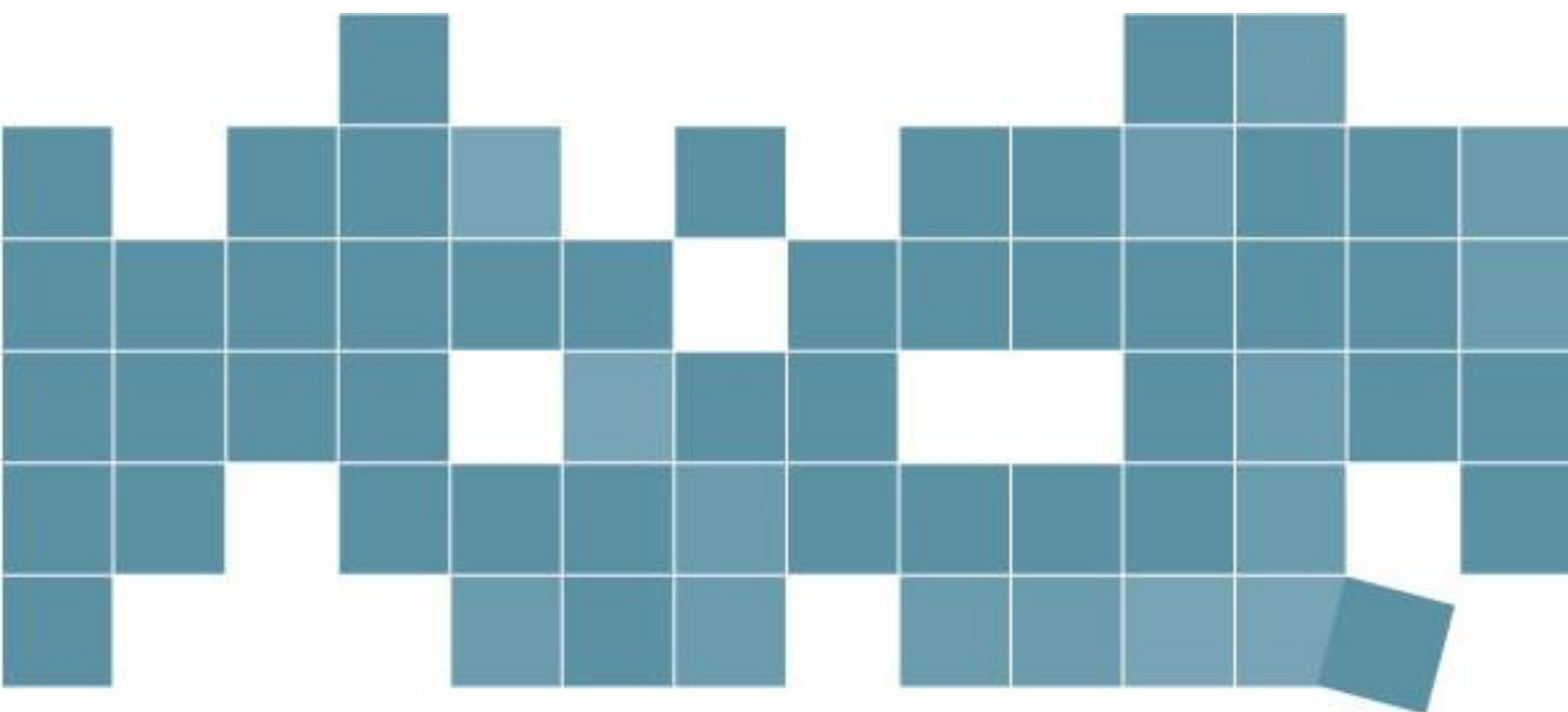


Sjöfartens externa effekter



Förord

SIKA har under ett antal år haft ett löpande årligt uppdrag att redovisa beräkningar av kostnader för trafikens externa effekter och graden av internalisering av trafikens externa effekter. Tidigare har redovisats beräkningar för vägtrafik, bantrafik och luftfart. Denna rapport utgör en redovisning av 2009-års arbete och behandlar externa effekter av sjöfart, främst handelssjöfart. Syftet med denna rapport är alltså att presentera beräkningar av marginalkostnader för externa effekter av sjöfart samt göra en bedömning av aktuell internaliseringsgrad för sjöfarten, i jämförelse med övriga trafikslag. På grund av brist på data har beräkningarna avgränsats så att de inte inkluderar hamnverksamhet, och heller inte sjöfart på internationellt vatten.

Projektledare för arbetet med sjöfartens externa effekter och internaliseringsgrad har varit Gunnel Bångman, som också har författat föreliggande rapport.

Östersund mars 2010

Brita Saxton
generaldirektör

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1 INLEDNING	7
1.1 Marginalkostnader för externa effekter	7
1.2 Internalisering av externa effekter och samhällsekonomisk effektivitet ..	8
2 ANSVAR FÖR SJÖFARTENS INFRASTRUKTUR OCH STYRNING AV SJÖFARTENS EXTERNA EFFEKTER	11
3 KOSTNADER FÖR INFRASTRUKTUR OCH SJÖSÄKERHET	15
3.1 Sjöfartens infrastruktur	15
3.2 Sjösäkerhet och olyckskostnader	17
4 MARGINALKOSTNADER FÖR MILJÖEFFEKTER AV SJÖFART	21
4.1 Föroreningar av vatten, buller och erosion av stränder och botten.....	21
4.2 Värdering av effekter av luftföroreningar.....	21
4.3 Marginalkostnader för luftföroreningar från hamnverksamhet	23
4.4 Marginalkostnader för luftföroreningar av sjöfart.....	25
5 SJÖFARTENS AVGIFTER OCH SJÖFARTSVERKETS EKONOMI	33
5.1 Principer för samhällsekonomiskt effektiv prissättning av infrastruktur	33
5.2 Avgifter och subventioner inom sjöfarten	35
5.3 Sjöfartsverkets ekonomiska resultat	38
6 INTERNALISERING AV SJÖFARTENS EXTERNA EFFEKTER	41
REFERENSER	47
APPENDIX 1	49
APPENDIX 2	53

Sammanfattning

Trafikens externa effekter bidrar till ett samhällsekonomiskt ineffektivt transportsystem. Punktskatter och avgifter kan korrigera detta, genom internalisering av de externa effekternas marginalkostnad, om de är kostnadsdrivande på samma sätt som de externa effekterna och bidrar till att den privatekonomiska transportkostnaden blir lika med den samhällsekonomiska. Syftet med denna rapport är att göra en uppskattning av internaliseringsgraden för sjöfartens externa effekter samt en beräkning av den icke-internaliserade delen av kostnaden för de externa effekterna. Den sistnämnda kan ge besked om hur stor höjning av skatter eller avgifter som är motiverad ur samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt.

Beräkningarna avser sjöfart på Sverige inom svenskt territorialvatten. Externa effekter som uppstår på internationellt vatten ingår alltså inte. De kostnadskomponenter som ingår i beräkningarna är marginella infrastrukturkostnader för isbrytning och lotsning samt externa olyckskostnader och marginalkostnader för luftföroreningar. Kostnaden för luftföroreningar består av regionala effekter av utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid, koldioxid och övriga kolföreningar (VOC), värderade enligt ASEK 4.

I denna rapport uppskattas internaliseringsgraden för svensk handelssjöfart till drygt 40 procent. I kalkylexemplet för passagerartrafik uppgår den till drygt 50 procent. Detta är ganska låga värden, jämfört med väg- och järnvägstrafik. En jämförelse av icke-internaliserad marginalkostnad för externa effekter ger däremot en annan bild. Den beräknade icke-internaliserade kostnaden, i kronor per tonkilometer (tkm), är lägre för handelssjöfart, jämfört med järnvägs- och lastbilstransporter. I räkneexemplet för passagerartrafik är den beräknade icke-internaliserade kostnaden högre än för både järnvägs- och vägtrafik. Här måste man dock vara mycket försiktig med att dra slutsatser. Vid tolkning av resultaten är det viktigt att tänka på att inte alla externa effekter är värderade och att de värderingar som gjorts kan ha vissa kvalitativa brister. Detta innebär att det finns betydande osäkerhet i de beräkningar som gjorts.

1 Inledning

Syftet med denna rapport är att presentera aktuella beräkningar av kostnader för externa effekter av sjöfart samt internaliseringsgraden för dessa externa effekter. En jämförelse med andra trafikslag, av graden av internalisering av externa effekter och storleken på den icke-internaliserade delen av de externa effekter, skall också göras.

Denna typ av beräkningar är av betydelse för bedömningar av huruvida den politiska (trafikpolitiska, miljöpolitiska, etc) användningen av ekonomiska styrmedel behöver justeras, och om så är fallet vilka förändringar som är motiverade ur samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt. En avgränsning som gjorts är att exkludera sjöfart i samband med fiske. Ytterligare avgränsningar är att hamnverksamhet och trafik på internationellt vatten har exkluderats. Endast externa effekter av sjöfart på Sverige inom svenskt territorium ingår i beräkningen av den totala marginalkostnaden för externa effekter. Någon analys av de kostnadsökningar för sjöfarten, och den indirekta internalisering av externa effekter, som regleringar av externa effekter innebär har heller inte gjorts.

