 2002/2003, Statsrådsberedningen, december 2002, www.regeringen.se

Tabell 8.5. Sammanräknade marginalkostnader personbilar, kr/liter bränsle.

	<i>Total marg.kostn. exkl. CO2</i>	<i>Total marg.kostn. CO2 0,76 kr/kg</i>	<i>Total marg.kostn. CO2 1,50 kr/kg</i>
<i>Landsbygd</i>			
Personbil, bensin med katalysator	2,41	4,24	6,02
Personbil, bensin utan katalysator	5,17	6,96	8,70
Personbil, diesel med katalysator	2,99	4,95	6,86
Personbil, diesel utan katalysator	2,92	4,83	6,69
<i>Tätort</i>			
Personbil, bensin med katalysator	3,89	5,67	7,39
Personbil, bensin utan katalysator	8,01	9,77	11,49
Personbil, diesel med katalysator	6,97	8,91	10,81
Personbil, diesel utan katalysator	15,97	17,89	19,76

Landskrona har använts som typtätort.

Även för den tunga trafiken står koldioxid för en betydande andel av de totala beräknade marginalkostnaderna. Kostnaden för koldioxid är beräknad utifrån bränslets kolinnehåll, vilket gör att den per liter bränsle är ungefär densamma på landsbygd respektive i tätort samt för de två typerna av tunga lastbilar som ingår i redovisningen. Eftersom övriga kostnadskomponenter sammantagna är lägre på landsbygden utgör koldioxidkostnaden en betydligt högre andel för landsbygds- trafiken relativt trafik i tätort, omkring 35–40 procent av de totala marginalkostnaderna vid en koldioxidvärdering på 74 öre/kg och så mycket som 50–60 procent vid den högre värderingen på 1,50 kr/kg.

Tabell 8.6. Sammanräknade marginalkostnader lastbilar, kr/liter bränsle.

	<i>Total marg.kostn. exkl. CO2</i>	<i>Total marg.kostn. CO2 0,76 kr/kg</i>	<i>Total marg.kostn. CO2 1,50 kr/kg</i>
<i>Landsbygd</i>			
Tung lastbil, 3,5-16 ton	3,52-3,61	5,45-5,54	7,33-7,42
Tung lastbil, >16 ton	2,86-3,41	4,78-5,34	6,66-7,21
<i>Tätort</i>			
Tung lastbil, 3,5-16 ton	11,39-11,49	13,31-13,41	15,18-15,28
Tung lastbil, >16 ton	7,26-10,47	9,18-12,40	11,06-14,27

Landskrona har använts som typtätort.

Jämförelse mellan beräknade marginalkostnader och nuvarande avgifts- och skatteuttag

Riksdagen har nyligen beslutat om ändrade skattesatser för energi. Ändringarna, som trädde i kraft 1 januari, 2003, innebär en höjning av koldioxidskatten på bränsle och en motsvarande sänkning av energiskatten på bensin och diesel för fordonsdrift. Dessutom har en höjning av både energi- och koldioxidskattesatserna skett på grund av en indexuppräknning som uppgår till 1,84 procent. Detta innebär att den totala skatten på bensin höjts med 9 öre per liter och på dieselolja med 6 öre per liter.

Tabell 8.7. Drivmedelsbesättning 1 januari 2003, kr/liter. Källa: RSV.

	<i>Bensin</i> <i>Miljöklass 1</i>	<i>Diesel</i> <i>Miljöklass 1</i>
Energiskatt	2,94	1,004
Koldioxidskatt	1,77	2,174
Totalt	4,71	3,178

För bensindrivna bilar med katalysator i landsbygdstrafik är energiskatten ca 20 procent högre än beräknade marginalkostnader, exklusive koldioxid. För de övriga kombinationerna av typ av trafik och typ av personbil är marginalkostnaderna i samtliga fall högre än skatteuttaget. Närmast bland övriga personbilstyper att täcka sina kostnader är personbilar med katalysator som körs i tätort. För denna typ täcker energiskatten ungefär tre fjärdedelar av de externa kostnaderna. För dieslbilar i tätortstrafik, speciellt dieslbilar som saknar katalysator, motsvarar energiskatten endast en liten del av de externa kostnaderna.

