



EFFEKTIVA STYRMEDEL FÖR SÄKRARE VÄGTRAFIK

SIKA PM 2005:8

Förord

SIKA redovisar i ett antal promemorior, SIKA PM 2005:1-13, samt en konsultrapport resultatet av regeringsuppdraget om trafikens externa effekter 2004. I dessa promemorior sammanfattar SIKA vad som är känt om storleken på olika typer av externeffekter och redogör för olika utvecklingsinsatser som syftar till att förbättra kunskapsläget. SIKA beskriver också den faktiska transportpolitiska utvecklingen på området, liksom hur de externa effekterna i högre grad än idag skulle kunna beaktas vid utformningen av infrastrukturavgifter och andra styrmedel. Slutligen redogör SIKA för förutsättningarna att beräkna vilka effekter förändrade infrastrukturavgifter kan få på omfattningen och fördelningen av transporter.

Denna promemoria är författad av Sofia Grahn-Voorneveld. Projektledare för uppdraget har varit Per-Ove Hesselborn.

På följande sida finns en lista över de promemorior som redovisningen omfattar. Samtliga finns publicerade på SIKA:s webbplats, <http://www.sika-institute.se>.

Stockholm i januari 2005

Kjell Dahlström
Generaldirektör

SIKA redovisar resultatet av regeringsuppdraget om trafikens externa effekter 2004 i följande promemorior:

- SIKA PM 2005:1 *Trafikens externa effekter 2004 – en sammanfattning*
- SIKA PM 2005:2 *Behöver vi en ny transportpolitik eller ska vi genomföra den vi har?*
- SIKA PM 2005:3 *Trafikens externa effekter – en sammanställning och analys av de senaste årens utvecklingsarbete*
- SIKA PM 2005:4 *Variabiliteten hos personbilarnas marginalkostnader*
- SIKA PM 2005:5 *Internalisering av kostnaderna för slitage och deformation*
- SIKA PM 2005:6 *Marginalkostnader – trängsel i vägtrafik*
- SIKA PM 2005:7 *Marginalkostnader – knapphet och störning på spår*
- SIKA PM 2005:8 *Effektiva styrmedel för säkrare vägtrafik*
- SIKA PM 2005:9 *Arbetet med att utveckla värderingar för trafikens avgasutsläpp*
- SIKA PM 2005:10 *Förslag till reviderade värderingar av trafikens utsläpp till luft*
- SIKA PM 2005:11 *Kan trafikbullerpolitiken göras mer effektiv?*
- SIKA PM 2005:12 *Effekter av förändrade infrastrukturavgifter för godstransporter*
- SIKA PM 2005:13 *Effekter av förändrade infrastrukturavgifter för persontransporter*
- Kågeson, Per *Transportsektorns koldioxidutsläpp och internationell handel med utsläppsrätter*

Innehåll

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INLEDNING | 5 |
| 2 | INTERNALISERING AV TRAFIKENS EXTERNA OLYCKSKOSTNADER VIA AVGIFTER | 7 |
| 2.1 | Interna och externa olyckskostnader | 7 |
| 2.2 | Kommentarer | 8 |
| 3 | INTERNALISERING AV EXTERNA OLYCKSKOSTNADER VIA FÖRSÄKRINGSSYSTEMET | 10 |
| 3.1 | Inledning..... | 10 |
| 3.2 | Nuvarande trafikförsäkringar | 11 |
| 3.3 | Försäkringssystemets potential i praktiken | 11 |
| 3.4 | Etiska aspekter..... | 12 |
| 3.5 | Kommentarer..... | 13 |
| 4 | MARGINALKOSTNADSPROJEKTEN..... | 15 |
| 4.1 | Introduktion | 15 |
| 4.2 | Marginalkostnadsprojekten | 15 |
| 4.3 | Beräkning av marginalkostnaden av trafikolyckor | 16 |
| 4.4 | Fallstudier inom UNITE..... | 17 |
| 4.5 | Kommentarer..... | 17 |
| 5 | RATIONALITET OCH RISK..... | 20 |
| 5.1 | Förhåller sig trafikanterna på ett rationellt sätt till risk? | 20 |
| 5.2 | Kommentarer | 21 |
| 6 | BETALNINGSVILJAN FÖR SMÅ RISKFÖRÄNDRINGAR..... | 22 |
| 6.1 | Betalningsviljestudier med <i>Contingent valuation</i> -metoden | 22 |
| 6.2 | Kommentarer | 24 |
| 7 | ELEKTRONISKA KÖRKORT OCH TRAFIKSÄKERHETSUTRUSTNING I FORDON | 27 |
| 7.1 | Introduktion | 27 |
| 7.2 | Trafiksäkerhetsutrustning i fordonet | 27 |
| 7.3 | Kommentarer | 28 |
| 7.4 | Elektroniskt körkort och körkortssystem | 29 |
| 7.5 | Kommentarer..... | 30 |
| 8 | ÖVERGRIPANDE KOMMENTARER OCH SAMMANFATTNING | 32 |
| 9 | REFERENSER..... | 35 |

1 Inledning¹

Varje år dödas mer än femhundra personer och flera tusen skadas allvarligt i trafiken i Sverige. Detta representerar ett stort antal mänskliga tragedier och stora samhällsekonomiska förluster. Samhällets kostnader för vägtrafikolyckor i Sverige år 2003 har beräknats till en procent av BNP (Proposition 2003/04:160).

I oktober 1997 fattade riksdagen beslut om att det långsiktiga målet för trafik-säkerheten ska vara att ingen ska dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor i vägtransportsystemet – *nollvisionen* – och år 1998 beslutades att delmålet ska vara att få ned antalet dödade i trafiken till högst 270 till år 2007.

Sedan dessa mål sattes har dock antalet dödade i trafiken tvärtom ökat.

En anledning till detta är att beslutsfattarna inte nämnvärt har förändrat de styrmedel man använder trots nya ambitiösa mål. Det finns fortfarande inga skatter eller avgifter som är knutna till trafiksäkerhet. Trafikövervakning och information om trafiksäkerhet har trappats ned. Bötesbeloppen för trafiköverträdelser har ändrats marginellt och med hänsyn taget till prisutvecklingen har de till och med minskat.

Det är uppenbart att nuvarande trafiksäkerhetspolitik i praktiken varken i tillräcklig utsträckning förhindrar riskfyllt beteende eller ger tillräckligt stort incitament till trafikanterna att själva undvika sådant beteende för att målen ska nås.

Marginalkostnadsprissättning har under lång tid utgjort en viktig princip för den svenska transportpolitiken. Om en sådan prissättning infördes med avseende på de externa marginella kostnaderna av trafikolyckor, skulle varje trafikant tvingas betala för den ökade olycksrisk han/hon medför i trafiken, vilket i teorin skulle leda till en samhällsekonomiskt effektiv risknivå i trafiken. Marginalkostnaden för olyckor har dock visat sig vara mycket svår att beräkna. Någon sådan prissättning har heller inte införts för vägtrafiken.

Syftet med denna promemoria är dels att diskutera styrmedel som ännu inte använts i praktiken och hur dessa kan bidra till trafiksäkerheten, dels hur man ska finna en mer effektiv sammansättning av styrmedel, samt diskutera behov av olika utvecklings- och forskningsinsatser.

I avsnitt 2 behandlas trafikens externa olyckskostnader, samt vilken betydelse dessa har för trafikpolitiken.

¹ Författaren är tacksam för intressanta kommentarer från Gunnar Lindberg och Lars Hultkrantz på en tidigare version av promemorian.

Avsnitt 3 diskuterar möjligheten att genom ett ökat trafikantansvar låta försäkringsmarknaden internalisera externa marginalkostnader av trafikolyckor.

SIKA fick 1999 i uppdrag av regeringen att i samråd med trafikverken göra en översyn av förutsättningarna för marginalkostnadsbaserade avgifter i transportsystemet. Detta har följts upp med en årlig rapport om utvecklings- och beräkningsinsatser på området trafikens externa effekter, varav olyckor utgör en viktig del. Även på VTI och inom EU har det pågått marginalkostnadsprojekt de senaste åren. Dessa tre marginalkostnadsprojekt diskuteras i avsnitt 4.

De praktiska möjligheterna att internalisera trafikens externa marginalkostnader av olyckor via försäkringar och marginalkostnadsprissättning begränsas kraftigt av problem med att mäta och värdera riskförändringen av ett tillkommande fordon. Avsnitt 5 behandlar rationalitetsantagandet som ligger till grund för teorin bakom försäkringar och marginalkostnadsprissättning, och avsnitt 6 behandlar problemen med metoden för värdering av riskförändringar.

Tekniken gör det idag möjligt att utveckla trafiksäkerhetsutrustning som kan förhindra riskfyllt beteende som hastighetsöverträdelser och att köra onykter. Det skulle även vara möjligt att införa ett elektroniskt körkort som bland annat kan förhindra att fordon framförs av förare utan giltigt körkort. Dessa möjligheter diskuteras i avsnitt 7.

Avslutningsvis följer ett avsnitt med övergripande och sammanfattande kommentarer.

2 Internalisering av trafikens externa olyckskostnader via avgifter

2.1 Interna och externa olyckskostnader

När en trafikant fattar beslut om resväg, tidpunkt, hastighet och fordon m.m., får detta konsekvenser inte bara för den egna trafiksäkerheten utan även för andra trafikanters säkerhet i form av ökad olycksrisk, samt för samhället i form av sjukvårdskostnader, sjukersättning m.m. i samband med olyckor.

Den kostnad som konsekvenserna av trafikantens resebeslut innebär kan delas upp i en intern och en extern del. Den interna delen består av de kostnader trafikanten själv bär, vilket främst är kostnaden för den egna olycksrisken. Övriga kostnader är externa.

De resebeslut trafikanten fattar baseras alltså inte på alla kostnader resandet medför.

Ekonomisk teori säger att jämvikten på en marknad med fri konkurrens för varor som konsumeras och produceras utan att ge upphov till externa effekter, är socialt optimal (även samhällsekonomiskt effektiv eller paretoeffektiv²). Priset på en sådan marknad överensstämmer med kostnaden av att producera eller konsumera varan, dvs. priset överensstämmer med marginalkostnaden.

På en marknad med externa kostnader betalar trafikanten inte den externa marginalkostnad hans resande medför. Detta resulterar i att de beslut som är individuellt optimala för trafikanterna inte är socialt optimala. Både antalet resor och beteendet under dessa resor kan avvika kraftigt från vad som är samhällsekonomiskt effektivt.