1.1 Marginalkostnader för externa effekter

Med externa effekter avses effekter av företags produktion eller individers konsumtion, på andra företags produktion eller individers konsumtion, som inte regleras via marknadstransaktioner. Det är alltså effekter som inte är prissatta och som inte leder till privatekonomiska kostnader eller intäkter. Negativa externa effekter, som är de vanligaste inom transportsektorn, är effekter för vilka den orsakande inte behöver betala de drabbade för de resurser som förbrukats eller de skador som uppstått. Exempel på sådana effekter är negativa hälsoeffekter av luftföroreningar och störningar på grund av buller. Positiva externa effekter är effekter för vilka den orsakande inte får kompensation av de som gynnas och har nytta av effekterna i fråga. Ett klassiskt exempel på sådana effekter är de positiva effekterna för frukt- och bär odlare av att biodlare är verksamma i närområdet.

För verksamheter som ger upphov till negativa externa effekter är den totala samhällsekonomiska kostnaden för verksamheten högre än den privatekonomiska kostnaden, och det samhällsekonomiska nettoresultatet alltså lägre än det privatekonomiska. Negativa externa effekter bidrar därför till att den samhällsekonomiskt optimala verksamhetsvolymen är mindre än vad som är privatekonomiskt mest lönsamt. Vid positiva externa effekter är tvärtom den samhällsekonomiska kostnaden lägre, och nettoresultatet högre, jämfört med privatekonomiska diton. I sådana fall innebär den externa effekten att den samhällsekonomiskt optimala verksamhetsvolymen är större än vad som är privatekonomiskt sett mest lönsamt.

De samhällsekonomiskt ineffektiva produktions- eller konsumtionsvolymerna som externa effekter skapar kan korrigeras genom att de som orsakar negativa externa effekter åläggs skatter eller avgifter som storleksmässigt motsvarar den samhällsekonomiska kostnaden för de negativa externa effekterna ifråga (effektivitetsbetingade skatter/avgifter). Positiva externa effekter kan korrigeras på motsvarande sätt genom subventioner till den som orsakar de positiva effekterna.

1.2 Internalisering av externa effekter och samhällsekonomisk effektivitet

Om det finns skatter och avgifter eller subventioner som gör att de privatekonomiska kostnads- och intäktsberäkningarna, gjorda av dem som orsakar de externa effekterna, beloppsmässigt sett överensstämmer med de samhällsekonomiska så är kostnaderna för de externa effekterna internaliserade.

Graden av internalisering av en negativ extern effekt beräknas genom att man ställer den korrigerande skatten/avgiften i relation till kostnaden för den externa effekten. Om den externa effekten är volymrelaterad (till produktions- eller konsumtionsvolym) så är marginalkostnaden för den externa effekten det relevanta kostnadsbegreppet att utgå ifrån.¹ När det gäller frågan om huruvida en skatt/avgift är effektivitetsbetingad och internaliserande kan man inte enbart utgå från vilket uttalat syfte eller viken benämning skatten/avgiften har. Det viktiga i detta sammanhang är att skatten/avgiften *har en internaliserande effekt, det vill säga skatten/avgiften varierar med verksamhetsvolymen, eller andra variabler, på samma sätt som den externa effekten*. Som exempel, det viktiga med koldioxidskatten är inte att den syftar till att internalisera kostnaden för koldioxidutsläpp. Det viktiga är att det totala skattebelopp som skall betalas är direkt eller indirekt relaterat till mängden koldioxidutsläpp och alltså direkt eller indirekt relaterat till koldioxidutsläppens totala samhällsekonomiska kostnad. Även energiskatten är relaterad till bränslemängd och därmed indirekt till utsläpp av koldioxid och andra ämnen. Den har därför samma internaliserande funktion som koldioxidskatten.

Om en verksamhet ger upphov till flera olika externa effekter är det naturligtvis en fördel om marginalkostnaderna för dessa effekter internaliseras var för sig med sin egen specifika rörliga skatt eller avgift. Fördelen med detta är att man, förutom att få full internalisering av de externa effekterna, även får en god bild av hur kostnadsstrukturen ser ut. Ur informationssynpunkt finns det alltså stora fördelar med att varje extern effekt matchas av sin egen effektivitetsbetingade skatt eller avgift. Om emellertid detta av olika skäl inte är möjligt, så är det viktiga att summan av skatter och avgifter är sådan att den totala privatekonomiska marginalkostnaden är lika med den totala samhällsekonomiska marginalkostnaden². En viss överinternalisering av en extern effekt kan alltså kompensera en viss underinternalisering av en annan extern effekt (givet att en och samma

¹ Detta motsvarar det företagsekonomiska begreppet särkostnad.

² Eller att den totala privatekonomiska marginalintäkten är lika med den totala samhällsekonomiska marginalintäkten, om det är frågan om positiva externa effekter som subventioneras.

person eller organisation påverkas av och betalar skatter eller avgifter för bägge effekterna).

När det gäller jämförelser av internaliseringsgrad mellan olika trafikslag så är inte alltid sådana direkta jämförelser helt rättvisande. Vid jämförelser av transportkostnader och internaliseringsgrad mellan olika färdmedel, som oftast görs per tonkilometer (tkm) eller fordonskilometer (fkm), är det viktigt att tänka på att olika transportlösningar kan kräva olika antal kilometer. Transporter med flyg eller fartyg kan ibland gå den genaste vägen mellan två orter, jämfört med tåg- eller vägtransporter. I andra fall, när det gäller transport mellan två orter som varken är hamnstäder eller har direkt järnvägs eller flygförbindelse, kan vägtransporten vara den som går kortaste sträckan. Idealt sett borde marginalkostnaden för externa effekter och den beräknade internaliseringsgraden för en viss transport hänföras till jämförbara kilometer, t.ex. översättas till ekvivalenter i termer av "fågelvägskilometer" (Sjöfartsverket 2004). Detta problem måste man emellertid bortse från vid generella jämförelser mellan olika transportslag.

Ett annat problem är att det inte finns marginalkostnadsskattningar gjorda för alla typer av externa effekter och att mängden externa effekter som inte värderats varierar mellan trafikslagen. Marginalkostnaden för buller är t.ex. skattad enbart för vägtrafik. För väg- och järnvägstrafik finns ingen kostnadsskattning för trängselkostnader, trots att trängsel förekommer på både vägar och järnvägar. För sjöfart kan det, till skillnad från andra trafikslag, uppstå föroreningar i vatten, vilka ännu inte har värderats samhällsekonomiskt. *Allt detta påverkar både tillförlitligheten och jämförbarheten av den beräknade internaliseringsgraden för olika trafikslag.*

Ett ytterligare problem att ta hänsyn till vid jämförelser mellan olika trafikslag, är att internaliseringsgrad är ett relativt mått (kvoten mellan skatter/avgifter och marginalkostnader, uttryckt i procent). Måttet internaliseringsgrad har fördelen av att vara enkelt att både beräkna och tolka. Det kan dock vara missvisande när det gäller frågan om vilket trafikslag som ligger närmast respektive avviker mest från den samhällsekonomiskt effektiva lösningen. Så är fallet då den totala marginalkostnaden för externa effekter i utgångsläget är olika stor för de olika trafikslagen. Om den totala marginalkostnaden för externa effekter är mycket stor, så kan den icke-internaliserade delen av de externa kostnaderna vara stor trots att internaliseringsgraden är hög. Omvänt kan låg internaliseringsgrad vara förenlig med liten icke-internaliserad kostnad för externa effekter, om den totala marginalkostnaden för externa effekter är liten. Detta problem gör att man vid jämförelse mellan olika trafikslag bör *redovisa och jämföra både den relativa internaliseringsgraden och den icke-internaliserade delen av marginalkostnaden för de externa effekterna.* Den icke-internaliserade delen av marginalkostnaden för externa effekter visar vilken ytterligare ökning av skatter och avgifter som krävs för att full internalisering av de externa effekterna skall uppnås.

Vid analys av internalisering av sjöfartens externa effekter finns en speciell faktor som behöver uppmärksammas, och det är att handelssjöfarten domineras av internationella transporter. Cirka 90 procent av den svenska utrikeshandeln transporteras till sjöss (Sjöfartsverket 2004). För att eliminera alla snedvridningar i transportkostnaderna för den internationella sjöfarten skulle man behöva beakta

marginalkostnaderna för alla externa effekter längs hela sjötransporten, såväl inom svenskt territorialområde som på internationellt vatten. Detta skulle innebära att man tar hänsyn även till de avvikelser från samhällsekonomiskt effektiv pris-sättning som kan finnas i andra länder. Detta strider emellertid mot gängse praxis vid utvärderingar med cost-benefit-analys. Avgränsningen av en samhällseko-nomisk analys kan antingen vara individ- och organisationsbaserad eller geografiskt baserad. I det förstnämnda fallet omfattar analysen alla effekter för alla medborgare och organisationer tillhörande en viss region eller nation, oavsett om de för tillfället befinner sig inom den regionen/nationen eller inte. I detta fall inkluderar en svensk samhällsekonomisk kalkyl även effekter för svenskar som bor eller turistar utomlands. I det sistnämnda fallet omfattar analysen alla effekter som uppstår inom ett visst geografiskt område (region eller nation), oavsett vilken regions- eller nationstillhörighet de har som påverkas av effekterna. Då geografisk avgränsning tillämpas tas alltså ingen hänsyn till vilka aktiviteter som pågår och effekter som uppstår i andra länder och huruvida dessa är samhällsekonomiskt effektiva eller inte. Detta alternativ är av praktiska skäl det vanligaste.