Jämfört med de skattningar som redovisats tidigare har glappet mellan energiskatt och marginalkostnad i samtliga fall blivit högre i denna redovisning. Undantaget personbilar med katalysator i landsbygdstrafik som uppvisar ett skatteöverskott som enligt dessa nya siffror istället minskat. Detta beror främst på indexuppräknings, men till en liten del också på att energiskatten sänkts.

Tabell 8.8. Jämförelse mellan energiskatt på bränsle och marginalkostnad för personbilar.

		<i>Energiskatt</i> <i>(kr/liter)</i>	<i>Total marg.kostn.</i> <i>(kr/liter)</i>	<i>Skatt*/Kostnad</i>
Landsbygd	Personbil, bensin med katalysator	2,94	2,41	1,22
	Personbil, bensin utan katalysator	2,94	5,17	0,57
	Personbil, diesel med katalysator	1,004	2,99	0,34
	Personbil, diesel utan katalysator	1,004	2,92	0,34
Tätort	Personbil, bensin med katalysator	2,94	3,89	0,75
	Personbil, bensin utan katalysator	2,94	8,01	0,37
	Personbil, diesel med katalysator	1,004	6,97	0,14
	Personbil, diesel utan katalysator	1,004	15,97	0,06

Koldioxid är exkluderat. Inte heller trängsel ingår. Med tätort menas Landskrona.

*Energiskatt på bensin/diesel av miljöklass 1, 2003-01-01, har använts för beräkningarna.

För tunga fordon är skatteuttaget genomgående lågt i förhållande till marginalkostnaden. Den andel av kostnaderna som täcks av energiskatten är ungefär densamma som för dieseldrivna personbilar – högst på landsbygden, omkring 30 procent, och lägst i tätorter, omkring 10 procent.

Även för tunga fordon har glappet mellan energiskatt och marginalkostnad ökat. Liksom för personbilar beror detta på en indexuppräknings av marginalkostnaderna exklusive koldioxid samt på en sänkning av energiskattesatsen.

Tabell 8.9. Jämförelse mellan energiskatt på bränsle och marginalkostnad för lastbilar.

		<i>Energiskatt (kr/liter)</i>	<i>Total marg.kostn. (kr/liter)</i>	<i>Skatt*/Kostnad</i>
Landsbygd	Tung lastbil, 3,5-16 ton	1,004	3,52-3,61	0,29-0,28
	Tung lastbil, >16 ton	1,004	2,86-3,41	0,35-0,29
Tätort	Tung lastbil, 3,5-16 ton	1,004	11,39-11,49	0,09
	Tung lastbil, >16 ton	1,004	7,26-10,47	0,14-0,10

Koldioxid är exkluderat. Inte heller trängsel ingår. Med tätort menas Landskrona.

*Energiskatt på diesel av miljöklass 1, 2003-01-01, har använts för beräkningarna.

Finansiellt utfall av att ersätta nuvarande skatter/avgifter med marginalkostnadsbaserade avgifter

Syftet med detta avsnitt är att ge en översiktlig bild av vad en övergång till marginalkostnadsbaserade infrastrukturavgifter för vägtrafiken skulle innebära för statens finanser. Med marginalkostnadsbaserade avgifter menas då att energiskatten ersätts med en differentierad avgift per liter bränsle – en fiktiv kilometeravgift - som uppgår till den sammanräknade marginalkostnaden samtidigt som fordonsskatten tas bort. Momsen på drivmedel antas vara kvar i systemet.

Nivåerna på den differentierade avgiften har alltså satts lika med beräknad marginalkostnad enligt tabell 8.8 för personbilar och tabell 8.9 för lastbilar. För lastbilarna, där kostnaden angivits som ett intervall, har de lägsta värdena för respektive trafikmiljö och viktklass använts.

Infrastrukturen antas vara given liksom transportefterfrågan. På lång sikt är dessa antaganden orealistiska, men de kan antas spegla situationen på kort sikt. Beräkningarna utgår vidare från dagens storlek på de externa effekterna och beaktar alltså ej att dessa kan komma att påverkas av ändrade infrastrukturavgifter.