Ett marknadsmisslyckande av detta slag motiverar ingrepp i trafiksystemet. Staten kan då använda olika styrmedel för att försöka korrigera trafikvolym och beteende i trafiken till vad som är socialt optimalt. Detta kan ske antingen genom regleringar som begränsar förarnas valmöjligheter i form av t.ex. lagstiftning om trafikbeteende och fordonsstandard, eller genom att justera kostnaden för resandet med hjälp av skatter och avgifter så att de externa kostnaderna internaliseras.

En rationell trafikant baserar sina beslut på den kostnad han tvingas betala för resandet. Internalisering av de externa kostnaderna leder följaktligen i teorin till att trafikbesluten fattas med avseende på alla kostnader för resandet, och att de

² Detta innebär att ingen annan allokering kan medföra en förbättring för någon, utan att samtidigt medföra en försämring för någon annan.

beslut som är optimala för den individuella trafikanten även är optimala för samhället.

Resonemanget kring uppdelningen i interna och externa kostnader, samt kring internaliseringen förefaller enkel och ändamålsenlig. I samband med trafikens olyckskostnader tillstöter dock betydande problem i praktiken.

Den externa olyckskostnad en trafikant medför beror av riskförändringen han orsakar, samt värderingen av denna riskförändring. Varken trafikanten själv eller någon annan kan dock mäta denna förändring. Risker kan endast uppskattas baserat på mätningar av hastighetsval, körsträcka m.m. Det finns också flera olycksrelevanta faktorer för vilka vi saknar mätteknik, t.ex. hur rutinerad och utvilad trafikanten är. Utöver problemet med att mäta risken, är det svårt att skatta värderingen av den riskökning en trafikant utsätter andra för. Detta gäller framför allt värderingen av ändrad risk för kroppsskador och död.

Det kan verka rimligt att anta att trafikanten kan skatta och värdera sin egen olycksrisk. Men inte heller detta är självklart.

Trafikanten har i allmänhet inte fullständig kunskap om vare sig sin egen körförmåga, väg- eller fordonsegenskaper. Dessutom visar forskning inom beslutsteori och riskhantering att människor inte alltid drar rationella slutsatser av den information de har. Framförallt gäller detta i samband med risker, där man måste ta ställning till olika utfall med små sannolikheter.

2.2 Kommentarer

Internalisering av externa olyckskostnader kan inte ens i teorin leda till högre grad av trafiksäkerhet än vad som är socialt optimalt, dvs. den säkerhetsnivå det finns betalningsvilja för hos trafikanterna.

Ett mål om högre grad av trafiksäkerhet än vad som är socialt optimalt förutsätter antingen begränsningar av trafikanternas valmöjligheter eller att de avgifter och priser som tas ut överstiger de externa olyckskostnaderna. Argumentet för sådan styrning liksom val av styrmedel blir ett annat än för internalisering av de externa olyckskostnaderna. Om trafikanterna t.ex. inte kan antas bete sig rationellt kan det finnas skäl för staten att styra trafiken mot en säkerhetsnivå som är högre än den nivå trafikanterna visar betalningsvilja för i sina trafikbeslut.

Om trafikanterna inte på ett korrekt sätt bedömer och tar hänsyn till t.ex. kostnader för den egna risken, finns behov av att korrigera trafiken även för dessa, trots att de är interna.

En styrning av trafiken via internalisering av olyckskostnader är en form av decentralisering. Beslutsfattarna överlåter då på trafikanterna att göra avvägningar mellan kostnader och nyttor vid val av hastighet och andra olycksrelevanta faktorer.

Om trafikanterna däremot inte själva kan antas anpassa sig efter sina interna kostnader krävs mer centraliserad styrning, vilket leder till ett dilemma. Hur ska de centrala beslutsfattarna kunna göra avvägningar mellan trafiksäkerhet och andra kostnader och nyttor för trafikanternas räkning om trafikanterna själva inte klarar detta?

3 Internalisering av externa olyckskostnader via försäkringssystemet

3.1 Inledning

Den främsta funktionen hos försäkringssystemet är att jämna ut kostnaden för de negativa effekter av slumpmässiga händelser, som annars skulle leda till svåra konsekvenser för den enskilda individen. De flesta individer är riskaverta³ och föredrar att betala en låg men säker avgift, framför att löpa risken att råka ut för en stor utgift med låg sannolikhet.

Många olyckor är inte helt slumpmässiga. Det finns ofta ett samband mellan vårt beteende och risken för att råka ut för vissa olyckor. Den ekonomiska riskspridningen kan då leda till att vissa individer utsätter sig för större risk när de är försäkrade, än om de själva skulle stå för alla kostnader av en negativ händelse, så kallad *moral hazard*. Genom att relatera premien till hur stor risk försäkringstagaren utsätter sig för, stimulerar man till ett mer försiktigt beteende.

Antag att försäkringsmarknaden är konkurrensutsatt och att följande villkor är uppfyllda:

- Externa effekter saknas.
- Försäkringens köpare och säljare har perfekt information om den förväntade förlusten av olyckor.
- Premierna kan differentieras individuellt.
- Försäkringens köpare och säljare är rationella.

Försäkringsteorin förutsäger då att försäkringstagarna köper försäkringar så att samtliga kostnader täcks. Premien kommer att motsvara den förväntade olyckskostnaden för varje försäkringstagare (Se Arrow (1970)).

En stor del av trafikens kostnader för olyckor är externa, och bärs alltså inte av den trafikant som ger upphov till kostnaden. Enligt resonemanget ovan finns det

³ Individer kan delas in i tre grupper beroende på hur de förhåller sig till risk: Risksökande, riskneutrala och riskaverta. En riskneutral person jämställer en förlust på 100 kronor med 10 procents risk att förlora 1000 kronor. Den riskaverta individen föredrar en säker förlust på 100 kronor framför 10 procents risk att förlora 1000 kronor, trots att båda alternativen innebär samma förväntade förlust. Försäkringar är bara intressant för individer som är riskaverta. Genom att betala en premie på t ex 101 kronor försäkrar de sig om att slippa risken att drabbas av en utgift på 1000 kronor. Skillnaden mellan premien och förväntad förlust utgörs av försäkringsbolagets kostnader för hanteringen av försäkringen, i detta exempel en krona.

då en stor risk att trafikanterna tar större risker än de skulle ha gjort om de själva fick ta fullt kostnadsansvar i händelse av en olycka.

Är det då möjligt att försäkringar kan erbjuda en marknadslösning på trafiksäkerhetsproblemet genom att trafikanternas kostnadsansvar för trafikolyckor utökas?

Ja, om varje trafikant får bära hela kostnadsansvaret för eventuella olyckor och kriterierna ovan kan uppfyllas och om försäkringssystemet anpassas så att premien är knuten till trafikantens olycksrelevanta beteende. I princip skulle man då med hjälp av försäkringar kunna ge trafikanterna incitament till alla typer av anpassningar.

En marknadslösning skulle alltså kunna minska behovet av statlig styrning.

3.2 Nuvarande trafikförsäkringar

Trafikförsäkringssystemet har inte anpassats för att styra trafikbeteendet hos trafikanterna. Redan 1968 skrev William Vickrey: *The manner in which [auto insurance] premiums are computed and paid fails miserably to bring home to the automobile user the costs he imposes in a manner that will appropriately influence his decisions.*

Inte heller de trafikförsäkringar som idag finns i Sverige täcker mer än en mycket begränsad del av kostnaderna vid olyckor. De stora posterna, som sjukvårdskostnader och framtida inkomstbortfall, betalas till största delen av samhället. Dessutom är korrelationen mellan trafikbeslut och försäkringspremie låg.

Den obligatoriska fordonsförsäkringen innebär att man i stort sett aldrig behöver stå för den kostnad och skada man vållar andra. Endast i enstaka fall, då föraren uppvisat uppsåtligt vållande, grov vårdslöshet eller rattfylleri i kombination med vårdslöshet kan en privatperson krävas på ett tiondels basbelopp av försäkringsbolaget som betalat ut ersättningen (Englund et al. (1997)).

Den differentiering som förekommer, sker med avseende på gruppstillhörighet baserad på t.ex. ålder, bostadsort, val av fordonstyp, och inte med avseende på vägval och trafikbeteende. De flesta försäkringsbolag ger visserligen en sänkning av premien vid skadefrihet under en längre tidsperiod, men det beteende som belönas är inte väldefinierat för trafikanten.

Dagens försäkringssystem kan alltså inte sägas vara särskilt väl utformat för att internalisera de externa effekterna av olyckor och styra trafikbeteendet så att trafiken blir säker.

3.3 Försäkringssystemets potential i praktiken

För att försäkringsbolagen ska kunna differentiera premien med avseende på trafikbeteende, måste de ha tillgång till information om trafikanternas resval och förarbeteende på individnivå. Det vore också önskvärt att kunna knyta riskpre-

mien till individen i stället för till fordonet, som nu är fallet. Den teknik som krävs för att differentiera premien efter vägval, hastighet, tidpunkt m.m. är i princip redan tillgänglig i form av GPS, mobil IT-kommunikationsutrustning och dylikt.

Lars Hultkrantz och Gunnar Lindberg har genomfört en studie i Borlänge (Hultkrantz et al. (2003)), baserad på frivillig övervakning. Deltagarna fick en bonus varje månad med en bonusreduktion för varje minut med för hög hastighet. Fordonen var utrustade med GPS och teknologi liknande den som används i mobiltelefoni. En display i fordonet informerade föraren om hastighetsgränsen och en ljudsignal varnade om denna överskreds.

Experimentet visade att gruppen med en avgift relaterad till hastigheten minskade antalet hastighetsöverträdelser jämfört med kontrollgruppen. En riskpremie relaterad till hastigheten skulle alltså vara ett sätt att ge incitament till att följa hastighetsgränserna i högre utsträckning.

Det område där man kommit längst är kilometerbaserade försäkringspremier. En sådan premie kan bidra till att trafikanterna anpassar trafikvolymen till olycks-kostnaderna. I Litman (1997) diskuteras kilometerbaserade försäkringar där GPS-teknologi kan användas för att differentiera försäkringspremien med avseende inte bara på hastighet, utan även med avseende på tidpunkt och plats.