Om individ- och organisationsbaserad avgränsning skulle tillämpas, vid analys av sjöfartens externa effekter, skulle analysen avse all sjöfart under svensk flagg, d.v.s. den sjöfart som bedrivs av svenska rederier oavsett var i världen den före-kommer. En ur ekonomisk synpunkt mer intressant och ändamålsenlig avgräns-ning är emellertid att analysera all sjöfart som avser svenska transporter, det vill säga all sjöfart inom och på Sverige oavsett fartygsflagg. Problemet i detta fall är att den statistik som finns tillgänglig (lätt tillgänglig) avser sjöfart på Sverige inom svenskt territorium. Det innebär att fartyg som passerar genom svenskt territorium utan att gå i hamn inte inkluderas i analysen, och heller inte den del av trafiken som sker på internationellt vatten. Detta innebär i sin tur att marginal-kostnaderna för sjöfartens externa effekter kan bli underskattade. En viss del av marginalkostnaden för de externa effekterna av svensk utrikeshandels transporter på internationellt vatten bör räknas till sjöfarten på Sverige. Hur fördelningen av kostnaden för dessa externa effekter bör se ut är emellertid inte helt självklart.

2 Ansvar för sjöfartens infrastruktur och styrning av sjöfartens externa effekter

Sjöfartens infrastruktur består av hamnar och farleder. I Sverige finns ca 50 hamnar. Majoriteten av hamnarna (90 procent) är helt eller delvis kommunalt ägda och drivs som kombinerade hamn- och stuveribolag. Cirka 20 procent av hamnarna är helt eller delvis privatägda. Utvecklingen har gått mot ökad uppdelning i fullservicehamnar med goda land- och farledsförbindelser och olika specialhamnar, ofta knutna direkt till industrier, för bulk- och systemtrafik. Det har blivit ökad koncentration av godsflöden till hamnterminaler och färjetrafik till de större hamnarna. För privatägda hamnar gäller fri prissättning. Hamntaxorna sätts som regel genom förhandlingar mellan hamnen och dess kunder. För kommunalt ägda hamnar styrs däremot hamntaxorna av kommunalrättsliga regler och sätts enligt självkostnadsprincipen. (Berglund och Eriksson 2003, Sjöfartsverket 2003b)

Infrastrukturen i form av farleder, d.v.s. vattenvägar som märkts ut, sköts av staten genom Sjöfartsverket. Förutom infrastrukturen har Sjöfartsverket även ansvaret för sjötrafiken och dess säkerhet genom lotsning av fartyg till och från hamnar, sjötrafikinformation och sjöräddning. Utöver detta har Sjöfartsverket också myndighetsuppgifter i form av informations- och kunskapsspridning, forskning och utveckling samt funktioner som avser administration och rederiverksamhet (Sjöfartsverket 2008). Sjöfartsinspektionen, d.v.s. kontrollen av att regelsystemet för säkerhet och god miljö till sjöss följs, sköts däremot av Transportstyrelsen.

Farlederna och utmärkningen av farleder behöver med jämna mellanrum kontrolleras och underhållas (t.ex. genom muddring), men också anpassas efter ändringar i trafikmönstret. Isbrytning är nödvändig för att farlederna, framförallt i Bottniska viken, skall vara tillgängliga för sjöfart även vintertid. Till hanteringen av farleder hör också produktion av sjögeografisk information, som beskriver befintliga farleder och alltså är ett led i att göra farlederna tillgängliga och säkra. Den sjögeografiska informationen samlas in genom sjömätningar och publiceras i form av sjökort, numera även elektroniska sjökort (Electronic Navigation Charts, ENC). Kontinuerliga sjömätningar för kontroll av farlederna måste göras för att garantera säkerheten och att sjövägarna är mätta enligt högsta internationella standard. (Sjöfartsverket 2008, 2009a)

Lotsning, för att stödja navigationen vid hamnanlöp, bidrar också till att göra farlederna tillgängliga och sjösäkerheten hög. Lotsplikt gäller för alla större fartyg, men dispens kan ges till de befälhavare som har lång erfarenhet av att köra fartyget ifråga i farleden ifråga. På grund av lotsplikten kan lotsningen ses som en del av infrastrukturen. Lotsningen finansieras dels genom direkta lotsavgifter, dels genom farledsavgifterna. För redarna kan det dessutom tillkomma trängsel-

kostnader för köande i samband med lotsning. Ny teknik kan emellertid leda till mer egen service eller nya former av trafikledning och därmed mindre behov av lotsning (Sjöfartsverket 2009a).

Säkerhet upprätthålls även genom sjötrafikinformation, till fartygen från Sjötrafikinformationscentraler, för att minska risken för grundstötningar och kollisioner. Sjöräddning bedrivs för att minska de negativa konsekvenserna av de olyckor som trots allt händer. Olyckor till sjöss kan få katastrofala följder. Det är därför viktigt att satsa på en nivå av trafiksäkerhet som är hög nog för att hålla mängden olyckor på en minimal nivå. Man väljer i så fall hellre höga kostnader för säkerhet än höga förväntade olyckskostnader. Eftersom olyckor till sjöss även kan innebära negativa miljöeffekter i form av t.ex. oljeutsläpp, bidrar åtgärderna för ökad sjösäkerhet även till minskade miljökostnader.

De externa effekter som sjöfart ger upphov till är först och främst olika former av miljöeffekter. Trängsel är inget stort problem inom den svenska sjöfarten. De miljöeffekter som kan uppstå är buller, erosion av stränder och bottnar samt utsläpp av kemiska föreningar och partiklar i luften på grund av förbränning av olja. Det kan dessutom uppstå externa effekter i form av utsläpp i vatten, t.ex. utsläpp av olja på grund av olyckor eller rengöring av oljetankar, eller emissioner av kemiska föreningar från fartygets bottenfärg. En ytterligare negativ miljöeffekt i vatten är att djur, växter och mikroorganismer kan följa med ballastvatten eller fastna på båtarnas skrov och följa med från sin naturliga miljö till främmande farvatten.

För Svenska staten är handlingsfriheten begränsad när det gäller användning av styrmedel för att korrigera problem med externa effekter av sjöfart. Sjöfart sker, i likhet med flygtrafik och till skillnad mot väg- och järnvägstrafik, både inom områden som kontrolleras av en enskild nation och inom gemensamma områden som står utanför enskilda nationers kontroll.

Ute på det fria havet, d.v.s. i farvatten som ligger utanför nationella territorialvattengränser, gäller enbart regler och begränsningar som överenskommit i internationella organ. Ingen enskild stat kan reglera eller beskatta trafiken på det fria havet. IMO (International Maritime Organization) är en internationell organisation som bildades strax efter bildandet av FN och som hanterar kuststaters och flaggstaters³ rättigheter och skyldigheter när det gäller sjöfart samt ansvarsfrågor och skadestånd när det gäller olyckor till sjöss (Berglund och Eriksson 2003). Förutom sjösäkerhet så arbetar IMO även med miljöfrågor, t.ex. att förebygga föroreningar av havsmiljön. Att undanröja handelshinder samt att utveckla och harmonisera administration av transporter är andra av IMO:s arbetsområden. Även EU är involverad i sjöfartsfrågor genom sitt arbete för en gemensam sjösäkerhetspolitik och harmoniserad lagstiftning utifrån de internationella konventionerna. Den svenska inriktningen på sjöfartsområdet måste alltså utvecklas i

³ Kuststatskontroll är den kontroll som ett land utövar över de fartyg som passerar vatten inom landets sjöterritorium. Flaggstatskontroll är den kontroll som utövas av den stat där fartyget är registrerat (fartygets nationalitet). Hamnstatskontroll är inspektioner av utländska fartyg som angör en nations hamn, i syfte att undersöka om befintliga internationella regelverk efterlevs.

samklang med den internationella utvecklingen⁴. Men även inom den nationella territorialvattengränsen är nationens möjligheter att styra och kontrollera sjöfarten begränsade. Främmande lands fartyg har rätt till s.k. oskadlig framfart genom territorialhavet. Oskadlig framfart betyder att fartygets passage sker skyndsamt, oavbrutet och inte utgör ett hot mot kuststatens inre ordning, fred och säkerhet. Rätten till oskadlig framfart innebär en begränsning av kuststatens möjligheter att påverka, reglera och avgiftsbelägga den sjötrafik som passerar genom dess territorialhav. Nationer kan dock genom s.k. hamnstatskontroll kontrollera att befintliga krav och internationella regelverk efterlevs.

Buller och andra störningar från båttrafik kan vara ett problem i känsliga områden, t.ex. i områden med skyddsvärt fågelliv. Buller kan även vara ett problem i hamnområden, eftersom fartyg i de flesta hamnar använder dieselmotorer för att producera den el som behövs för uppvärmning och som ”hushållsström”. Att bullerstörningar skall vara försumbara inom särskilt känsliga och utpekade skärgårds- och kustområden senast år 2010 är ett eget delmål under miljömålet ”Hav i balans, levande kust och skärgård”. Länsstyrelser har tolkat delmålet som att det gäller fritt från störningar för människor, men också för djurlivet. Detta är ett nytt sakområde som IMO har beslutat att prioritera. Det gäller att hitta sätt att minimera skadlig påverkan på marina djur av buller från handelssjöfarten t.ex. genom teknologier som minskar ljudemissionen samt genom navigering och sätt att köra fartygen (Sjöfartsverket, 2009a).