Uppgifter om fordonsparkens sammansättning samt andelen katalysatorbilar har använts för att beräkna trafikarbetet för respektive personbilskategori. Trafikarbetet har antagits vara proportionellt mot fordonsparkens sammansättning. Uppgifterna om bränsleförbrukning är, som nämnts tidigare, beräknade som medeltal för den svenska vägtrafiken och tar således hänsyn till att fordonsparken har olika sammansättning med avseende på årsmodell inom olika fordonskategorier.

Tabell 8.10. Bakgrundsuppgifter kring fordonspark, bensinförbrukning och trafikarbete. Källa: SIKa (*), Naturvårdsverket () och Vägverket (***).**

<i>Fordonsparkens sammansättning 2000*</i>			
	Personbil bensin totalt	3 803 678	
	Personbil diesel totalt	194 464	
<i>Andel av personbilars trafikarbete som utförs av personbilar med katalysatorer**</i>			83%
		Landsbygd	Tätort
<i>Bränsleförbrukning***</i> (liter/100 km)	Personbil, bensin med katalysator	7,5	11,6
	Personbil, bensin utan katalysator	8,1	12,5
	Personbil, diesel med katalysator	5,8	8,2
	Personbil, diesel utan katalysator	7,2	10,3
	Tung lastbil, 3,5-16 ton	21,7	20,2
	Tung lastbil, >16 ton	43,0	49,8
<i>Trafikarbete 2001*</i> (mdr fordonskm)	Personbil totalt	37,33	21,06
	Tung lastbil, 3,5-16 ton	1,02	0,38
	Tung lastbil, >16 ton	2,43	0,43

** www.naturvardsverket.se

*** Översyn av marginalkostnader inom vägtransportsektorn. Underlag från Vägverket till SIKa, december, 2001.

Utifrån ovanstående antaganden och med dagens energiskattenivåer skulle intäkterna till statskassan från energiskatt för redovisade fordonstyper uppgå till totalt 17 miljarder kronor. De faktiska intäkterna från energiskatt på bensin och andra fossila bränslen är betydligt högre än så. De uppgick exempelvis 2001 till ca 24 miljarder. I denna siffra ingår dock intäkter från alla typer av trafik, medan vårt räkneexempel endast omfattar personbilar och två typer av tung trafik. Exempelvis ligger lätta lastbilar och bussar utanför våra beräkningar. Dessutom ingår bland de faktiska intäkterna, intäkter från annan användning av de fossila bränslena än för drift av motorfordon.

Eftersom personbilarna står för en så stor del av det trafikarbete som beräkningarna grundar sig på står också personbilstrafiken, främst med bensindrivna personbilar, för den största delen av dagens skatteintäkter. Intäkterna i dagens system härrör i ungefär lika stor del från landsbygds- som från tätortstrafiken.

Vid en övergång från dagens energiskatt till den fiktiva kilometeravgiften, som uppgår till skattad marginalkostnad, exkl. koldioxid, ökar nivån på statens intäkter från 17 miljarder kronor till 26 miljarder, dvs. en ökning på ca 9 miljarder kronor. Till detta ska läggas ökade intäkter av mervärdesskatt på bränsle. Fördelningen mellan landsbygd och tätort förändras vid en sådan övergång så att tätortstrafiken får stå för en större andel av de beräknade skatteintäkterna. Detta till följd av att andelen av marginalkostnaderna som täcktes av energiskatten visade sig vara som lägst i tätorter.

Redovisat per fordonskategori är det bensinbilar utan katalysatorer samt den tunga trafiken som står för den största ökningen av intäkterna i absoluta tal. För bensindrivna bilar utan katalysator ökar intäkterna med 3.2 miljoner kronor och för den tunga trafiken sammanlagt med 4.6 miljoner. Bensindrivna personbilar med katalysator står liksom tidigare för en stor del av de totala intäkterna, 12.8 miljoner

kronor. För dieseldrivna personbilar är den procentuella ökningen stor, men dessa bilar står för en liten andel av skatteintäkterna.