I USA erbjuds redan nu i flera stater en kilometerbaserad försäkringspremie av *GMAC Insurance and OnStar vehicle service*. Bilarna utrustas med en kilometermätare som avläses i början och slutet av varje premieperiod, så att avgiften kan relateras till hur långt fordonet framförts.⁴ Ett liknande system införs även på försäkringsbolaget *Norwich Union* där bilarna utrustas med liknande teknologi som används i mobiltelefoner. Premien relateras till var och hur långt man kör.⁵

Det finns också en variant där försäkringskostnaden läggs till bensinkostnaden (Pay-at-the-Pump), vilket gör den avståndsberoende. Se t ex Tobias (1993), Sugarman (1993) och Wenzel (1995). En nackdel med denna metod är dock att bränslesnåla bilar betalar för låg premie och andra för hög.

Ett generellt problem med kilometerbaserade avgifter när det gäller trafiksäkerhet är dock att de inte påverkar det riskrelaterade beteendet i trafiken. Om försäkringar ska kunna påverka olycksstatistiken i någon större utsträckning krävs därför att avgiften även relateras till körbeteendet.

3.4 Etiska aspekter

Teknik av det slag som beskrivs ovan ger nya möjligheter, både genom att begränsa trafikantens möjligheter att bryta mot lagen och till trafikövervakning av efterlevnad och genom att ge information åt försäkringsbolag.

Trafikövervakning med sådan utrustning kan dock upplevas som en kränkning av integriteten. Stödet hos allmänheten för detta är i nuläget troligen mycket lågt

⁴ Se www.gm.com/cgi-bin/pr_display.pl?5205 för fler detaljer.

⁵ Se www.norwich.com/pay_as_you_drive/index.htm?plp:ci_payd.

(Hultkrantz et al. (2004)). Dessutom finns det även en liten risk att detaljerad information om resor skulle kunna missbrukas.

En möjlighet att minska motståndet hos allmänheten kan vara att erbjuda lägre avgifter för dem som frivilligt skaffar denna typ av övervakande utrustning (Lindberg (2004)). Genom att införandet är frivilligt ökar acceptansen troligen successivt.

En kraftigt ökad differentiering av trafikanternas premier väcker även frågor om hur långt det är etiskt försvarbart att differentiera mellan olika grupper, och vem som bär ansvaret för riskerna. En premie relaterad till hur farlig den valda vägstäckan bedöms vara, innebär t.ex. att kommunernas och statens investeringar i olycksförebyggande åtgärder på vägarna inte bara påverkar de närboendes olycksrisk utan även deras försäkringspremie, och därmed deras privatekonomi.

Om ett ökat kostnadsansvar och försäkringssystem för trafikolyckor övervägs bör man även diskutera vårt kostnadsansvar för sjukdomar och skador allmänt. Finns det något skäl att betrakta risken för skador i trafiken på ett annat sätt än risken för andra vårdkrävande tillstånd vi själva kan påverka med vår livsstil?

Man bör även diskutera huruvida en försäkring för detta utökade kostnadsansvar bör vara frivillig eller inte. Det är inte försäkringen utan det utökade kostnadsansvaret som utgör det egentliga styrmedlet, vilket innebär att man uppnår en styrande effekt även på oförsäkrade trafikanter. Men en frivillig försäkring kan innebära att trafikanter från ekonomiskt svaga grupper avstår från att försäkra sig, och att detta leder till oönskade effekter på samhället. Man kan t.ex. jämföra med USA:s system med frivilliga sjukförsäkringar.

3.5 Kommentarer

En mer individanpassad försäkringspremie skulle säkert bidra till att påverka trafikanternas beslut i riktning mot vad som är socialt optimalt. Det skulle vara mycket lätt att relatera premien till säkerheten hos fordonet som framförs.

När det gäller faktorer som hastighet, vägval, tidpunkt m.m. förefaller det dock som om motsvarande ekonomiska incitament i form av höjda bötesbelopp är mer samhällsekonomiskt effektivt, då ingen ny teknisk utrustning i fordonen krävs för detta, eller att tekniken nyttjas maximalt genom att man helt omöjliggör hastighetsöverträdelser, vilket för samma kostnad alltså resulterar i noll hastighetsöverträdelser. Denna teknik diskuteras i avsnitt 7.

Kilometerbaserade försäkringspremier påverkar endast trafikvolymen, inte körbeteendet. Med tanke på att trafikarbetet ökat med 10,4 miljarder personkilometer de senaste tio åren (SIKA Rapport 2004:3), och sannolikt kommer att fortsätta att öka, innebär en sådan avgift på sin höjd en tillfällig nedgång i trafikvolym och antal olyckor. Åtgärder som endast påverkar trafikvolymen har sannolikt endast marginell effekt på trafiksäkerheten.

Dessutom är det inte samhällsekonomiskt effektivt att ensidigt anpassa trafikvolymen. En premie kopplad till alla former av beteende i trafiken ger trafikant-

terna möjligheten att välja mellan att minska antalet resor eller att köra försiktigare, vilket leder till ökad samhällsekonomisk effektivitet.

En förutsättning för att trafikanterna ska köpa försäkringar så att deras egna kostnader täcks, är att de är riskaverta, har full kunskap om alla riskrelevanta faktorer och korrekt bedömer sin olycksrisk och körförmåga samt fattar rationella beslut baserade på denna information.

Rationalitetsantagandet diskuteras i avsnitt 5. Problemen med att mäta olycksrisken tas upp i avsnitt 6.

En felaktig uppfattning om t.ex. olycksrisken leder troligen till felaktiga beslut både i trafiken och i val av försäkringar.

4 Marginalkostnadsprojekten

4.1 Introduktion

Marginalkostnadsprissättning har under lång tid utgjort en viktig princip för den svenska transportpolitiken. Marginalkostnadsprissättning innebär att trafikanterna tvingas betala en avgift motsvarande den externa marginalkostnad deras resande medför. I teorin leder denna prissättning till ett för samhället optimalt fordonsval, ett optimalt antal resor och optimalt trafikbeteende under dessa resor.

Syftet är inte att trafikanten ska betala hela eller en viss del av den totala kostnaden för trafiken, utan att prisnivåerna justeras till de nivåer som skulle råda om det funnits en fungerande marknad med avseende på alla variabler trafikanten kan påverka.

I avsnitt 2 har vi redan konstaterat att den externa olyckskostnad en tillkommande trafikant medför beror av i) kostnader när en olycka sker ii) värdering av risk för skador och död, samt iii) olycksrisken. Där diskuterades även problemen med att mäta dessa faktorer.

När det gäller internalisering av externa kostnader för trafiken finns det en avgörande skillnad mellan kostnaden för trafikolyckor och andra kostnader som buller och utsläpp av koldioxid. Avgaser och buller kan mätas med relativt god precision, även om de värden som används inte mäts för varje enskild resa. Den ökade olycksrisk en trafikant medför kan i nuläget däremot inte mätas. Tekniken för att mäta olycksrelevanta faktorer som hastighet, tidpunkt, vägval m.m. finns visserligen men effektsambandet är inte klarlagt och flera viktiga faktorer som hur utvilad föraren är, kan överhuvudtaget inte mätas.

Marginalkostnadsprissättning med avseende på trafikolyckor på väg har inte införts ännu. Det är dock fortfarande en målsättning för den svenska transportpolitiken att så sker.

4.2 Marginalkostnadsprojekten

Sedan år 2000 har SIKA och trafikverken haft i uppdrag att följa upp arbetet mot marginalkostnadsprissättning. SIKA har även haft i uppdrag att utveckla metoder inom området. Detta projekt benämns *marginalkostnadsprojektet*.

VTI har nyligen avslutat ett större projekt med syftet att genom forskning inom området "bidra till relevant kunskap för att kunna utveckla, genomföra och vidmakthålla implementering av marginalkostnadsprissättning i transport-(infrastruktur)-sektorn". VTI har även genom Gunnar Lindberg varit drivande i EU:s

projekt UNITE som arbetat med att ta fram rekommendationer för hur olika marginalkostnader inom trafiken bör beräknas samt hur externa effekter ska beaktas vid avgiftssättning. Detta arbete slutredovisades under hösten 2003. Gunnar Lindberg har även vid flera tillfällen bidragit med material till SIKAs marginalkostnadsprojekt. Detta har lett till att den modell som använts i de olika projekten i princip är densamma. Modellen redovisas i avsnittet nedan.

4.3 Beräkning av marginalkostnaden av trafikolyckor

Den ansats som används i projekten är baserad på modeller av Jan Owen Jansson och Gunnar Lindberg (se Jansson et al. (1997) och Lindberg (2001)).

I tidigare modeller användes den genomsnittliga olyckskostnaden som approximation av marginalkostnaden, vilket innebär att en marginalkostnadsprissättning skulle ha lett till att trafikanterna fått betala dubbelt för de interna kostnaderna.

Den nya ansatsen innebär att man endast tar med de externa olyckskostnaderna, samt att man beaktar att olycksrisken är beroende av trafikvolymen. Denna modell är alltså en kraftig förbättring av de modeller som tidigare använts i den meningen att den separerar interna och externa kostnader.

Den externa marginalkostnaden beskrivs som en funktion

$$MC_j^{\text{extern}} = r_j(a + b + c)[(1 - \theta) + E_j] + \theta r_j c$$

där:

| | |
|----------|--|
| a | individens riskvärdering |
| b | anhörigas riskvärdering |
| c | övriga samhällets materiella olyckskostnader (huvudsakligen sjukvårdskostnader, produktionsbortfall) |
| r_j | risken att fordon av kategori j blir inblandad i en flerfordonsolycka |
| θ | mått på hur stor del av olyckskostnaden som faller på andra än de inblandade |
| E_j | riskelasticiteten, dvs. hur risken ökar med fler fordon av typ j . |

En prissättning motsvarande den externa marginalkostnad som beräknas enligt modellen ovan leder enligt UNITE-rapporten (Lindberg (2002)) samt Gunnar Lindbergs PM till SIKA (Lindberg (2003)) till en optimal trafikvolym. Man betonar att riskundvikande beteende och anpassningskostnader⁶ som inte ingår i modellen skulle behöva tas med.

Det konstateras även att en *ex ante*-avgift⁷ inte påverkar körbeteendet. För att optimera även förarbeteendet krävs kompletterande åtgärder.

⁶ T.ex. i form av att fotgängare och cyklister undviker en väg där de bedömer att de utsätter sig för stor risk, eller en bilist som saktar ner och kör mer uppmärksamt för att minska risken på en sträcka där risken annars bedöms vara stor.