När det gäller utsläpp i vatten har Helsingforskommissionen, HELCOM, fastställt en plan (Baltic Sea Action Plan, BSAP) för att minska miljöpåverkan t.ex. genom förbättringar av avfallsmottagning på land och förstärkt beredskap för miljöskydd vid fartygsolyckor. Sjöfartsverket deltar aktivt i planeringen av det svenska genomförandet av planen, i form av ekonomiska styrmedel, regelskräpningar och kontroll att reglerna följs. Genom skärpt lagstiftning och ökad övervakning har man velat få utsläppen av olja och kemikalier minimerade, och helst försumbara, senast år 2010. Övervakningsflygningarna över Östersjön har gjorts sedan början av 1990-talet. HELCOM-statistik visar att antalet oljeutsläpp har minskat i Östersjön. Antalet utsläpp av olja i havet har minskat från knappt 500 år 1999 till drygt 200 år 2005 och därefter legat på samma nivå till år 2007, trots att sjötransporterna på Östersjön har mer än fördubblats. Även utsläpp av avfall från fartyg och hantering av avfall ombord styrs av internationella regler. Hamnarna är skyldiga att ta emot det avfall som fartyg lämnar. Fartyg skall emellertid på förhand anmäla det avfall som de tänker lämna i land. (Sjöfartsverket, 2009a)

Andra åtgärder för att värna om miljön i farvatten är ratificeringen av konventionerna rörande sjötransport av farliga och skadliga ämnen (HNS-konventionen) respektive hantering av barlastvatten (Barlastkonventionen) (Sjöfartsverket 2009a). Barlastkonventionen syftar till att minska risken för

⁴ Andra organisationer och konventioner som skall tas hänsyn till är t.ex. International Labour Organisation (ILO) som arbetar med frågor inom arbetslivet och det sociala området, Helsingforskommissionen (HELCOM) som arbetar med Östersjöns miljöfrågor och Internationella havsrättskonventionen (UNCLOS) som reglerar nationernas rättigheter och skyldigheter i sina egna havsområden (sjöterritorier) respektive internationellt vatten.

introduktion av främmande organismer i nordöstra Atlanten och Östersjön via fartygs barlastvatten.

Utsläppen av svavel styrs dels genom gränsvärden för svavelinnehåll i bränslet (bunkeroljan), dels genom differentiering av Sjöfartsverkets farledsavgifter samt hamnavgifterna i de viktigaste hamnarna (Sjöfartsverket 2009a). År 2008 fattades av IMO ett internationellt bindande beslut om sänkta gränsvärden för svavelhalten i marina bränslen. I Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen, som är ett s.k. svavelkontrollområde, SECA (Sulphur Emission Control Area), är dagens gränsvärde 1,5 viktsprocent. Gränsvärdet sänks, enligt IMO:s beslut, till 1,0 procent år 2010 och ner till 0,1 procent år 2015. I övriga farvatten kommer gränsvärdet att sänkas från dagens 4,5 viktsprocent till 3,5 procent år 2012 och vidare ner till 0,5 procent år 2020 (eller år 2025 om tillgången till bränsle med låg svavelhalt inte gör det möjligt uppfylla detta låga gränsvärde år 2020) (Sjöfartsverket 2009a, 2009c). Dessa nya regler kommer sannolikt att leda till ökade bränslekostnader inom sjöfarten då lågsvavlig olja blir dyrare på grund av större efterfrågan och annan olja behöver vidareförädlas (t.ex. avsvavlas) för att kunna användas i sjöfarten. Ett annat alternativ är att installera rökgastvättar, s.k. skrubberteknik, för att kunna fortsätta att använda billigare olja med högre svavelhalt.

Att använda gränsvärden för utsläpp är ett alternativ till internalisering av externa effekter via skatter och avgifter. Det ger högre kostnader på samma sätt som skatter och avgifter men har den fördelen att det kan omfatta även trafik på internationellt vatten, för vilken miljöeffekterna inte tillåts styras genom beskattning.

procent av kostnader för externa effekter, varav 47 procent är kostnader för luftföroreningar och 2 procent olyckskostnader. (Vierth et al. 2007)

Tabell 3.1. Skattade marginalkostnader för hamnverksamhet, för några valda fartygstyper i hamnen i Antwerpen. Fördelning i procent.

Källa: Bearbetning av tabell 4.2 i Vierth et al. (2007).

<i>Fartygstyp</i>	<i>Infra- struktur</i>	<i>Bog- sering</i>	<i>Lots</i>	<i>Drift av fartyg</i>	<i>Olyckor</i>	<i>Utsläpp till luft</i>	<i>Totalt</i>
Container 600 TEU	0,0	1,5	0,2	43,8	0,0	54,5	100
General Cargo 8 000 dwt	1,4	1,4	0,2	52,0	1,7	43,2	100
Torr bulk 8 000 dwt	1,4	2,5	0,2	43,3	11,8	40,8	100
Flytande bulk 8 000 dwt	3,7	3,7	0,5	47,9	3,2	41,0	100
Passagerare 700	0,6	0,6	0,0	20,4	0,0	78,4	100

Underhåll av farleder, lotsning och isbrytning

Sjöfartsverket har ansvaret för att investera i och underhålla infrastrukturen i form av farleder. Upprätthållandet av infrastruktur till sjöss består av utmärkning av farleder och sjökartläggning, lotsning och isbrytning. Dimensioneringen av farledsanordningar vid investeringar och reinvesteringar, nivån på underhåll av farlederna och prioriteringar av sjömätningar påverkas naturligtvis av trafikens volym och sammansättning. De påverkas emellertid inte i någon större utsträckning av enskilda fartygs framfart. Enligt Sjöfartsverket (2002, 2003, 2004) är marginalkostnaderna för nyttjande av anordningarna i farleder tillräckligt små för att vara försumbara. Eftersom det sällan uppkommer trängsel och köer uppstår det normalt sett ingen trängselkostnad heller vid nyttjande av farledsanordningarna.

De marginalkostnader som kan uppstå gäller alltså lotsning och isbrytning. Servicemålen för lotsning och isbrytning fastställs av staten och verksamheten planeras och dimensioneras utifrån dessa mål samt beräknad trafik tillväxt (Berglund och Eriksson 2003). Kostnaden för lotsning består av beställning av lots, lotstransport/bordning och utförande av lotsning. Den genomsnittliga kostnaden per lotsning var år 2002 totalt ca 10 700 kr, bestående till ca 10 procent av kostnad för lotsbeställning, ca 46 procent av kostnad för lotstransport och ca 44 procent av kostnad för själva lotsningen (Sjöfartsverket 2004). Den kortsiktiga marginalkostnaden för lotsning utgörs huvudsakligen av uppdragsberoende särkostnader som t.ex. bunkerolja till lotsbåtar och eventuella uppdragstillägg för personalen. Baskostnader för löner, båtar och övrig utrusning är oberoende av antalet lotsuppdrag (Sjöfartsverket 2002, Berglund och Eriksson 2003). Det är

också svårt att ändra bemanning på kort sikt, varför ordinarie personalkostnader inte kan anses vara rörliga på kort sikt. Vid lots hjälp och isbrytning kan ibland väntetider uppstå, vilket i så fall bör beaktas vid marginalkostnadsberäkningen.

Det finns flera olika skattningar av den totala marginalkostnaden för lotsverksamhet. I Ds 2003:41 (Nya farledsavgifter) redovisas en skattning av total kortsiktig marginalkostnad på ca 30 procent av verksamhetens totala finansiella kostnad. Denna skattning gjordes i form av en bedömning av vilka kostnads-komponenter som är direkt beroende av antalet lotsuppdrag (Sjöfartsverket 2004). Den långsiktiga marginalkostnaden har skattats till 80 procent av den totala kostnaden (redovisas i bilagedelen till SOU 1995:112). Enligt Sjöfartsverket (2003) beror resultatet av skattningar av marginalkostnader på vilka förutsättningar man utgår från. Den totala kortsiktiga marginalkostnaden för lotsning kan uppgå till ca 20 procent av verksamhetens totala kostnader, medan totala långsiktiga marginalkostnader kan uppgå till 50 – 60 procent.

I en delrapport till Lotsutredningen presenteras en skattning av marginalkostnaden för ett lotsuppdrag (Andersson 2007). Data med avseende på personal, flotta, transport- och restider etc, för år 2006, samlades in från landets lotsplatser samt pris- och kostnadsuppgifter från Sjöfartsverket. Enligt utredningsresultaten är den kortsiktiga marginalkostnaden för ett lotsuppdrag ca 3 800 kr per uppdrag, eller ca 800 kr per lotsad timme. Detta skulle innebära att den totala marginalkostnaden för lotsning motsvarade ca 37 procent av verksamhetens totala kostnad år 2006, om man utgår från kostnad per uppdrag, och ca 19 procent av den totala kostnaden om man utgår från lotsad tid.⁵ Detta kan i grova drag sägas motsvara 20 – 40 procent av verksamhetens totala kostnad, vilket stämmer bra med resultaten från tidigare gjorda skattningar.