Om den fasta skatten på vägsidan, fordonsskatten, slopas i kombination med att dagens energiskatt ersätts med marginalkostnadsbaserad kilometerskatt, så blir den statsfinansiella utfallet fortfarande positivt.

Tabell 8.11. Beräknade intäkter från skatt på drivmedel, dels utifrån dagens energiskatt dels utifrån en skatt som uppgår till beräknade marginalkostnader exkl. koldioxid (MK-baserad), fördelade på olika fordonstyper respektive landsbygd och tätort, miljarder kronor.

	<i>Dagens energiskatt</i>			<i>Fiktiv kilometeravgift = MK</i>		
	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>	<i>Totalt</i>	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>	<i>Totalt</i>
Personbil, bensin med katalysator	6,5	5,7	12,1	5,3	7,5	12,8
Personbil, bensin utan katalysator	1,4	1,3	2,7	2,5	3,4	5,9
Personbil, diesel med katalysator	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7
Personbil, diesel utan katalysator	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4
Tung lastbil, 3,5-16 ton	0,2	0,1	0,3	0,8	0,9	1,7
Tung lastbil >16 ton	1,0	0,2	1,3	3,0	1,6	4,5
Summa	9,3	7,3	16,6	11,9	14,1	26,0
				Förändring		9,4
				Förändring efter slopande av fordonsskatt*		2,1

* Fordonsskatten uppgick till 7,3 mdkr 2002, vilket är den siffra som använts här. I denna siffra ingår förutom skatt från de fordonstyper som ingår i beräkningen även skatt från andra fordon som bussar och lätta lastbilar. För en korrekt jämförelse borde siffran 7,3 mdkr ha reducerats med storleken på intäkterna från fordonsskatt från dessa övriga fordon, men SIKA har inte haft tillgång till uppgifter för att göra detta.

För att ställa resultaten av ovanstående räkneexempel i relation till statens nuvarande intäkter redovisas en sammanställning från finansdepartementet innehållande uppgifter om kassamässiga utfall från energi-, miljö- och fordonsskatter. Där återfinns den siffra på 24 miljarder som refererats tidigare som statens intäkter från energiskatt på bensin och övriga fossila bränslen år 2001. Intäkterna från koldioxidskatt på bränsle för fordonsdrift och annan användning uppgick samma år till 16,5 miljarder kr.

Tabell 8.12. Inkomster från energi-, miljö- och fordonsrelaterade skatter, kassamässiga utfall åren 1999 till 2003, miljarder kronor. Källa: Beräkningskonventioner 2003, Finansdepartementet.

År	1999	2000	2001	2002*	2003*
Energiskatt					
Elkraft	10,71	11,19	12,35	13,68	15,48
Bensin	19,75	19,41	17,63	17,21	17,58
Fossila bränslen utom bensin	7,09	7,79	6,54	5,84	5,98
Koldioxidskatt					
Bensin	4,69	4,62	6,49	7,83	8,12
Fossila bränslen utom bensin	8,12	7,62	9,97	10,97	11,29
Särskild skatt på el från kärnkraft	1,55	1,73	1,84	1,86	1,86
Svavelskatt på bränslen	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
Särskild skatt mot försurning	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Skatt på råttolja	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
<i>Summa energirelaterade skatter</i>	<i>52,10</i>	<i>52,53</i>	<i>54,98</i>	<i>57,55</i>	<i>60,47</i>
Fordonsskatt	6,42	6,91	7,02	7,33	7,42
Vägavgift tunga fordon			0,65	0,65	0,62
<i>Summa fordonsrelaterade skatter</i>	<i>6,42</i>	<i>6,91</i>	<i>7,66</i>	<i>7,98</i>	<i>8,04</i>

* Prognos. Dessutom beräknad under antagande om en något lägre koldioxidskatt och en något högre energiskatt för 2003 än vad som slutligen beslutades.

8.2 Järnvägstrafiken

Beräknade marginalkostnader och jämförelse med dagens banavgifter

Enligt det transportpolitiska beslutet 1998 ska trafikutövare betala avgifter som motsvarar de samhällsekonomiska marginalkostnaderna för trafik på statens spår- anläggningar. Det system för banavgifter som infördes 1999 innehöll inledningsvis också endast avgiftskomponenter avsedda att spegla olika marginalkostnader, men har sedan kompletterats med avgifter som ska bidra till finansieringen av olika fasta kostnader, bl.a. för Öresundsbron. Aktuella banavgifter presenteras i tabellen nedan.