⁷ *Ex ante* är latin för *i förväg*, vilket här syftar på att avgiften tas ut innan resan genomförts.

En slutsats som dragits i projekten med avseende på marginalkostnaden för olyckor är att det behövs ett vidare perspektiv på trafiksäkerhet. Det räcker inte med att internalisera marginalkostnader för beslut angående antal resor och deras längd. Även trafikbeteende, vägförhållanden m.m. behöver beaktas.

4.4 Fallstudier inom UNITE

UNITE-projektet omfattar sex fallstudier med avseende på trafikolyckor. Tre av dessa gäller trafik på väg, två gäller trafik på järnväg och en gäller sjöfart. I fem av dessa har modellen ovan använts för beräkningar av externa marginella olyckskostnader (I *SIKA Rapport 2003:1 bilagor* ges en sammanfattning av dessa studier.).

I projektet ges ingen generell rekommendation baserad på fallstudierna. Man kan dock konstatera att riskelasticiteten genomgående är något mindre än noll, vilket innebär att olycksrisken per fordon minskar med tillkommande trafik.

Detta kan te sig märkligt, men skulle kunna förklaras med att hastigheten sjunker vid ökad trängsel, samt av att trafikanterna eventuellt anpassar sitt trafikbeteende till den ökade trängseln.

En negativ riskelasticitet implicerar även att marginalkostnaden är lägre än den genomsnittliga olyckskostnaden.

UNITE-projektet rekommenderas inte att de estimerade värdena från fallstudierna generaliseras. Olycksrisken varierar kraftigt mellan medlemsländerna och värderingar varierar med köpkraften.

4.5 Kommentarer

En prissättning motsvarande den externa marginalkostnaden ovan leder enligt UNITE-rapporten (Lindberg (2002)) samt Gunnar Lindbergs promemoria till SIKA (Lindberg (2003)) till en optimal trafikvolym.

SIKA konstaterar att detta är motsägelsefullt. Om optimal trafikvolym uppnås med en prissättning motsvarande marginalkostnaden beräknad i modellen ovan, implicerar detta att effekten av att utvidga modellen med kostnader för riskundvikande beteende och anpassningskostnader är försumbar. Då skulle dessa inte behöva inkluderas. SIKA tror inte att anpassningskostnader och kostnaden för riskundvikande beteende är försumbara, tvärtom kan de utgöra en mycket stor del av de externa olyckskostnaderna.

I UNITE-rapporten hävdas att den metodologi som utvecklats är den *korrekta*. (Se Nash (2003)). SIKA förhåller sig tveksamt till ett så kategoriskt uttalande när det fortfarande finns faktorer som riskundvikande beteende och anpassningskostnader som behöver utredas.

Modellen ovan genererar en ex ante-avgift, vilket alltså endast inverkar på trafikolyckan, inte på trafikbeteendet under resan. Detta leder till samma begränsningar som kilometerbaserade försäkringspremier, vilket har diskuterats i avsnitt 3.5.

SIKA:s bedömning är att en kilometerprissättning med avseende på trafikens externa marginalkostnader beräknad enligt modellen ovan endast skulle ge ett mycket begränsat bidrag till trafiksäkerheten.

En stor del av den externa marginalkostnaden för olyckor utgörs av kostnaden för den ökning av olycksrisken en tillkommande trafikant medför. Vi har tidigare konstaterat att denna riskökning inte kan mätas, och att detta skiljer olycksrisken från t.ex. buller och utsläpp av koldioxid som kan mätas med relativt god precision. I bästa fall kan riskökningen uppskattas genom observationer av faktorer som val av fordon, vägval och hastighet, även om effektsambanden inte är klarlagda. Viktiga faktorer som körvana och hur försiktigt man kör kan inte mätas. Även själva värderingen av riskförändringen är problematisk. Detta diskuteras i avsnitt 6.

Teorin för marginalkostnadsprissättning baseras på antagandet att trafikanterna korrekt bedömer den risk de utsätter sig för, samt på ett rationellt sätt kan ta ställning till små förändringar i denna risk. Detta är en förutsättning för att de ska kunna antas ta hänsyn till de interna kostnaderna när de fattar sina trafikbeslut

Empiriska studier visar att människor inte alltid väljer det agerande som maximerar deras nytta i situationer där de måste ta ställning till små risker eller förändringar av risker. Detta diskuteras i nästa avsnitt.

Sammantaget innebär detta att den ökade risk en trafikant medför, i nuläget varken kan mätas eller värderas på ett tillfredsställande sätt. Det är inte heller säkert att trafikanten fullt ut tar hänsyn till de interna kostnaderna vid beslutsfattandet.

Om man går vidare med marginalkostnadsprissättning med avseende på trafikolyckor bör man utreda rationalitetsantagandet, samt problemen med att mäta och värdera riskförändringen av ett tillkommande fordon.

Om dessa problem inte kan lösas bedömer SIKA att osäkerheten i beräkningarna av marginalkostnaden med avseende på olyckor i trafiken, är så stor att man knappast kan använda den externa marginalkostnaden som grund för de avgifter eller skatter som tas ut.

Detta betyder dock inte att ekonomiska styrmedel inte bör användas för att uppnå ökad trafiksäkerhet.

SIKA bedömer tvärtom att skatter och avgifter både på trafikfarligt beteende och på särskilt trafikfarliga fordon eller skattelättnader för fordon med olika former av trafiksäkerhetsutrustning som alkoholås kan vara både verkningsfulla och samhällsekonomiskt effektiva.

Man bör dock ha i åtanke att dessa avgifter inte anpassas till trafikanternas avvägning mellan trafiksäkerhet och annan hänsyn utan till de mål som satts av beslutsfattarna.

Skatter relaterade till fordonets säkerhetsegenskaper kan tas ut i form av en kilometeravgift. Avgiften är då inte tänkt att påverka beteendet under resan utan valet av fordon.

Som grund för säkerhetsbedömningar av fordon kan man ta hjälp av program som EuroNCAP⁸ som tillhandahåller oberoende information om säkerheten hos de mest sålda bilarna i Europa. Man bör dock lägga större vikt vid medtrafikanternas säkerhet än vad som är fallet i EuroNCAP.

Skatter skulle även kunna användas för att minska graden av heterogenitet i vikt och storlek hos fordonsparken, vilket skulle leda till lindrigare konsekvenser när olyckor sker.

⁸ Se hemsidan för *The European New Car Assessment Programme*: <http://www.euroncap.se>.

5 Rationalitet och risk

5.1 Förhåller sig trafikanterna på ett rationellt sätt till risk?

Allmänt används begreppet rationell för att beskriva någon som är förnuftig och visar gott omdöme. Inom vetenskapen behövs dock en mer entydig definition.

I ekonomisk teori används termen rationell för att beskriva en ekonomisk aktör som maximerar sin nytta (eller minimerar sin kostnad). Detta implicerar att aktören beter sig konsekvent med lösningar även till komplicerade beräkningar under stokastisk information⁹.

Detta är ett mycket starkt antagande och vi vet att människor i verkligheten både gör misstag och missförstår information. Vi kan därför inte förvänta oss att människor alltid agerar rationellt i denna bemärkelse. Empiriska studier inom beslutsteori och riskhantering visar dock på en systematisk avvikelse från teorin, vilket är problematiskt.

Det grundläggande arbetet på detta område gjordes av Daniel Kahneman och Amos Tversky för ca 30 år sedan¹⁰ (Kahneman et al. (1982)). Med en rad experiment visade Kahneman och Tversky att människors uppfattningsförmåga systematiskt avviker från vad som vanligen avses med rationellt beteende. Även andra beteendeforskare har senare kommit till samma resultat i liknande experiment.

Ett grundläggande antagande för internalisering av marginalkostnader för trafikolyckor, både via försäkringsmarknaden och genom marginalkostnadsprissättning, är att trafikanterna fattar rationella beslut utifrån den information de har. Även de metoder som används för att värdera riskförändringar förutsätter rationalitet.

En stor litteratur visar att två ur logisk synpunkt likvärdiga alternativ inte alltid behandlas lika. Flera bra exempel på detta fenomen ges i Tversky et al. (1986), där formuleringar i termer av vinst eller förlust visar sig få mycket stor effekt på utfallet (så kallad *framing*). Eller där utfallet i val mellan två lotterier visar att försökspersonerna inte korrekt kan beräkna sannolikheterna för vinst. I Huber et al. (1982) påverkas preferensordningen mellan två alternativ av övriga alternativ.

⁹ *Stokastisk information* innebär att aktören inte känner till det sanna tillståndet utan endast har tillgång till information som är dragen från en sannolikhetsfördelning som beror på det sanna tillståndet. Informationen är därför statistiskt slumpmässig men inte oberoende av det sanna tillståndet.

¹⁰ Kahneman mottog ekonomipriset till Nobels minne år 2002, med motiveringen att han integrerat insikter från psykologisk forskning med ekonomisk vetenskap, speciellt med avseende på människors förmåga att fatta beslut under osäkerhet. Priset delades med Vernon Smith.

Även om dessa resultat har attackerats kraftigt av ekonomer och filosofer med flera är det viktigt att notera att intresset inom nationalekonomin för modeller där aktörerna har en begränsad grad av rationalitet ökar. (Se t.ex. Camerer (2003), Rubinstein (1998) och Simon (1955, 1976)).

Utgångspunkten här är att fenomenen i experimenten inte beror på misstag hos försökspersonerna, utan på att de på olika sätt försöker förenkla problemen.

Istället för att rationellt analysera alla tillgängliga fakta använder vi gärna enkla tumregler och drar långtgående slutsatser av enstaka händelser. Vi har svårt att tillämpa sannolikhetsteori korrekt (Kahneman et al (1982)). Istället använder vi intuition, men våra intuitiva uppfattningar om sannolikheter kan vara mycket felaktiga (Sjöberg (2003)).

Vår förmåga att bedöma den risk vi utsätter oss för i trafiken är begränsad. Människor kan ha en någorlunda rimlig uppfattning om den allmänna risken, men är alltför optimistiska när det gäller den egna risken. (Sjöberg (2002)). Denna skillnad är dessutom större ju mer kontroll man upplever sig ha över sammanhanget där risken uppstår. De flesta anser helt enkelt inte att andra kan eller vill utöva tillräcklig kontroll över de risker de kan vara utsatta för.