När det gäller isbrytning har man i en fallstudie för Helsingfors funnit att verksamhetsvolymen för isbrytare inte beror på antalet fartyg och att marginalkostnaden därför är noll (Vierth et al. 2007). Sjöfartsverket (2003) bedömer dock att marginalkostnaden för isbrytning inte är försumbar. Marginalkostnaden för anlop med isbrytarassistans har, enligt Sjöfartsverket (2003, 2004), uppskattats till motsvarade 10 – 40 procent av isbrytningens totala finansiella kostnader.

3.2 Sjösäkerhet och olyckskostnader

Sjösäkerhet upprätthålls bl.a. genom utmärkning och utprickning, sjömätningar, farledsinformation och trafikinformation. Kostnaderna för sjösäkerhet kan betraktas som en alternativkostnadsvärdering av olyckor. Om den verksamhet som ägnas åt att upprätthålla sjösäkerhet kostar mindre än den olyckskostnad som i annat fall skulle uppstå, är det samhällsekonomiskt effektivt att välja alternativet med hög sjösäkerhet för att undvika olyckor.

⁵ Enligt Andersson (2007) var antalet lotsuppdrag 41 788 år 2006 och totala antalet lotsade timmar 100 883. Enligt Sjöfartsverket (2008b) var de totala direkta kostnaderna för lotsverksamheten 431,9 miljoner kr år 2006.

Förebyggande arbete inom sjösäkerhet har gett bra resultat. Rapporteringen av olyckor har uppvisat en tydlig nedåtgående trend sedan slutet av 1990-talet (tabell 3.2). Riskerna för ombordvarande vid t.ex. en grundstötning är mycket små. De är avsevärt mindre än vid en krock med bil. Räknat per miljard personkilometrar (pkm) är dödsrisken 3,3, vilket är ungefär hälften av risken i vägtrafik (Sjöfartsverket 2002).

Tabell 3.2. Personskador ombord på svenska fartyg år 1998 – 2008, vid sjöolyckor i samtliga farvatten. Källa Sjöfartsverket (2008a, 2009a).

År	Handelsfartyg		Färje- och passagerarfartyg	
	Omkomna	Svårt skadade	Omkomna	Svårt skadade
1998	-	7	-	3
1999	-	6	-	1
2000	2	3	-	1
2001	-	3	-	1
2002	2	4	1	1
2003	-	2	2	3
2004	-	4	-	1
2005	1	3	-	1
2006	4	5	1	-
2007	1	3	1	2
2008	-	2	1	6
Totalt	10	42	6	20

Marginalkostnaden för olyckor består av de direkta kostnaderna för de skadedrabbade fartyg, marginalkostnaden för de olycksdrabbade personer på dessa fartyg samt marginalkostnaden för externa effekter, t.ex. kostnader för räddningsinsatser i samband med olyckan och miljökostnader. Den marginella olyckskostnaden kan delas in i riskvärdering och materiella kostnader. Riskvärderingen är kostnaden för förlust av liv och hälsa, för de individer som omkommer eller skadas på grund av olyckan. Materiella kostnader består av skador på material, förlust av produktionsvärden på grund av förlust av arbetsförmåga, sjukvårdskostnader samt administrativa kostnader i samband med olyckan och dess konsekvenser. Riskvärderingen, värderad enligt gällande ASEK-värden, för de som skadades eller förolyckades i sjöolyckor under perioden 1998 – 2008 visas i tabell 3.3. Som framgår av tabellen kan riskvärderingsdelen av olyckskostnaden (som bör utgöra den största delen) anses försumbar för marina godstransporter.

Tabell 3.3. Genomsnittligt antal omkomna och skadade i sjöolyckor på svenska fartyg 1998 – 2008, samt genomsnittlig olyckskostnad i form av riskvärdering, enligt ASEK 4:s riskvärde för olyckor. (Materiella kostnader inte ingår).

<i>Medelvärden för perioden 1998 – 2008.</i>	<i>Antal personer per år.</i>	<i>Total kostnad i miljoner kr per år</i>	<i>Transportarbete i milj. tkm resp. trafikarbete i milj pkm, år 2008.</i>	<i>Kostnad i kr per tkm resp. kr per pkm år 2008.</i>
Handelsfartyg:			38 867	
Omkomna	0,9	18,9		0,0005
Svårt skadade	3,8	13,3		0,0003
Passagerarfartyg och färjor:			835,5	
Omkomna	0,5	10,5		0,01
Svårt skadade	1,8	6,3		0,0075

Olyckskostnaderna är till stor del internaliserade via redarnas kostnader för försäkringar. De juridiska kompensationskraven på rederierna är emellertid ofta lägre än den samhällsekonomiska kostnaden för olyckan, vilket betyder att det återstår en viss extern olyckskostnad. Den externa olyckskostnaden för sjöfart har studerats av VTI inom ramen för EU-projektet UNITE. Den externa olyckskostnaden, baserad på olyckor och olyckskostnader år 1998, uppskattades till mellan ca 0,4 och 5 procent av farledsavgifterna under ett år (Berglund och Ericsson 2003, Sjöfartsverket 2004). Denna skattade kostnad inkluderar dock inte kostnaden för oljeutsläpp eller katastrofala olyckor.

4 Marginalkostnader för miljöeffekter av sjöfart

Sjöfartens miljöpåverkan består huvudsakligen av utsläpp av kemiska föreningar i luft och vatten, påverkan på marint växt- och djurliv, buller samt erosion av stränder och i botten på farlederna. Luftföroreningarna uppstår på grund av användning av fossila bränslen som diesel, tjockolja etc och består därför av utsläpp av partiklar (avgaspartiklar, benämnda PM_{2.5}), kväveoxider (NO_x), svaveldioxid (SO₂), koldioxid (CO₂) och andra organiska föreningar ('volatile organic compounds' VOC). Utsläpp till vatten består av fosfor och kväve samt olja och andra kemikalier vid båtolyckor och otillåten rengöring av tankar (Sjöfartsverket 2009a).

4.1 Föroreningar av vatten, buller och erosion av stränder och botten

Det finns ännu inga skattningar gjorda av marginalkostnader för vare sig utsläpp till vatten, stranderosion vid reguljära fartygspassager, buller eller intrångseffekter (Sjöfartsverket 2004). Det är svårt att ta fram genomsnittsvärden eller typvärden för marginalkostnaden för erosionsskador och för intrångseffekter.

För buller finns ASEK-värden (SIKA 2009b) som i princip skulle kunna användas för ekonomiska värdering av kostnaden för störningar av människor på grund av buller i hamnar och i kustnära farvatten. Bullervärdena är emellertid framtagna genom studier av buller från vägtrafik, vilket gör att deras lämplighet för värdering av buller från andra trafikslag kan ifrågasättas. Graden av bullerstörningar beror inte bara på antalet decibel utan också på typ av buller. För att värdera buller från sjöfart krävs också bullerkartor som anger bullernivåer och den folkmängd som påverkas av bullret längs farleder och i hamnområden. Till kostnaden för bullerstörningars effekter på människor tillkommer eventuella effekter på djurliv. Detta är ett problemområde där det ännu inte finns några framtagna kalkylvärden.

4.2 Värdering av effekter av luftföroreningar

En fråga som behöver utredas, när det gäller luftföroreningar från sjötransporter, är vilken kategori av effekter som uppstår. Uppstår såväl lokala som regionala och globala effekter eller bara några av dessa kategorier.

Lokala effekter av luftföroreningar från förbränning av olja består av hälsoeffekter för individer på grund av olika kemiska föreningar och partiklar samt nedsmuts-

ning i närområdet kring utsläppskällan på grund av partiklar. ASEK:s värdering av lokala effekter baseras på den s.k. effektkedjemodellen där konsekvenserna av utsläppen värderas i termer av betalningsvilja (för att slippa dem). Regionala effekter uppstår inom ett större geografiskt område kring utsläppskällan och består av hälsoeffekter samt naturskadeeffekter i form av nedbrytning av material i t.ex. byggnader samt effekter på odlingar och ekosystem som t.ex. försurning eller övergödning. Regionala effekter består inte bara av emissionernas direkta effekter utan även av indirekta effekter av sekundära kemiska föreningar som bildats av de primära kemiska föreningar som emitterats. ASEK:s värdering av regionala effekter baseras på åtgärdskostnader härledda från politiskt satta reduktionsmål. (SIKA 2007b). Globala effekter är climateffekter till följd av utsläpp av klimatgaser, t.ex. koldioxid och metan. Denna typ av effekter uppstår oavsett om emissionerna sker på land eller till sjöss. Lokala och regionala effekter kan däremot tänkas vara olika på land och till sjöss.

Det ligger nära till hands att anta att lokala effekter av luftföroreningar från sjöfart kan uppstå enbart i farleder i skärgårdsområden och i hamnområden, alltså på grund av anlöp till hamn och verksamhet i hamn. Detta beror på att de lokala effekterna av luftföroreningar till största delen består av hälsoeffekter för individer i utsläppskällans närhet och att det därför är endast i tätbefolkade områden som betydande lokala effekter av luftföroreningar kan uppstå.