Tabell 8.13. Nuvarande banavgifter. Källa: Banverket.

Avgiftsslag	Persontrafik	Godstrafik
Spåravgift, kr/bruttotonkm	0,0086 (0,0028+0,0058*)	0,0028
Trafikantinformationsavgift, kr/bruttotonkm	0,002	
Rangerbangårdsavgift, kr/vagn		4
Olycksavgift, kr/tågkm	1,10	0,55
Dieselavgift, kr/liter	0,31	0,31
Dieselavgift reducerad, kr/liter	0,155	0,155
Avgift för godstrafik på Öresundsbron, kr/tåg och passage		2325

* Förhöjd spåravgift, bidrar till finansiering av Öresundsbroförbindelsen.

Trafikantinformationsavgiften är att betrakta som ersättning för en tjänst som tillhandahålls av tågtrafikledningen. Denna avgift motsvarar således ingen extern kostnad. Detsamma gäller den förhöjda spåravgiften för persontrafik

(0,58 öre/bruttotonkm) samt den särskilda avgiften för godstrafik på Öresundsbron som båda syftar till att bidra till finansieringen av Öresundsbron.

De avgifter som är kopplade till externa effekter är således resterande spåravgift, dvs. exkl. avgiften för Öresundsbron, samt rangeringsavgiften som ska motsvara marginalkostnaden för slitage, olycksavgiften som ska motsvara marginalkostnaden för olyckor samt dieselavgiften som ska motsvara marginalkostnaden för emissioner från dieseltrafik. En kostnadskategori som saknar motsvarande avgiftskategori är buller. Detsamma gäller störnings- och knappetskostnader.

För järnvägstrafikens marginalkostnader (liksom för banavgifterna) är det inte möjligt att redovisa en summerande tabell på motsvarande sätt som för vägtrafiken. Anledningen är bland annat att de olika kostnads- respektive avgiftskomponenterna är uppmätta i olika enheter. Omfattningen av redovisningen begränsas av tillgängligt material och bygger väsentligen på de uppgifter som presenterats i tidigare rapport om trafikens externa effekter och i Banavgiftsuppdraget.⁷¹

Även för järnvägens beräknade marginalkostnader har en justering av värdena gjorts enligt slutsatserna från ASEK3 som rekommenderar en uppräkningskalkylvärden med hänsyn till prisutveckling och utveckling av realinkomster. Slitagekostnaden är uppräknad med 2,5 procent (enligt förändring i KPI 2000–2001) i förhållande till tidigare redovisade uppgifter. För emissionskostnaderna har en liknande indexuppräkningskalkylvärden gjorts. Detsamma gäller för olyckskostnaderna och bullerkostnaderna.

Slitagekostnader

De nya skattningarna av slitagekostnaden är lägre än nuvarande spåravgift (som uppgår till 0,0028 kr/bruttotonkm för både gods- och persontrafik ifall den extra avgiften för Öresundsbron exkluderas). Detta skulle kunna tala för att nuvarande avgift är för hög. Skattningarna innehåller emellertid inte kostnader för reinvesteringar som görs för att återställa banan till ursprunglig standard utan endast kostnader för banunderhåll. Det råder betydande osäkerhet kring storleken på slitagekostnaden om reinvesteringskostnaden inkluderas på ett korrekt sätt. Den skulle kunna vara betydligt högre än dagens banavgift för slitage.

Tabell 8.14. Skattning av marginalkostnader för banslitage i kr/bruttotonkm.

Genomsnitt	0,00123
Stomnät/elektrifierad	0,00086

⁷¹ *Nya Banavgifter? Analys och förslag*, Banverket och SIKA, SIKA Rapport 2002:2.

Rangeringskostnad

Skattningarna som ligger till grund för dagens rangeringsavgift gjordes 1986 och är beräknande som genomsnittlig underhållskostnad per rangerad vagn. Marginalkostnaden kan vara högre eller lägre, men underlag saknas för att beräkna den.