Ett troligt exempel på detta ges i Glad et al. (1996) där en enkätundersökning visar att avståndet till bakomliggande fordon värderas annorlunda än avståndet till fordonet framför. Det bedöms som obehagligare att ha ett fordon tätt bakom än att själv ligga tätt efter framförvarande.

5.2 Kommentarer

Det är av stor vikt att rationalitetsfrågan belyses mer, och att forskning på området uppmuntras. Detta gäller både beteendeforskning generellt och forskning relaterad till beslutsfattande och beteende i trafiken.

Problemet är alltså inte hurvida människor är rationella i den strikta mening som avses här utan om trafikpolitikens val av styrmedel baseras på *felaktiga* antaganden om hur trafikanterna beter sig.

Om vi utgår från att trafikanterna på ett rationellt sätt anpassar sina beslut efter sin egen risk är faran stor att vi kraftigt felbedömer både behovet av styrning och effekter av olika åtgärder. Detta kan t.ex. gälla behovet av styrning med avseende på interna kostnader.

Inom ekonomisk teori ökar intresset för modeller där aktörerna har en begränsad rationalitet som kan innebära att de gör misstag eller använder förenklade "tumregler".

Ju mer precist trafikanternas beslutsfattande och beteende kan modelleras, desto bättre kan man förutsäga resultatet av olika åtgärder och styrmedel, vilket gör att målen kan nås på ett effektivare sätt.

6 Betalningsviljan för små riskförändringar

6.1 Betalningsviljestudier med *Contingent valuation*-metoden

För beräkning av den externa marginalkostnaden av trafikolyckor krävs skattningar av ett flertal faktorer, t.ex. riskelasticitet och värdering av riskförändringen av ett tillkommande fordon.

Den dominerande delen av marginalkostnaden utgörs av värderingen av en ökning av risken att dö eller skadas i en olycka.

En mikroekonomisk ansats för att få fram sådana värderingar innebär att man utgår från individens preferenser, och sedan beräknar genomsnittlig betalningsvilja för en riskförändring. Som mått används *värdet av ett statistiskt liv* (VOSL)¹¹, vilket är kvoten mellan genomsnittlig betalningsvilja och riskminskningens storlek.

De metoder som finns för att mäta betalningsviljan för riskförändringar kan något förenklat delas in i två grupper, nämligen *Revealed Preferences* (RP) och *Stated Preferences* (SP), där SP-studier inkluderar så kallade *Contingent Valuation*-studier (CV).

Revealed preferences refererar till studier där betalningsviljan mäts med hjälp av data från verkliga val, t.ex. hur mycket man väljer att spendera på säkerhetsutrustning i en bil (se t.ex. Andersson (2004)).

I en CV-studie mäts betalningsviljan för olika riskförändringar med hjälp av hypotetiska frågor till ett stickprov ur populationen. Ett formulär ger en beskrivning av en hypotetisk situation där den tillfrågade får svara på hur mycket han eller hon är beredd att betala för en viss riskminskning, alternativt om han är beredd att betala en viss summa för en given riskminskning. Utöver dessa metoder omfattar SP-studier även hypotetiska frågor om hur försökspersonen rangordnar olika alternativ.

I RP-studier finns problemet att den observerade variabeln kan vara beroende av andra faktorer än de man vill studera. Detta kan ge upphov till kraftig bias. Eftersom data till RP-studier dessutom tenderar att vara begränsade till små icke-

¹¹ Den senaste översynen av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet (SIKA Rapport 2002:4) rekommenderar ett VOSL på 16 269 000 kr vid 2001 års prisnivå. UNITE har föreslagit ett standardriskvärde för Europa på 1,5 miljoner €, men som specifikt värde för Sverige anges 1,48 miljoner €, vilket är taget från SIKA Rapport 2000:3; *ASEK kalkylvärden i sammanfattning*.

representativa stickprov, har CV-studier blivit den vanligaste metoden för att värdera produkter för vilka det inte finns någon fungerande marknad som anger värdet i form av ett marknadspris.

Värderingen av risker i trafiksammanhang kombinerar små sannolikheter och abstrakta frågor om liv och död. Mycket tyder på att människor inte förhåller sig helt rationella till så komplicerade problem. Detta har diskuterats i föregående avsnitt.

I en litteraturstudie av Hammit och Greene (1999) finner man att resultat från betalningsviljestudier där CV-metoden använts inte är konsistenta med ekonomisk teori. En mängd SP-studier ger resultat som avviker markant från teorin. Se t.ex. Jones-Lee et al. (1985, 1995) och Kidholm (1995). Detta har dock inte kommit som någon överraskning för psykologer och riskanalytiker. En stor litteratur på dessa områden visar på de kognitiva problem som finns med att förstå ändringar av risker. (Se t.ex. Baron (1997) och Frederick et al. (1998)). Detta har lett till diskussioner om CV-metodens tillförlitlighet.

Invändningarna är huvudsakligen av tre typer:

- hypotetisk bias,
- strategisk bias,
- scale bias.

Hypotetisk bias refererar till att frågorna är hypotetiska. Det är oklart om den tillfrågade verkligen svarar i enlighet med sina verkliga värderingar.

Strategisk bias avser att det kan finnas strategiska överväganden bakom svaret. Jämför med t ex *free rider*-problem vid värdering av kollektiva varor.

Scale bias refererar till problemet att storleken på varan har visat sig påverka den uppgivna betalningsviljan mycket lite. Detta framgår även i flera svenska CV-studier, t.ex. Norinder et al. (2001) och Persson et al. (2000), där betalningsviljan för olika stora riskminskningar skiljer sig mycket lite åt trots stora skillnader i initialrisk och riskminskning. Betalningsviljan var nära nog identisk för en handikappande skada som medför amputering som för en utan.

Den senare tiden har det förts en diskussion i litteraturen om huruvida denna bristande känslighet för riskstorleken kan avhjälpas genom att ge försökspersonerna hjälp med att förstå de risker och riskförändringar som studierna avser.

Jones-Lee et al. (1985, 1995) använder rutat graf-papper med 100.000 rutor där antalet dödade per 100.000 individer markerats med svarta rutor. Mitchell et al. (1986) och Hammit (1986, 1990) använder "risk-stegar" eller visuella skalor för att åskådliggöra sannolikheten för att dö av olika orsaker. Smith et al. (1991) använder cirkeldiagram. Hammit et al. (1999) använder verbala analogier och uttrycker risker i liknelser med motsvarande antal minuter på ett år. Alberini et al. (2004) använder övningsuppgifter där försökspersonerna introduceras till enklare sannolikhetskoncept innan de tillfrågas om betalningsvilja. Coroso et al. (2001)

testar tre olika visuella hjälpmedel i separata stickprov och jämför med ett stickprov utan några hjälpmedel.

Flera studier där visuella hjälpmedel eller undervisning används ger resultat som ligger mer i linje med ekonomisk teori än studier utan hjälpmedel. I Coroso et al. och Alberini et al. kan man inte förkasta hypotesen att betalningsviljan är känslig för storleken på risken. I Coroso gäller dessutom, för två av de visuella hjälpmedlen; graf-papper och "risk-stegar", att man inte kan förkasta hypotesen att betalningsviljan är proportionerlig mot riskreduktionen.

I Jones-Lee et al. (1985, 1995) finner man däremot ett bristande samband mellan betalningsvilja och storlek på riskminskning.

Resultaten implicerar att det skulle kunna vara möjligt att genom förbättrad förmedling av risker och riskminskning till försökspersonerna få säkrare skattningar av betalningsviljan.

6.2 Kommentarer

Problemen ger upphov till många frågor: Vad är det egentligen intervjupersonen svarar på? Är svaret uttryck för ett allmänt stöd för trafiksäkerhetsåtgärder? Vi är ovana både vid att hantera små risker och vid att betrakta riskförändringar som en vara. Förstår de tillfrågade vad varan är, och har de klara preferenser för sådana varor? Kan förståelsen ökas genom användande av visuella hjälpmedel? Får de tillräckligt med tid på sig för att svara genomtänkt?

Värdet på statistiskt liv är den dominerande komponenten i de externa olyckskostnaderna. Osäkerhet och fel i detta värde får alltså stort genomslag i kostnadsberäkningarna. Man kan därför inte ignorera de problem som påvisats hos estimeringsmetoderna.

Flera försök att kringgå eller i varje fall minska biasen, genom att ändra utformningen på studierna, har gjorts. Exempel på detta är Lindberg et al. (2003 b) där man försökte skapa en mer "begriplig" vara än förändringar i små risker genom att i studien undersöka betalningsviljan för total avsaknad av trafikolyckor med dödlig eller svår utgång.

Denna typ av sidomanövrar byter dock bara ut ett problem mot ett annat. Säkerhet är en helt annan vara än en riskminskning, och det finns inget uppenbart sätt att översätta värderingen av avsaknad av svåra olyckor till en värdering av små riskförändringar.

CV-metoden används även i samband med värderingar av hälsoeffekter av utsläpp. I detta sammanhang har man valt att använda värderingen av statistiskt liv framtaget med avseende på trafikolyckor istället för att göra särskilda studier med avseende på miljörisker. Värdet har anpassats till miljösituationen genom att det multipliceras med en kontextfaktor motiverad av att man inte i samma

utsträckning kan välja att undvika eller skydda sig mot miljörisiker som risker i trafiken.¹²

Problemen med CV-metoden är även av stor betydelse för Cost-Benefit-analyser inför investeringar i infrastrukturåtgärder, då värdet av riskminskningar utgör en dominerande komponent i vinsten av många åtgärder.

I föregående avsnitt om rationalitet och risk diskuterades huruvida människor verkligen förhåller sig rationellt till risker. Detta har naturligtvis stor betydelse för hur man ska tolka resultatet av betalningsviljestudier med avseende just på riskförändringar.

Det är inte troligt att problemen med CV-metoden kan lösas i en handvändning. Istället för att nu lägga stora resurser på att ta fram ett VOSL på svenska trafikolycksdata, är det därför viktigt att själva analysmetoden först utvärderas.

En sådan meta-analys skulle förhoppningsvis ge svar på om CV-metoden är en framkomlig väg för att mäta betalningsvilja för små riskförändringar.

Det är viktigt att i en sådan meta-analys inte enbart ta del av litteratur på transportområdet utan även från miljö- och hälsoekonomi m.m. där CV-studier är vanliga. Det är också viktigt att en sådan studie tar del av den bredare litteratur som finns på området *val under osäkerhet*.