I den s.k. BeTa-studien av Holland & Watkiss år 2000 rekommenderades att emissioner i hamn bör värderas på samma sätt som emissioner i den stad där hamnen ligger, men att emissioner i farleder och längs kust bör värderas utifrån nationella värden för emissioner (Sjöfartsverket 2004). Anpassat till svenska förhållanden innebär detta att luftföroreningar kopplade till hamnverksamhet bör värderas utifrån såväl lokala som regionala effekter medan luftföroreningar i farleder och längs kusten bör värderas enbart utifrån regionala effekter. Emissioner ute på öppna havet bör, enligt BeTa-studien, värderas med vägda medelvärden för de aktuella kuststaternas nationella värderingar av emissioner. I en studie av Hämeikoski et al. från år 2002 har förekomsten av lokala effekter av luftföroreningar i hamnar och skärgårdsfarleder studerats. Enligt denna studies resultat var de lokala effekterna av sjöfartens luftföroreningar tillräckligt små för att vara försumbara. Studien avsåg dock fartyg med relativt hög skorsten och höga rökgastemperaturer, vilket gör att emissionerna blir mindre omfattande och dessutom spridda över ett större område (Sjöfartsverket 2004). I ljuset av resultaten från dessa studier är det alltså inte orimligt att utgå från att sjöfartens luftföroreningar kan ge såväl lokala som regionala effekter i hamnområden och inre farleder vid anlöp till hamn, men däremot enbart regionala effekter i övriga farleder och ute på öppen sjö.

När det gäller regionala effekter så kan de till viss del skilja sig åt mellan sjö och land. Trafikutredaren Per Kågesson har föreslagit att utsläpp av svaveldioxid till sjöss bör värderas till endast 75 procent av kostnaden för regionala effekter av utsläpp av svaveldioxid på land (Sjöfartsverket 2004). Detta på grund av att de regionala effekterna av utsläpp till sjöss har, enligt Kågesson, visat sig bli mindre än motsvarande utsläpp från landbaserade källor. För kväveoxider har däremot ingen skillnad kunnat påvisas. Övergödning är t.ex. en effekt som kan uppstå i lika stor utsträckning till sjöss som på land.

4.3 Marginalkostnader för luftföroreningar från hamnverksamhet

Sjöfartsverket fick år 2002-2003 i uppdrag att tillsammans med SIKA göra beräkningar av sjöfartens marginalkostnader. Inom ramen för detta uppdrag gjordes uppskattningar av marginalkostnaden för luftföroreningar av hamnverksamhet. Den marginalkostnad som skattades gällde fartygens produktion av el för uppvärmning etc när fartyget ligger i hamn. För det mesta används hjälpmotorer som drivs med diesel eller tjockolja för fartygens elförsörjning i hamn. Beräkningarna bygger på antagandet att fartygen, vid elproduktion i hamn, tar ut motsvarande ca 15 procent av effekten vid normal marschfart (Sjöfartsverket 2004). Vid värderingen har man utgått ifrån att det uppstår både lokala och regionala effekter av luftföroreningar och man har använt de samhällsekonomiska kalkylvärden som då var aktuella i transportsektorn, d.v.s. ASEK 3-värden uttryckta i 2001-års prisnivå (SIKA 2002). De skattade marginalkostnaderna, i original samt uppdaterade till 2006-års penningvärde, visas i tabell 4.1.

Uppdateringen från 2001-års prisnivå till 2006-års är gjord utifrån utvecklingen av KPI och BNP per capita (se SIKA 2009b). Det förstnämnda måttet fångar in inflationen och det andra måttet periodens inkomstökning, som påverkar storleken på individernas betalningsvilja för icke-prissatta nyttigheter. Uppräkningen har gjorts med ca 21 procent, där drygt 6 procent representerar inflationen och ca 14 procent representerar inkomstökningen per capita från år 2001 till år 2006.

Tabell 4.1. Beräknad marginalkostnad för luftföroreningar då fartyg ligger i hamn. Värdering enligt ASEK 3 (2001-års prisnivå) uppdaterad till 2006-års penningvärde. Svavelhalt i bränslet 2,3 viktprocent. Källa: Sjöfartsverket (2004) och SIKA (2009b).

<i>Fartygstyp</i>	<i>Effektuttag i hamn, kW</i>	<i>Bränsleåtgång kg/timme</i>	<i>Kr/timme, 2001-års prisnivå</i>	<i>Kr/timme 2006-års prisnivå</i>
Bulk	367	73	1 582	1 913
Container	1 329	266	5 724	6 920
Kylfartyg	756	151	3 255	3 935
Pass/färja	1 644	329	7 082	8 562
Roro	1 040	208	4 482	5 419
Tank	611	122	2 631	3 181
Torrlast	224	45	966	1 168
Övriga	57	11	245	296

En proposition har lagts med förslag om att sänka energiskatten för el som används för fartygs elförsörjning när de ligger i hamn (Sveriges Riksdag 2010).

Skatten skulle enligt förslaget sänkas från 28,0 öre respektive 18,5 öre per kWh (dagens nivå i södra respektive norra Sverige) till 0,5 öre per kWh. Skattesänkningen skall ej gälla fartyg som används för privata ändamål. Användning av lågbeskattad el för ej avsedda ändamål är tänkt att hindras genom att skattesänkningen skall gälla enbart för fartyg på minst 400 bruttoton och elektrisk kraft med en spänning på minst 380 volt.

IVA har gjort en kortfattad miljöanalys av de förväntade effekterna av skattnedsättning för landansluten el till fartyg i hamn (Sveriges Riksdag 2010). Idag används landström motsvarande 8,7 miljoner kWh per år, vilket motsvarar drygt 2 miljoner liter eller 1,7 miljoner kg bunkerolja per år. Enligt IVA:s analys bidrar detta till årligen inbesparade utsläpp från marina bränslen motsvarande 11 ton svaveldioxid, 121 ton kväveoxider, 1,2 ton partiklar samt 6 000 ton koldioxid. Den totala användningen av tjockolja eller diesel för produktion av fartygsel i hamn har beräknats till ca 3 procent av den totala mängden sålt marint bränsle i Sverige, vilket är lika med ca 80 miljoner liter marint bränsle per år eller drygt 300 miljoner kWh per år. Det är inte realistiskt att tro att alla hamnar och fartyg byggs om för användning av landström. IVA har i sin analys antagit att 20 procent av potentialen kommer att utnyttjas, d.v.s. att ca 15 miljoner liter (eller 12 miljoner kg) marint bränsle ersätts med ca 60 miljoner kWh landström per år. I så fall skulle luftföroreningarna i hamnområden minska med 76 ton svaveldioxid, 830 ton kväveoxider, 8,4 ton partiklar och 42 000 ton koldioxid (Sveriges Riksdag 2010).

I tabell 4.2. redovisas det beräknade värdet, enligt ASEK 4 i 2006-års prisnivå, av minskade lokala, regionala och globala effekter av luftföroreningar om ca 15 miljoner liter bunkerolja per år skulle ersättas med 60 miljoner kWh landström per år. Lokala effekter har värderats utifrån folkmängd och ventilationsfaktor gällande för Södertälje, d.v.s. en stad med måttligt stor folkmängd (57 000 innevånare) och lägsta möjliga ventilationsfaktor. Detta innebär att kostnaden för lokala effekter knappast kan anses ha överdrivits. Den totala inbesparade kostnaden har beräknats till 175 miljoner kr per år, vilket motsvarar ca 2,9 kr per kWh.

Tabell 4.2. Inbesparad miljökostnad vid användning av el från land istället för producerad med bunkerolja, vid uppehåll i hamn. Beräkning utifrån en antagen överflyttning av 60 miljoner kWh per år från bunkerolja till landström.

	<i>Inbesparad volym, ton/år</i>	<i>Värdering, kr/kilo</i>	<i>Inbesparad miljö- kostnad, milj kr/år</i>
Partiklar	8,4	3 564	29,9
SO ₂	76	129	9,8
NO _x	830	87	72,2
CO ₂	42 000	1,5	63
Totalt			175

4.4 Marginalkostnader för luftföroreningar av sjöfart

Tidigare beräknade marginalkostnader (år 2002-2003)

Åren 2002 - 2003 fick Sjöfartsverket i regeringsuppdrag att i samarbete med SIKA göra beräkningar av de avgiftsrelevanta marginalkostnaderna för sjöfarten. Med avgiftsrelevanta marginalkostnader menas de kostnader som ur samhälls-ekonomisk effektivitetssynpunkt bör internaliseras med hjälp av skatter eller avgifter. Inom ramen för detta uppdrag gjordes beräkningar av marginalkostnaden för emissioner baserade på data från Sjöfartsverkets anlöpsregister över alla fartygsanlöp i samtliga svenska hamnar under år 2001 (Sjöfartsverket 2002). Marginalkostnaden för sjöfartens luftföroreningar beräknades som totala utsläppskvantiteter multiplicerat med beräknad marginalkostnad per enhet av utsläppen. I tabell 4.3. visas beräknade utsläppsmängder från sjöfart på Sverige inom svenskt territorialvatten år 2001.

Tabell 4.3. Användning av bunkerolja och utsläpp till luft av olika ämnen från sjöfart på Sverige inom svenskt territorium år 2001. Källa: Sjöfartsverket 2002.