Olyckskostnader

Nya skattningar av olyckskostnaden för korsningsolyckor ger ett betydligt lägre värde per tågkm än dagens olycksavgifter på 1,10 kr för persontrafik respektive 0,55 kr för godstrafik. Då ingår visserligen inte kostnaden för alla typer av olyckor i skattningen, men bedömningen är att de oberäknade marginalkostnaderna är mindre än den beräknade genomsnittliga marginalkostnaden för korsningsolyckor. Skattningen är vidare densamma för både person- och godståg, medan dagens avgifter är dubbelt så höga för persontrafik jämfört med för godstrafik.

Tabell 8.15. Skattning av genomsnittlig marginalkostnad för korsningsolyckor.

Genomsnitt, kr per korsningspassage	0,38
Genomsnitt, kr per tågkm	0,33

Emissionskostnader

Dagens banavgifter innehåller endast en avgift för emissionskostnaden från förbränning av dieselolja och uppgår till 0,31 kr/liter för äldre fordon och 0,155 kr/liter för nyare fordon med bättre emissionsegenskaper. Avgiften är beräknad att svara mot diesellokens utsläpp av kväveoxider. Skattningarna av emissionskostnaden exkl. koldioxid för dieseldriven järnvägstrafik ger väsentligt högre värden än dagens avgift, speciellt i tätort till följd av kostnader för partikelutsläpp. Dessutom tillkommer kostnaden för koldioxid som inte täcks av någon avgift i dag. Dagens avgift omfattar dessutom inte lok i växlingstjänst vars emissionskostnad är betydligt högre än för lok i linjetjänst.

Tabell 8.16. Marginell emissionskostnad exkl. CO₂ för olika typer av järnvägstrafik med dieselfordon, kr/liter bränsle.

	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>
Godstrafik, T44-lok	3,8	8,8
Växling, genomsnitt T44-, V4- och V5-lok	6,0	16,6
Persontrafik, genomsnitt motorvagn Y1 och Y2	2,9	8,9

Landskrona har använts som typ tätort.

Tabell 8.17. Marginell emissionskostnad för CO₂ vid två nivåer på CO₂-värdering, kr/liter bränsle.

<i>Kg CO₂ per liter dieselbränsle (miljöklass 1)</i>	<i>CO₂ (0,76 kr/kg)</i>	<i>CO₂ (1,50 kr/kg)</i>
2,6 kg	1,98 kr/liter	3,90 kr/liter

Även eldriven järnvägstrafik ger upphov till emissionskostnader, fast då i samband med att elen produceras. Utsläpp av luftföroreningar exklusive koldioxid är relativt små, men koldioxidutsläppen är inte försumbara. Dessa kostnader är inte fullt internaliserade i produktionsledet och för närvarande innehåller banavgifterna inga emissionsavgifter för användningen av elektrisk energi.

Bullerkostnader

För buller saknas skattningar av marginalkostnaden. De värden som redovisas i tabell 8.18 är genomsnittskostnader för buller. Uppgifterna visar emellertid att genomsnittskostnaden för buller är betydande, vilket indikerar att bullerkostnaden kan vara en betydande avgiftsrelevant kostnad för tågtrafiken. På sikt borde marginalkostnaden för buller kunna skattas och inkluderas i ett banavgiftssystem.

Vid beräkningarna nedan av intäktsförändringen av att övergå till banavgifter lika med beräknade marginalkostnader bortses från bullerkostnaden.

Tabell 8.18. Skattning av genomsnittliga bullerkostnader per personkilometer, öre/pkm.