Frågorna kring hur biasen kan minskas genom ändrad utformning av studierna, t.ex. om scale-bias kan reduceras genom användande av hjälpmedel (visuella eller andra) i studierna, och hur dessa hjälpmedel i så fall bör utformas, är inte ett transportforskningsproblem utan mer ett problem att lösa inom beteendevetenskap och kognitiv psykologi.

SIKA, Vägverket och VINNOVA hade redan under år 2003 ett möte där den problematiska situationen diskuterats. Man var då överens om att osäkerheten är ett allvarligt problem, och att det vore lämpligt med en förstudie syftande till att ge konkreta förslag på upplägg av fortsatt forskning inom området. Någon sådan förstudie har dock inte påbörjats.

Osäkerheten i värderingen av statistiskt liv anknyter till en generell fråga; är det rimligt att ha samma höga beviskriterier som inom vetenskapen för att fatta beslut om investeringar och styrmedel för trafiksäkerhet? Säkert inte, men det är viktigt att osäkerheten hanteras på ett sätt som bygger på ett vetenskapligt kunskapsunderlag, även om man ibland måste tillåta sig att tillämpa andra kriterier än rent vetenskapliga.

När det gäller värderingen av statistiskt liv i samband med CB-analyser av trafiksäkerhetsåtgärder är det kanske inte nödvändigt att använda den ”korrekta” värderingen av statistiskt liv. Det viktiga är att värderingen är konsekvent i

¹² Enligt UNITE finns det stöd för att betalningsviljan för att minska miljörelaterad dödlighet är större än för trafiken (Nellthorp (2001)). Jones-Lee et al. (1998) föreslår att man multiplicerar VOSL för trafikolyckor med en faktor två för att kompensera för skillnader i kontextrelaterad betalningsvilja.

kalkylerna så att en jämförelse mellan olika tänkbara investeringar blir möjlig. Detta kan vara ett sätt att förhålla sig till osäkerheten.

Miljöeffekter till följd av koldioxidutsläpp värderas i inriktningsplaneringen med hjälp av *standard-price-metoden*. Detta innebär att man utgår från det mål som satts och sedan räknar ut vilket pris på koldioxid som krävs för att nå målet, vilket är en skattning av beslutsfattarnas betalningsvilja. (För en mer ingående beskrivning av metoden se t.ex. Vermoote et al. (2003)).

Detta skulle vara möjligt även på trafiksäkerhetsområdet, genom att utgå från ett kvantifierat och tidspreciserat etappmål. Det är dock inte uppenbart vad man ska prissätta i samband med olyckor; det riskfyllda beteendet? Då är vi tillbaka i problematiken som diskuterats i samband med marginalkostnadsprissättning. En möjlighet skulle dock vara att prissätta efter fordonsegenskaper som bedöms göra fordonet säkrare både för passagerarna och för andra trafikanter.

Denna metod väcker även diskussion om hur transportpolitikens mål satts. Representerar målen politikernas värdering av statistiskt liv eller är det en gissning av allmänhetens värdering av statistiskt liv? Eller är de beslutsfattarnas intuitiva bedömning av en rimlig avvägning mellan nyttor och kostnader? Eller har de satts på helt andra grunder, t.ex. etiska grunder?

Man kan också konstatera att det satsas olika mycket på att rädda ett liv i olika samhällssektorer. Inom sjukvården handlar det om 1-5 miljoner per liv, och inom vägtrafik 10-20 miljoner (Sjöberg (2003)), vilket naturligt leder till frågan om dessa skillnader verkligen svarar mot våra värderingar. Det finns därför stor anledning att se över hur man prioriterar mellan olika sektorer i budgeten.

7 Elektroniska körkort och trafiksäkerhetsutrustning i fordon

7.1 Introduktion

Traditionella åtgärderna som övervakning, information och sanktioner har under senare år trappats ned. Polisen har omorganiserats med färre trafikpoliser som följd. Bötesbeloppen har ändrats marginellt de senaste åren, och med hänsyn taget till prisutvecklingen till och med minskat. Det har alltså blivit billigare att bryta mot trafiksäkerhetsreglerna, vilket utöver minskat incitament att följa lagarna kan leda till att trafikanterna t.ex. uppfattar hastighetsöverträdelser och onykterhet i trafiken som mindre betydelsefulla för trafiksäkerheten.

De senare åren har antalet hastighetsöverträdelser ökat (Åberg et al. (2003)); ett inte helt oväntat resultat då studier visar att övervakning både ger gott resultat och är ett samhällsekonomiskt effektivt medel för att minska antalet lagöverträdelser i trafiken. Detta gäller även antalet alkohol- och drogrelaterade trafikbrott (Källa: Motormännens Helykterhetsförbund MHF).¹³

Undersökningar visar att felhandlingar i trafiken är relativt ovanliga, men att avsiktliga fel (regelbrott) är mycket vanligt förekommande. Se t.ex. Reason et al. (1990) och Åberg et al. (1998). Detta innebär att det finns en risk att åtgärder som syftar till att minska konsekvenser av olyckor, som t.ex. mitträckes-separering, istället leder till ökat risktagande hos vissa trafikanter.

Teknikutvecklingen har nu gett nya möjligheter till trafiksäkerhetsutrustning i fordonen, som helt eller delvis kan förhindra vissa typer av riskfyllt beteende som trafikbrott utgör.

Denna utrustning skulle kunna göras till standardutrustning i fordonen, vilket innebär att en del av kostnaderna för att förhindra olyckor i trafiken internaliseras via fordonspriset.

7.2 Trafiksäkerhetsutrustning i fordonet

På uppdrag av SIKA har VTI skattat effekten på trafiksäkerheten av total efterlevnad med avseende på hastighetsgränser, användning av bilbälte samt nykterhet i trafiken. Resultatet av skattningen visar att total efterlevnad nära nog skulle halvera antalet dödade i trafiken. Avsnittet nedan är baserat på VTI-meddelande 951 (2004).

¹³ Se MHF:s hemsida www.mhf.se.

Hastighetsval, bilbältesanvändning och nykterhet är knutna till bilföraren, men kan åtgärdas i fordonet. Farthållare är idag nästan standardutrustning i nya fordon. Alkolås är än så länge inte standard men blir allt vanligare. På forskningsstadiet finns idag fordonsutrustning som känner av vägens hastighetsgräns och ställer in bilens högsta hastighet på hastighetsgränsen. Olika studier har gjorts inom ISA-projektet (Intelligent stöd för anpassningen av hastigheten). (Se Vägverket Publikation 2002:89).

För tunga fordon i EU-länderna finns generellt ett interlocksystem som innebär att hastigheten begränsas till 87 km/h för tunga lastbilar och 97 km/h för bussar. Införandet av motsvarande system i personbilar försvåras av att ett viktigt försäljningsargument som motorstyrka och topphastighet försvinner. Tekniskt är det dock enkelt att införa i produktionen då insprutningen av bränslet är elektronisk. Bedömningen är att någon form av interlocksystem kommer att införas i personbilar inom 10 till 20 år.

Interlocksystemet för alkoholpåverkade förare – alkolåset – används redan i svensk lagstiftning, som krav för att den som blivit straffad för rattfylleri ska få tillbaka körkortet. Även om alkolås idag används i en begränsad utsträckning, är det en realistisk utveckling att detta blir standardutrustning. Inställningen inom bilindustrin är dock ännu negativ.

Vad gäller bältesanvändning finns det ingenting som hindrar bilindustrin från att utforma bälteslåset som ett tändningslås. Ett interlocksystem av denna typ skulle till och med kunna vara billigare än det påminnelse-system som används idag. Bälteslås skulle kosta runt hundra kronor och interlocksystem för hastighet och nykterhet runt 2 000 kronor.

Genom att trafikanterna själva står för kostnaderna för denna utrustning, får de indirekt bära en större del av de externa olyckskostnaderna, vilket är en form av internalisering av dessa kostnader.

7.3 Kommentarer

SIKA:s bedömning är att fordonsutrustning för hastighetskontroll, alkolås och bälteslås skulle vara både samhällsekonomiskt effektiva och mycket verkningsfulla för att minska antalet döda och skadade i trafiken. Om utrustningen infördes som standard i fordonen skulle kostnaderna per fordon bli lägre, vilket är en slags positiv extern effekt.

Ett sätt att stimulera till frivilligt införande av trafiksäkerhetshöjande utrustning är att höja fordonsskatten för fordon som saknar alkolås, bältespåminnare, etc.

En lagstiftning om hastighetsbegränsande utrustning bedöms ha mycket låg acceptans hos trafikanterna. Man måste dock skilja mellan acceptans av en lag och acceptans för kontroll av att en lag följs. Eftersom hastighetsöverträdelser är mycket vanliga är hastighetsgränserna på vägarna inte allmänt accepterade.

En möjlighet att minska motståndet och göra systemet mer flexibelt kan vara att kombinera hastighetsbegränsande utrustning med ett avgiftssystem. En lägre hastighetsgräns skulle ange vid vilken hastighet en kilometeravgift börjar tas ut, avgiften skulle sedan öka upp till maxhastigheten på vägen. Den hastighetsbegränsande utrustningen förhindrar överträdelser av maxhastigheten. Naturligtvis behöver man utreda var dessa hastighetsgränser skulle ligga i förhållande till nuvarande gränser.

Det är också möjligt att endast begränsa hastigheten på vägar där riskerna vid hastighetsöverträdelser bedöms som särskilt stora, t.ex. vägar med låg hastighet inom stadsbebyggelse eller speciellt olycksdrabbade partier.

I trafikpropositionen som regeringen lade fram i maj 2004 föreslås en lag på alkolås i alla nyregistrerade bilar från och med år 2012 (Regeringens proposition 2003/04:160). En skattehöjning för fordon utan alkolås kan vara en lämplig övergångslösning. Även trafikanter med äldre fordon ges då incitament att utrusta sina fordon med alkolås.

I Vägtrafikskatteutredningen (SOU 2004:63) diskuteras möjligheten att infoga trafiksäkerhetskomponenter för nya fordon i fordonsskatten. Någon förhöjd fordonsskatt för fordon som saknar viss trafiksäkerhetshöjande utrustning som t.ex. alkolås och bältespåminnare föreslås dock inte, då utredningen anser att det saknas ett allmänt accepterat ram- och regelverk för detta.