	<i>Mängd använd bunker och mängd utsläpp. Ton per år</i>
Bunker	192 650
CO ₂	616 479
NO _x	9 808
CO	1 417
VOC	479
PM	240
SO _x	4 090

Tabell 4.4. Fartygsparametrar som använts till de marginalkostnadsberäkningar som redovisas i tabell 4.5. Källa: Sjöfartsverket 2004.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Brutto (GT)</i>	<i>Dödvikt (Dwt)</i>	<i>Installerad effekt MW</i>	<i>Förbrukning av bunkerolja, kg/km</i>
Bulk	9 131	16 011	3,6	20,2
Container	18 196	22 816	13,0	48,3
Kylfartyg	7 266	8 141	7,4	26,2
Pass/färja	19 832	3 618	16,1	66,5
Roro	29 006	13 966	10,2	42,6
Tank	16 645	28 052	6,0	30,8
Torrlast	3 602	4 956	2,2	13,4
Övriga	3 106	2 300	0,6	3,6

Marginalkostnadsberäkningarna baserades på ett antal representativa typfartyg beskrivna med genomsnittsvärden från data över de fartyg som enligt Sjöfartsverkets avgiftsregister anlöpte svenska hamnar under år 2001 (se tabell 4.4.). Medelvärdena viktades inte med hänsyn till antal anlop under året för de olika typfartygen eller hur mycket last som medförts (Sjöfartsverket 2004). I tabell 4.5. visas den beräknade totala marginalkostnaden för regionala och globala effekter av luftföroreningar från sjöfart inom svenskt territorium, värderad i 2001-års prisnivå. Emissionerna värderades dels med den svenska transportsektorns egna samhällsekonomiska kalkylvärden som gällde år 2001 (ASEK 3, se SIKA 2002), dels med skattade skadekostnader, i 2001-års prisnivå, framtagna inom ramen för det europeiska projektet ExternE.

Tabell 4.5. Total marginalkostnad (MC) för utsläpp till luft från sjöfart på Sverige inom svenskt territorium år 2001. Miljoner kronor.

Källa: Sjöfartsverket (2002) (med korrigerad värdering av CO₂-utsläpp) samt egna beräkningar baserade på ASEK 4.

	<i>Pris/kg, enl. ExternE, 2001-års prisinivå</i>	<i>Total MC enl. ExternE</i>	<i>Pris/kg enl. ASEK 3, 2001-års prisinivå</i>	<i>Total MC enl. ASEK 3</i>	<i>Pris/kg enl. ASEK 4, 2006-års prisinivå</i>	<i>Total MC enl. ASEK 4</i>
CO ₂	0,174	107,3	1,5	924,7	1,5	924,7
NO _x	13,928	136,6	62	608,1	75	735,6
CO	0,05	0,1	-	-	-	-
HC/VOC	2,129	1,0	31	14,8	38	18,2
PM	48,161	11,5	-	-	-	-
SO _x	7,406	30,3	21	85,9	25	102,2
Totalt		286,8		1 633,5		1 780,7

Som framgår av tabell 4.5. så ligger skadekostnadsvärderingarna enligt ExternE på en betydligt lägre nivå än ASEK:s värden. ASEK och ExternE värderar delvis olika effekter. ASEK värderar endast lokala effekter av partiklar men både lokala och regionala effekter av kväveoxider, svaveldioxid och övriga organiska föreningar (VOC). I ExternE värderas samma effekter som i ASEK med undantag för att både lokala och regionala effekter av partiklar värderas men endast regionala effekter av kväveoxider. Effekterna av kväveoxider och partiklar är korrelerade, vilket innebär att det finns risk för dubbelräkning om bägge värderas. I ExternE försöker man undvika risken för dubbelräkning genom att inte värdera lokala effekter av kväveoxid (SIKA 2007). I ASEK försöker man undvika risken för dubbelräkning genom att inte värdera regionala effekter av partiklar. Eftersom endast regionala och globala effekter antas uppstå av luftföroreningar till sjöss så består skillnaden mellan ASEK och ExternE huvudsakligen i att partiklar inte värderas vid användning av ASEK-värden. Enligt de beräknade värdena i tabell 4.5. är det utsläpp av koldioxid (CO₂) och kväveoxider (NO_x) som ger upphov till de största kostnaderna, oavsett om man värderar enligt ExternE eller enligt ASEK.

Utsläppen av svaveldioxid (SO₂) ger upphov till måttligt stora kostnader, medan kostnaden för övriga organiska föreningar (HC/VOC och CO) kan anses försumbara (åtminstone i relation till de övriga kostnaderna). Observera att de beräkningar av marginalkostnader som redovisas i tabell 4.5. baseras på antagandet att den bunkerolja som används har en svavelhalt på drygt 2 viktsprocent. Detta har tidigare varit en normal uppskattning av svavelhalten i bunkerolja. Från mitten av 2007 har det emellertid funnits en maxgräns på 1,5 viktsprocent för svavelhalten i bunkerolja som används för handelssjöfart inom Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen (SECA). I juli 2010 kommer gränsen att sänkas ytterligare till 1,0 viktsprocent i dessa farvatten.

Eftersom senare års redovisningar av beräknade marginalkostnader för trafikens externa effekter (SIKA 2008 och 2009c) har baserats på ASEK-värden uttryckta i 2006-års prisnivå så bör, för jämförbarhetens skull, även dessa beräkningar göras detsamma. Därför visas i tabell 4.5. de beräknade marginalkostnaderna uppdaterade till 2006-års prisnivå genom användning av kalkylvärden från ASEK 4 istället för ASEK 3.

Beräkning av marginalkostnad för emissioner från sjöfartens godstransporter år 2008.

Ny beräkning har gjorts av marginalkostnaden för emissioner från handelssjöfart på Sverige inom svenskt territorium. Beräkningen bygger på de genomsnittliga emissionsfaktorer för den europeiska handelsflottan som redovisas i tabell 4.6 (se även Appendix 1). De är hämtade från en utredning av sjöfartens externa kostnader publicerad av Europeiska Parlamentet (2007).

Tabell 4.6. Emissioner till luft från EU:s handelsflotta år 2006 (fartyg större än 100 bruttoton). Svavelhalt i bränslet 1,5 viktsprocent för reguljär passagerartrafik inom EU och inom SECA och 2,7 viktsprocent i övrigt. Gram per tonkilometer. Källa: European Parliamentet (2007).

<i>Fartygstyper</i>	CO ₂	NO _x	SO ₂	VOC
<i>EU</i>				
Tanker	11,3	0,24	0,20	0,0005
Bulk	10,0	0,29	0,17	0,0005
General & special cargo	41,8	0,99	0,74	0,0019
Container, Reefer	17,7	0,48	0,31	0,0008
RoRo, RoPax	145,2	2,83	1,13	0,0066
Medelvärde (frakt totalt)	16,9	0,40	0,30	0,0007
<i>Världen</i>				
Tanker	12,7	0,27	0,21	0,0006
Bulk	10,3	0,29	0,17	0,0005
General & special cargo	47,8	1,18	0,79	0,0022
Container, Reefer	18,4	0,49	0,31	0,0008
RoRo, RoPax	145,8	2,81	2,05	0,0067
Medelvärde (frakt totalt)	17,1	0,4	0,3	0,0008

Emissionsfaktorerna gäller för EU:s handelsflotta år 2006, och har tagits fram genom beräkningar av genomsnittliga emissionsfaktorer för sex olika fartygstyper. Emissionsfaktorerna för svaveldioxid i tabell 4.6. bygger på en genomsnittlig svavelhalt i bunkeroljan på ca 2,7 viktsprocent, som har korrigerats med hänsyn till en maxgräns på 1,5 viktsprocent inom SECA och för reguljär passagerartrafik inom EU (European Parliament 2009). På grund av dels skillnader i tillåten svavelhalt inom SECA och i övriga europeiska farvatten, dels fortsatta sänkningar av maximalt tillåtna svavelhalt i marina bränslen inom SECA, måste emissionsfaktorerna för svaveldioxid i tabell 4.6. korrigeras om de skall kunna användas vid beräkningar för svensk sjöfart och tidpunkter senare än år 2007.

Det kan vara bra att jämföra emissionsfaktorerna i tabell 4.6. med motsvarande faktorer från andra källor, för att kontrollera deras rimlighet. I tabell 4.7. redovisas emissionsfaktorer från en studie som nyligen genomförts på uppdrag av Naturvårdsverkets (Naturvårdsverket, 2010).