	<i>Södra stambanan</i>	<i>Västra stambanan</i>
RC-lok	3,0	0,9
Snabbtåg	1,4	0,5

Störnings- och knapphetskostnader

För störnings- och knapphetskostnader saknas ännu närmare kunskap om marginalkostnadernas storlek. Det finns skäl att tro att dessa kostnader kan vara betydande och de bedöms också vara avgiftsrelevanta. Emellertid kan det finnas svårigheter att hantera dessa kostnader i ett avgiftssystem. Ett alternativ skulle kunna vara att tillämpa incitamentsavtal som mer precist reglerar åtaganden mellan banhållare och operatörer samt hur en vållande part ska kompensera en störd.⁷²

Finansiellt utfall av att anpassa nuvarande banavgifter till beräknade marginalkostnader

Banavgiftssystemet är avsett att innehålla marginalkostnadsbaserade avgifter, men ovan redovisade skattningar av marginalkostnaderna visar i flera fall på en stor

⁷² Jfr avsnittet om trängselkostnader för järnvägstrafiken i kapitel 5.

avvikelse gentemot dagens avgifter. I detta avsnitt presenteras en beräkning av det finansiella utfallet av att ändra banavgifterna så att de blir lika med de aktuella skattningarna av marginalkostnader. Även i detta avsnitt bygger redovisningen väsentligen på uppgifter som redovisats i Banavgiftsuppdraget.⁷³

De av dagens avgifter som inte är kopplade till järnvägens marginalkostnader, dels trafikantinformationsavgiften (på 0,002 kr per bruttotonkilometer för persontrafiken), dels avgiften för att bidra till finansieringen av Öresundsbron (påslaget på persontrafikens spåravgift på 0,0058 kr per bruttotonkilometer samt avgiften för godstrafik på 2 325 kr per passage) föreslås hanteras utanför ett framtida banavgiftssystem. Skälen till detta är att den första avgiften inte har någon styrfunktion och inte behöver ingå i banavgifterna, medan avgifterna för finansiering av Öresundsbron kan få en snedvridande inverkan och dessutom vara oförenliga med EG:s järnvägsdirektiv på det sätt som de är utformade i dag.

För slitagekostnaderna, både från trafik på spåranläggningar och från rangering på bangårdar, föreslås att dagens avgifter, dvs. spåravgiften (exkl. den extra avgiften för persontrafik med syfte att bidra till finansieringen av Öresundsbroförbindelsen) respektive rangerbangårdsavgiften, behålls då den nu tillgängliga informationen inte ger grund för ändringar. Olycksavgiften sänks för både person- och godstrafik till att motsvara storleken på skattningen för genomsnittlig marginalkostnad för korsningsolyckor. Dieselavgiften höjs väsentligt för att motsvara de marginella emissionskostnaderna exkl. koldioxid. Dieselavgift tas i förslaget ut även på lok i växlingstjänst.

För att internalisera koldioxidutsläppen bör förutom nedanstående avgifter även en koldioxidskatt på 0,76 kr per kg ska tas ut av den dieseldrivna trafiken. Dessutom har SIKÄ föreslagit att den eldrivna trafiken betalar allmän energiskatt på 0,227 kr/kWh.

⁷³ *Nya Banavgifter? Analys och förslag*, Banverket och SIKÄ, SIKÄ Rapport 2002:2.

Tabell 8.19. SIKAs förslag till marginalkostnadsanpassade banavgifter för persontrafik respektive godstrafik.⁷⁴

<i>Persontrafik</i>	<i>Nuvarande avgift</i>	<i>Föreslagen avgift</i>
Spåraavgift	0,0086 kr/bruttotonkm	0,0028 kr/bruttotonkm
Trafikantinformationsavgift	0,002 kr/bruttotonkm	–
Olycksavgift	1,10 kr/tågkm	0,33 kr/tågkm
Dieselavgift	0,31 kr/liter	3,00 kr/liter
Dieselavgift reducerad	0,155 kr/liter	–
Rangerbangårdsavgift	4 kr/vagn	4 kr/vagn

<i>Godstrafik</i>	<i>Nuvarande avgift</i>	<i>Föreslagen avgift</i>
Spåraavgift	0,0028 kr/bruttotonkm	0,0028 kr/bruttotonkm
Godstrafik på Öresundsbron	2 325 kr/tågpassage	–
Olycksavgift	0,55 kr/tågkm	0,33 kr/tågkm
Dieselavgift T44		3,83 kr/liter
Dieselavgift	0,31 kr/liter	3,00 kr/liter
Dieselavgift reducerad	0,155	–
Rangerbangårdsavgift	4 kr/vagn	4 kr/vagn

De totala banavgiftsintäkterna uppgick till 459 miljoner kr år 2002. Av dessa kom knappa 65 procent från persontrafiken. Den största intäktsposten är spåraavgiften, både för gods- och för persontrafiken.