Förslaget till förhöjd skatt på särskilt trafikfarliga fordon som t.ex. stadsjeepar avvisas med motiveringen att det skulle kunna utgöra ett otillåtet handelshinder i EG-rättens mening.

SIKA ser inte att trafiksäkerhetskriterier för en differentiering av fordonsskatten behöver vara handelshindrande. SIKA har svårt att förstå varför avsaknaden av ett allmänt accepterat ram- och regelverk för trafiksäkerhetshöjande fordonsutrustning utgör ett problem då ett sådant system skulle kunna utvecklas just i en utredning av det slag som vägtrafikskatteutredningen utgör.

Lagstiftning om trafiksäkerhetsutrustning av det slag som beskrivs ovan innebär att fordonsindustrin ges incitament att vidga fokus för teknikutvecklingen inom trafiksäkerhet från säkerheten i fordonet till såväl intern som extern säkerhet kring fordonet. Trafiksäkerhetsutrustning som endast ökar säkerheten i fordonet, som t.ex. krockkuddar, kan annars medföra ökad extern olycksrisk om trafikanten anpassar sitt beteende för att bibehålla samma interna risknivå.

7.4 Elektroniskt körkort och körkortssystem

Ett elektroniskt körkort är ett körkort i form av ett *smart card* där information om föraren kan lagras. Utöver de vanliga körkortsuppgifterna kan man lagra information om förarens medicinska förutsättningar eller behov av särskild vård i händelse av en olycka. Men viktigare ur trafiksäkerhetssynpunkt är att kortet kan användas som tändningsnyckel. Detta förhindrar att fordon framförs av förare utan giltigt körkort. Det skulle också vara möjligt att lägga på villkor som gör att bilen

bara kan köras om den är försedd med alkolås, endast i en begränsad hastighet när man nyligen tagit körkort, eller utrusta fordonet med fjärrblockering. Polisen skulle då kunna stoppa fordonet genom en speciell stoppsignal. Det skulle också kunna hjälpa yrkesförare att hålla reda på körtider och förvarna eller omöjliggöra start om körtiden överskrids (Vägverket 1997).

Ett körkort av detta slag ger stora möjligheter till förbättringar av säkerheten på vägarna. Man räknar med att hälften av alla rattfyllerister idag kör utan att ha körkort. Man kan också få bukt med olovlig övertidskörning inom tung yrkes trafik vilket är en stor och allvarlig olycksrisk (Vägverket (2004)).

Systemet skulle även ha positiva effekter utanför olycksområdet. Bilarna skulle bli mer stöldsäkra, vilket kan inverka även på annan typ av kriminalitet då det är vanligt att stulna bilar används vid inbrott och bankrån (Vägverket (2004)).

Prototyper av ett elektroniskt körkort har varit i drift och provats sedan 1994 i Vägverkets regi. Kostnaden för att införa elektroniska körkort i Sverige (bara korten) är relativt liten (200 miljoner år 1997). Driftkostnaderna bör sedan vara i nivå med den för konventionella körkort. Att införa elektroniska körkort med fordonsutrustning som alkolås och fjärrblockering skulle däremot kosta avsevärt mer (Vägverket 1997).

I studien *Elektroniska körkort: Fältförsök, Systemstudier och State of the Art* (Vägverket 1997) finner man att det finns många hinder och svårigheter med att införa elektroniska körkort. Man menar att ett införande bör ske i hela EU, då Sverige skulle få svårt att ensamt besluta om särskilda körkort eller fordonsutrustning, eftersom detta skulle utgöra ett *tekniskt handelshinder* och eftersom *helbilsgodkända* fordon inom EU, ska godkännas i alla EU-länder utan modifikation. Det elektroniska körkortet bör vara infört i hela EU innan man börjar utrusta bilarna med körkortssystem.

7.5 Kommentarer

SIKA bedömer att införandet av det elektroniska körkortet i mycket hög grad skulle kunna bidra till trafiksäkerheten genom att förhindra flera former av lagöverträdelser. Att det även ger positiva externa effekter som förbättrad stöldsäkerhet kan öka lönsamheten hos investeringen i ett sådant system.

SIKA tror inte att ett elektroniskt körkortssystem behöver vara mer handelshindrande än alkolås, vilket regeringen i den senaste trafikpropositionen föreslagit ska bli lagstadgat i alla nya fordon från och med 2012.

SIKA är positivt till att elektroniska körkort diskuteras inom EU, men anser inte att Sverige bör vänta på ett införande inom hela EU då detta sannolikt kommer att ta mycket lång tid.

Eftersom möjligheterna med det elektroniska körkortet delvis är sammankopplade med annan utrustning som alkolås, är det lämpligt att åtminstone ha det elektroniska körkortssystemet och dess möjligheter i åtanke när man planerar andra

åtgärder som alkoholås. Annars är risken stor att man i slutänden tvingas betala för överlappande system.

8 Övergripande kommentarer och sammanfattning

Promemorian har behandlat internalisering av trafikens externa marginalkostnader genom både marginalkostnadsprissättning och internalisering genom ett ökat kostnadsansvar i händelse av olyckor, i kombination med en utbyggd försäkringsmarknad.

Uppdelningen av interna och externa kostnader motiveras av att trafikanterna antas ta hänsyn till de interna kostnaderna i sina trafikbeslut. Internalisering av externa kostnader skulle då leda till att trafikanten tar hänsyn även till dessa kostnader vid beslutsfattande.

En stor del av den externa kostnaden för trafikolyckor utgörs av värderingen av den ökade olycksrisken en trafikant medför för övriga trafikanter. Idag finns stora problem med att mäta och värdera denna riskförändring.

Det är också oklart om trafikanterna verkligen kan antas vara rationella i den bemärkelsen att de helt och hållet anpassar sina beslut efter sin egen risk och kostnad.

Om dessa problem inte kan lösas bedömer SIKA att osäkerheten i beräkningarna av marginalkostnaden med avseende på olyckor i trafiken är så stor att man knappast kan använda värdena som grund för ett försäkringssystem, eller för att marginalkostnadsprissätta trafiken med avseende på vägtrafikolyckor.

Detta utgör dock inget hinder för att ändå relatera avgifter respektive försäkringspremier till t.ex. fordonets säkerhet och förarens trafikbeteende. Argumentet måste dock vara ett annat.

Det finns idag ny teknik som ger möjligheter att på individnivå kontrollera nykterhet, hastighet mm, vilket naturligtvis ökar möjligheten att differentiera försäkringspremier och skatter. Denna teknik kan även användas till att helt förhindra vissa riskfyllda beteenden. Ekonomiskt incitament kan ges utan denna tekniska utrustning genom kraftigt höjda bötesbelopp och straffpåföljder.

Studier visar att människor ofta underskattar den egna risken, och att avsiktliga fel (regelbrott) är mycket vanligt förekommande. Trafikanterna har uppenbarligen en annan riskuppfattning än beslutsfattarna, eller möjligen en annan värdering av trafiksäkerhet.

Nollvisionen som långsiktigt mål innebär att trafiksystemet måste anpassa så att misstag och felbedömningar inte leder till allvarliga olyckor. SIKAs bedömning

är därför att ett inslag av åtgärder som förhindrar det mest riskfyllda beteendet är nödvändiga för att förbättra trafiksäkerheten i den utsträckning som krävs för att nå den trafiksäkerhetsnivå som beslutsfattarna ger uttryck för.

Både tekniken för förhindrande av trafikbrott och ökad straffpåföljd bedöms av SIKA som mycket effektiva och lönsamma åtgärder, dock inte samtidigt.

Det är uppenbart att effekten av olika trafiksäkerhetsinsatser påverkas av varandra. För att bedöma hur effektiv en trafiksäkerhetsinsats är måste man därför klargöra effektsambandet mellan olika åtgärder som övervägs och planeras.

SIKA har gett ut en promemoria, *Strategisk analys av trafiksäkerhetsåtgärder* (se SIKA PM 2004:1), med syftet att detta ska kunna utgöra ett underlag vid beslut om åtgärder för att nå trafiksäkerhetsmålet eller andra eventuella mål.

Här betonas vikten av att inte fokusera på en enda typ av åtgärder utan istället försöker finna en optimal mix av åtgärder och styrmedel. Det är viktigt att även bedöma åtgärder som inte är tillgängliga i nuläget men som bedöms vara tillgängliga i en inte alltför avlägsen framtid. Det kan t.ex. gälla lagstiftning eller ny fordonsteknologi.

I praktiken handlar det om att hitta rätt mix av styrmedel och åtgärder så att trafiksäkerhetsmålen kan uppnås på ett kostnadseffektivt sätt. Sannolikt innebär en sådan mix en blandning av ekonomiska styrmedel, förhindrande åtgärder som lagar och trafiksäkerhetsutrustning samt olika ingrepp i trafikmiljön.

Denna promemoria pekar ut flera viktiga frågor där vidare forskning och utredning behövs för att det ska vara möjligt att hitta denna ”optimala mix”.

Beter sig trafikanterna rationellt i förhållande till risk?

Eftersom experiment visar att människor på ett systematiskt sätt avviker från vad som avses med ett rationellt beteende är det viktigt att studera hur trafikanterna faktiskt betar sig. Ju mer precist trafikanternas beslutsfattande och beteende kan modelleras desto bättre kan man förutsäga hur trafikbeteendet påverkas av olika åtgärder och styrmedel. Detta gör det lättare att hitta den optimala mixen av åtgärder. Om vi däremot utgår från att trafikanterna på ett rationellt sätt anpassar sina beslut efter sin egen risk är faran stor att vi kraftigt felbedömer behovet av styrning, och effekter av olika åtgärder och styrmedel.

Kan trafikanternas betalningsvilja för små riskförändringar verkligen mätas med CV-metoden?

Det är uppenbart att denna fråga anknyter till föregående. Om människor inte förhåller sig rationellt till risker är det oklart hur man ska tolka resultatet av betalningsviljestudier med avseende just på riskförändringar.

Resultaten av en mängd CV-studier visar på stor bias i metoden. Det är därför viktigt att själva metoden utreds innan man lägger stora resurser på att ta fram ett VOSL på svenska trafikolycksdata. En sådan meta-analys skulle förhoppningsvis

ge svar på om det är möjligt att minska biasen. I detta arbete bör man ta del både av litteratur från miljö- och hälsoekonomi där CV-studier är vanliga, samt den bredare litteratur som finns på området *val under osäkerhet*.