Tabell 8.20. Banverkets intäkter från banavgifter 2002, miljoner kronor. Källa: Banverket.

<i>Avgiftsslag</i>	<i>Persontrafik</i>	<i>Godstrafik</i>
Spåraavgift	166	122
Olycksavgift	91	20
Dieselavgift – full avgift	0,2	3
Dieselavgift – reducerad avgift	0,9	0
Trafikantinformationsavgift	38	-
Rangerbangårdsavgift	-	4
Godstrafik på Öresundsbron	-	14
<i>Totalt</i>	<i>296</i>	<i>163</i>

Banavgifterna från persontrafiken minskar med 186 miljoner kr i SIKAs förslag beroende på sänkt spår- och olycksavgift samt på att trafikantinformationsavgiften inte längre ingår. Minskningen blir mindre, 128 miljoner kr, ifall den föreslagna koldioxidskatten på diesel samt intäkter från trafikantinformation utanför systemet räknas in.

För godstrafiken ökar intäkterna enligt SIKAs förslag med ca 48 miljoner kr, främst beroende på ökad dieselavgift. Ifall koldioxidskatt också inkluderas uppgår ökningen till 86 miljoner kr.

⁷⁴ Eftersom några av marginalkostnadsskattningarna indexuppräknats till denna redovisning jämfört med skattningarna i SIKAs Rapport 2002:2 så har även förslagen till nya banavgifter räknats upp på motsvarande sätt.

Tabell 8.21. Intäkter i miljoner kr från föreslagna marginalkostnadsanpassade banavgifter samt jämförelse med intäkter från dagens banavgifter.⁷⁵

	<i>Persontrafik</i>		<i>Godstrafik</i>	
	<i>Med föreslagna nya banavgifter</i>	<i>I förhållande till nuvarande avgifter</i>	<i>Med föreslagna nya banavgifter</i>	<i>I förhållande till nuvarande avgifter</i>
Spåravgift	54	-112	122	0
Olycksavgift	27	-64	12	-8
Dieselavgift totalt	30	+29	73	+70
Rangerbangårdsavgift			4	0
Trafikantinformationsavgift	-	-38	-	-
Godstrafik på Öresundsbron			-	-14
<i>Summa, exkl. koldioxidskatt</i>	<i>110</i>	<i>-186</i>	<i>211</i>	<i>+48</i>
Koldioxidskatt	20		39	
<i>Summa, inkl. koldioxidskatt</i>	<i>130</i>	<i>-166</i>	<i>250</i>	<i>+86</i>
			<i>Totalt, persontrafik och godstrafik</i>	
			<i>Med föreslagna nya banavgifter</i>	<i>I förhållande till nuvarande avgifter</i>
<i>Summa persontrafik + godstrafik</i>			379	-80
Skatt för eldriven trafik			499	
<i>Summa persontrafik + godstrafik, inkl. skatt på el</i>			<i>879</i>	<i>+420</i>

Sammanräknat för person- och godstrafik, inklusive koldioxidskatt, innebär förslaget totalt en minskning med ca 80 miljoner kr i förhållande till nuvarande avgiftsintäkter.

SIKA:s förslag omfattar också en allmän energiskatt på eldriven tågtrafik. Intäkterna från en sådan skatt, beräknat på dagens skattesats om 22,9 öre/kWh, uppgår till knappa 500 miljoner kr. Räknas även denna skatt in innebär förslaget i det närmaste en fördubbling av intäkterna jämfört med intäkterna från nuvarande banavgiftssystem. Förslaget innehåller då ingen avgift för buller respektive störningskostnader, vilka båda är kostnadskomponenter som bedömts som relevanta för prissättningen men där skattningar av storleken ännu saknas.

⁷⁵ Uppgifterna är justerade i förhållande till de i SIKA Rapport 2002:2 i och med att indexuppräknade värden samt aktuella skattesatser för koldioxidskatt och energiskatt använts.