Hur kan osäkerhet i värdet av statistiskt liv hanteras i Cost Benefit-analyser av olika trafiksäkerhetsåtgärder?

Osäkerheten i värdet av statistiskt liv betyder inte att CB-analyser inte är ett bra verktyg för att jämföra effekterna av olika trafiksäkerhetsåtgärder.

Det är inte alltid vare sig rimligt eller möjligt för beslutsfattare att ha samma höga beviskriterier som inom vetenskapen för att fatta beslut om investeringar, åtgärder och styrmedel. Däremot är viktigt att osäkerheten hanteras på ett sätt som bygger på ett vetenskapligt kunskapsunderlag, även om man ibland måste tillåta sig att tillämpa andra kriterier än rent vetenskapliga.

Huvudpoängen med CB-analyser är att effekter värderas på ett konsekvent sätt vilket gör jämförelser möjliga, även om underlaget är förknippat med osäkerhet. Det är däremot viktigt att diskutera hur osäkerhet ska hanteras så att den slår igenom så lite som möjligt i beräkningarna.

9 Referenser

Agge, M., C. Folkesson och L. O. Sjöström (2002), ”*Vem bryr sig? – Rattfylleriets omfattning och konsekvenser*”, Motorförarnas Helnykterhetsförbund, Stockholm.

Alberini, A., M. Cropper, A. Krupnick och N. B. Simon (2004), ”Does the Value of Statistical Life Vary with Age and Health Status? Evidence from the United States and Canada”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 48:1, 769-792.

Andersson, H. (2004), ”The Value of Safety as Revealed in the Swedish Car Market”, *Studies in Health Economics* 54, Lunds universitet.

Arrow, K. (1970), ”*Essays on the Theory of Risk bearing*”, Chicago, Markham.

Baron, J. (1997), ”Biases in Quantitative Measurement of Values for Public Decisions”, *Psychological Bulletin*, 122, 72-88.

Baron, J. (1997), ”Confusion of Relative and Absolute Risk in Valuation”, *Journal of Risk and Uncertainty* 14, 301-309.

Camerer, C. F., (2003), ”*Behavioral Game Theory; Experiments in Strategic Interaction*”, New York, Princeton University Press.

Coroso, P. S., J. K. Hammit och J. D. Graham (2001), ”Valuing Mortality-Risk Reduction: Using Visual Aids to Improve the Validity of Contingent Valuation”, *The Journal of Risk and Uncertainty*, 23:2, 165-184.

Englund, A. och H. E. Pettersson (1997), ”Försäkring och trafiksäkerhet”, *VTI rapport* 415.

Glad, A., L. Beilingsson, L. Larssen och L. Åberg (1996), ”*Holdningar og Hastighet*”, Nordiska ministerrådet: Tema Nord.

Hammit, J. K. (1986), ”*Estimating Consumer Willingness to Pay to Reduce Food-Borne Risk*”, R-3447-EPA, Santa Monica, CA:RAND Corporation.

Hammit, J. K. (1990), ”Risk Perception and Food Choice: An Exploratory Analysis of Organic- Versus Conventional-Produce Buyers”, *Risk Analysis*, 10, 367-374.

- Hammit, J. K. och J. D. Graham (1999), "Willingness to Pay for Health Protection: Inadequate Sensitivity to Probability", *Journal of Risk and Uncertainty*, 8, 33-62.
- Huber, J., J. Payne och C. Puto (1982), "Adding Assymmetrically Dominated Alternatives: Violations of Regularity and the Similarity Hypothesis", *Journal of Consumer Research*, 9, 90-98.
- Hultkrantz, L. och G. Lindberg (2004), "Intelligent Economic Speed Adaptation", *VTI notat 9A-2004 (DRAFT)*.
- Jansson, J. O. och G. Lindberg (1997), "*PETS-Pricing European Transport Systems*", European commission 1997.
- Jones-Lee, M., G. Loomes, P. Rowlatte, M. Spackman och S. Jones (1998), "*Valuation of Deaths from Air Pollution*", Report for the Department of Environment Transport and the Regions and the Department of Trade and Industry, London.
- Jones-Lee, M., G. Loomes, och P. Philips (1995), "Valuing the Prevention of Non-Fatal Road Injuries: Contingent Valuation Versus Standard Gambles", *Oxford Economic Papers*, 47, 676-695.
- Jones-Lee, M., M. Hammerton, och P. Philips (1985), "The value of Safety: Results of a National Survey", *The Economic Journal* 95, 49-72.
- Kahneman, D., P. Slovic, och A. Tversky (1982), "*Judgment under uncertainty: Heuristics and Biases*", Cambridge University Press, Cambridge.
- Kidholm, K. (1995), "Assessing the Value of Traffic Safety Using the Contingent Valuation Technique: The Danish Survey", *Contingent Valuation, Transport Safety, and the Value of Life*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 45-61.
- Lindberg, G. (2004), PM till SIKA 2004-05-27.
- Lindberg, G. (2003), "Trafiksäkerhet och marginalkostnader", *SIKA rapport 2003:1 Bilagor*.
- Lindberg G. (2003 b), "Benevolence and the value of statistical life – safety of children, relatives and friends", Avhandlingsmanuskript, kapitel 3, VTI.
- Lindberg, G. (2002), Deliverable 9, "*Marginal accident costs – case studies*" UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Deliverable 9. Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds, July 2002.
- Lindberg, G. (2001), "Traffic Insurance and Accident Externality Charges", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 35, del 3, 399-416.

Litman, T. A. (1997), "Distance-Based Vehicle Insurance: Feasibility, Costs and Benefits", *Transportation Quarterly*, Vol. 51, Nr 3, 119-138.

Mitchell, R. C. och R. T. Carson (1986), "Valuing Drinking Water Risk Reductions Using the Contingent Valuation Method: A Methodological Study of Risks from THM and Giardia", Draft, *Report to the U.S. Environmental Protection Agency, Washington DC*.

Nash, C. (2003), "*Final Report for Publication*", UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds, July 2002.

Nellthorp, J., T. Sanson, P. Bickel, C. Doll och G. Lindberg (2001), "*Valuation of Conventions for UNITE*", UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency). Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds.

Nilsson, G. (2004), "Trafiksäkerhetsåtgärder och efterlevnad - Hastighetsanpassning, användning av bilbälte och nykter som förare", *VTI meddelande*, 951.

Norinder, A., K. Hjalte och U. Persson (2001), "Scope and Scale insensitivities in a Contingent Valuation Study of Risk Reduction", *Health Policy* 57, 2, 141-153.

Persson U., A. Norinder och K. Hjalte (2000), "Värdet av att minska risken för trafikskador – Beräkning av Vägverkets riskvärden för dödliga, genomsnittliga svåra och lindriga skador med Contingent Valuation metoden", *Bulletin 183*. Lund: *Institutionen för teknik och samhälle*, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet.

Reason, J., A. Manstead, S. Stradling, J. Baxter och K. Campbell (1990), "Errors and violations on the road: A real distinction?", *Ergonomics*, 33, 1315-1332.

Regeringens proposition 2003/04:160, *Fortsatt arbete för en säker vägtrafik*.

Rubinstein, A., (1998), "*Modelling Bounded Rationality*", Cambridge MA, MIT Press.

SIKA (2004), "Strategisk analys av trafiksäkerhetsåtgärder", *SIKA PM* 2004:1.

SIKA (2004), "Uppföljning av det transportpolitiska målet och dess delmål", *SIKA Rapport* 2004:3.

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

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

SIKA (2003), "Värdering av trafiksäkerhet", *SIKA PM*, Utkast.

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

SIKA (2000), "ASEK kalkylvärden i sammanfattning", *SIKA Rapport* 2000:3.

Simon, H. A., (1955), "A Behavioral Model of Rational Choice", *Quarterly Journal of Economics* 69, 99-118.

Simon, H. A., (1976), "From Substantive to Procedural Rationality", In S. J. Latis (ed.), *Methods and Appraisal in Economics*, 129-148. New York, Cambridge University Press.

Sjöberg, L. (2003), "Riskperception och attityder", *Ekonomisk debatt*, årgång 31, nr 6.

Sjöberg, L. (2002), "Risk, Politik och Näringsliv", Center för Riskforskning, handelshögskolan i Stockholm, *SSE/EFI Working Paper Series in Business Administration*.

Smith, V. K. och W. H. Desvougues (1987), "An empirical Analysis of the Economic Value of Risk Changes", *Journal of Political Economy*, 95, 89-114.

SOU 2004:63, "Skatt på väg".

Sugarman, S. (1993), "*Pay at the Pump Auto Insurance*", Institute of Government Studies Press (Berkeley).

Tobias, A. (1993), "*Auto Insurance Alert*", Fireside (New York).

Tversky, A. och D. Kahneman, (1981), "The framing of decisions and the psychology of choice", *Science*, 211, 453-458.

Tversky, A. och D. Kahneman, (1986), "Rational Choice and Framing Decisions", *Journal of Business*, 59, 251-278.

Vermoote, S. och L. De Nocker (2003), "*Valuation of Environmental Impacts of Acidification and Eutrophication Based on The Standard-Price Approach*", VITO NV-Integral Environments Studies, Flemish Institute for Technological Research.

Vickrey, W. (1968), "Automobile Accidents, Tort and Law, Externalities and Insurance: An Economists' Critique", *Law and Contemporary Problem*, Vol. 33, 468.

Vägverket (2004), "Smart körkort – vidareutveckling av elektroniskt körkort med fingeravtryck", Vägverket Skyltfonden (2004-02-18), http://www.vv.se/templates/page3_____1924.aspx.

Vägverket (2002), "Intelligent stöd för anpassning av hastighet (ISA) - Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002", *Vägverket Publikation* 2002:89.

Vägverket (1997), "Elektroniska körkort: Fältförsök, Systemstudier och State of the Art", *Vägverket Publikation* 1997:95.

Wenzel, T. (1995), "*Analysis of National Pay-as-you-Drive Insurance Systems and other Variable Driving Charges*", Energy&Environment Division, Lawrence Berkeley Laboratory (Berkeley).

Åberg, L., M. Haglund, R. Nilsson och P. A. Rimmö, "*Modeller för trafikanters beteende och utvärderingar av ny teknik i fordon*", Slutrapport VINNOVA: Dnr 2001-03960.

Åberg, L. och P. A. Rimmö (1998), "Dimensions of aberrant behaviour: A new dimension?", *Ergonomics*, 41, 39-56.