Tabell 4.7. Emissionsfaktorer för olika typfartyg från LIPASTO, ett finskt kalkylsystem för emissionsberäkningar. Svavelhalt i bränslet 1,0 för lastfartyg och 0,5 viktsprocent för passagerarfartyg. Källa: Naturvårdsverket (2010)

<i>Fartyg (bruttoton)</i>	<i>CO₂ g/tkm</i>	<i>NO_x g/tkm</i>	<i>SO₂ g/tkm</i>	<i>CO₂ kg/kg bunker</i>	<i>NO_x kg/kg bunker</i>	<i>SO₂ kg/kg bunker</i>
Container (10 000)	41,5	0,94	0,20	3,19	0,072	0,016
Container (140 000)	15,3	0,35	0,09	3,19	0,073	0,018
RoRo, (18 000)	133,6	2,77	0,80	3,19	0,066	0,019
Färja (43 000)	125,9	1,49	0,31	3,19	0,038	0,008
Bulk (10 000)	15,6	0,36	0,08	3,19	0,073	0,017
Bulk (20 000)	10,5	0,24	0,06	3,19	0,073	0,017
General cargo (3 000)	26,2	0,60	0,15	3,19	0,073	0,018
Oljetanker (64 000) kortfärd	6,5	0,15	0,04	3,19	0,073	0,018
Oljetanker (64 000) långfärd	5,1	0,12	0,03	3,19	0,074	0,019

I Naturvårdsverkets studie görs en uppskattning av marginalkostnaderna för sjöfartens avgasutsläpp och en uppskattning av de ekonomiska konsekvenserna för sjöfarten av ökad internalisering av avgasutsläppens marginalkostnader. I studien görs beräkningar för ett antal typfartyg, för vilka fartygsspecifika data som kapacitetsutnyttjande, bränsleförbrukning etc hämtats från det finska kalkylsystemet LIPASTO. De typfartyg och de data som emissionsfaktorerna i tabell 4.7 bygger på redovisas i Appendix 1. Observeras bör att emissionsfaktorerna för svaveldioxid i tabell 4.7 baseras på en maximal svavelhalt i bränslet på 1,0 viktsprocent för handelsfartyg och ca 0,5 viktsprocent för passagerarfartyg. Man kan därför förvänta sig att emissionsfaktorerna för SO₂ skall vara mellan 0,5 och 1,5 gånger större i tabell 4.6 än i tabell 4.7. Vid en översiktlig jämförelse av emissionsfaktorerna i tabellerna 4.6. och 4.7. finner man att faktorerna i Naturvårdsverkets studie är betydligt högre för fartygstyperna ”Tanker” och ”General & special cargo” men av ungefär samma storleksordning för övriga fartygstyper.

Tabell 4.8. Emissionsfaktorer för sjöfart i danska farvatten, år 2007 och prognos för år 2011. Kg utsläpp per kg bunkerolja. Källa: Kvoten av totala utsläpp och total bränsleförbrukning utifrån data från Rørdam Olesen et al. (2009) (se tabell A4 i Appendix 1).

År	Fartygstyp	CO ₂	NO _x	SO ₂	VOC
2007	Bulk	3,19	0,089	0,028	0,003
	Cargo-RoRo	3,19	0,068	0,030	0,002
	Container	3,18	0,068	0,020	0,002
	Tanker	3,19	0,082	0,027	0,003
	Övriga	3,18	0,060	0,016	0,002
	Pass. RoRo	3,19	0,056	0,027	0,002
	Genomsnitt	3,18	0,069	0,025	0,002
2011	Bulk	3,19	0,091	0,018	0,003
	Cargo-RoRo	3,19	0,070	0,020	0,003
	Container	3,18	0,070	0,013	0,003
	Tanker	3,19	0,084	0,018	0,003
	Annat	3,17	0,062	0,010	0,003
	Pass. RoRo	3,19	0,058	0,018	0,002
	Genomsnitt	3,17	0,070	0,017	0,003

I tabell 4.8. visas emissionsfaktorer härledda från en inventering och prognostisering av bränsleförbrukning och emissioner för dansk sjöfart år 2007 och 2011 (Rørdam Olesen et al. 2009, se även Appendix 1). I denna studie utgår man från IMO:s nuvarande och kommande regler för SECA och räknar med 1,5 viktsprocent svavel i bränslet för år 2007 och 1 viktsprocent år 2011. De beräknade emissionsfaktorerna i tabell 4.8 är uttryckta i kg utsläpp per kg använd bunkerolja och kan inte jämföras direkt med faktorerna i tabell 4.6. Vid en jämförelse med emissionsfaktorerna i tabell 4.7. finner man att de ligger på ungefär samma nivå. Emissionsfaktorerna från studien av European Parliament (2007) (tabell 4.6.) kan alltså ligga något högre än emissionsfaktorerna i såväl studien av Naturvårdsverket (2010) som studien av Rørdam Olesen et al. (2009). De har ändå ansetts rimliga att använda som grund för beräkningar av marginalkostnader för sjöfartens luftföroreningar.

I tabell 4.9. redovisas volymerna av transport- och trafikarbete för sjöfart på Sverige inom svenskt territorium år 2008.

Tabell 4.9. Transportarbete i miljoner tonkilometer (tkm) och trafikarbete i miljoner personkilometer (pkm), för sjöfart på Sverige inom svenskt territorium år 2008. Kryssningsfartyg ingår ej. Källa: SIKa (2009a)

	<i>Utrikestrafik</i>	<i>Inrikestrafik</i>
<i>Godstransporter:</i>		
Antal fartygsanlöp	19 396	7 901
Transportarbete, miljoner tkm	30 612	8 255
Genomsnittligt transportavstånd, km	189*	640
<i>Persontrafik:</i>		
Antal fartygsanlöp, inrikestrafik	75 343	3 909
Trafikarbete, miljoner pkm	601	235
Antal passagerare per avgång (medel)		
Utrikes, till Sverige	199	
Utrikes, från Sverige	194	

* inom svenskt territorialvatten

De totala marginalkostnaderna för emissioner, baserade på volymer från tabell 4.9., genomsnittliga emissionsfaktorer för europeisk sjöfart i tabell 4.6. och kalkylvärden från ASEK 4 (2006-års prisnivå), redovisas i tabell 4.10. Marginalkostnaderna består huvudsakligen av kostnaden för utsläpp av koldioxid, kväveoxider och svaveldioxid. ASEK-värdena omfattar inte regionala effekter av partiklar, på grund av korrelationen mellan effekter av partiklar och kväveoxider (NO_x) och därmed risk för överlappning av värderingarna. Beräkningen av kostnaden för utsläpp av svaveldioxid baseras på Per Kågestens förslag att värdera svaveldioxid till endast 75 procent av kostnaden för regionala effekter (se avsnitt 4.2 sid 20).

Tabell 4.10. Marginalkostnad för luftföroreningar från godstransporter med sjöfart på Sverige inom svenskt territorium år 2008. Milj kr i 2006-års prisnivå. Luftföroreningar på grund av hamnverksamhet ingår ej.

	<i>1 000 ton</i>	<i>Värdering kr/kg</i>	<i>Marginalkostnad totalt, milj kr</i>	<i>Marginalkostnad, Kr per tkm</i>
CO ₂	656,9	1,50	985	0,03
NO _x	15,5	75	1 166	0,03
SO _x	7,8*	19**	146	0,004
VOC	0,27	38	10	0,0003
Totalt			2 307	

* Utsläppsmängden för SO₂ avser bunkerolja med en svavelhalt på 1,0 viktsprocent, d.v.s. den maximalt tillåtna svavelhalten i SECA från år 2010 till år 2015, och är schablonmässigt uppskattad till 2/3 av emissionsfaktorn i tabell 4.6.

** Värderingen är 75 procent av ASEK-värdet p.g.a. mindre effekter av utsläpp till sjöss än på land.

Av tabell 4.10. framgår att utsläppen av koldioxid och kväveoxider ger upphov till de största miljökostnaderna. Marginalkostnaden för svavelutsläpp, som bygger på användning av bränsle med en svavelhalt på 1 viktsprocent, framstår som obetydlig i jämförelse. Marginalkostnaden för övriga organiska föreningar (VOC) är tillräckligt liten för att kunna anses försumbar.

Beräkning av marginalkostnad för emissioner från sjöfartens persontrafik år 2008 – ett kalkylexempel

Ett försök har här gjorts att uppskatta marginalkostnaden för luftföroreningar från sjöfartens persontrafik år 2008. Beräkningen bygger på totalt antal resta personkilometrar från SIKAs statistik (tabell 4.9.) och som avser trafikarbetet för sjöfart på Sverige inom svenskt territorium. De emissionsfaktorer som använts vid beräkningen är hämtade från Naturvårdsverket (2010) och gäller för en färja på 43 000 bruttoton. För denna färja, med en lastkapacitet på 60 trailers och 2 600 passagerare, antas 80 procent av den totala bränsleförbrukningen och de totala emissionerna falla på passagerardelen och 20 procent på godsdelen. Kapacitetsutnyttjandet för passagerardelen antas vara i genomsnitt 50 procent, d.v.s. ett genomsnitt på 1 300 passagerare per rutt. Bränsleförbrukningen för typfartyget är 112,9 kg bunkerolja per fartygskilometer, varav 39,5 kg alltså hänförs till godstrafik och 73,4 kg till passagerartrafiken. Med 50 procents kapacitetsutnyttjande ger detta en bränsleförbrukning på 86,8 gram per pkm.

Tabell 4.11. Emissionsfaktorer för utsläpp i luft från passagerarfartyg "Färja (43 000 bruttoton)", i tabell 4.7. Svavelhalt 0,5 viktsprocent. Källa: Naturvårdsverket (2010)

<i>Mängd utsläpp</i>	<i>CO₂</i>	<i>NO_x</i>	<i>SO₂</i>
Kg utsläpp per kg bunkerolja	3,19	0,0376	0,0079
Kg utsläpp per fkm, för passagerartrafik	234	3,8	0,6
Gram per pkm	180	2,1	0,4
Totala utsläpp, miljoner kg, år 2008	150	1,8	0,3

I tabell 4.12 redovisas de beräknade marginalkostnaderna baserade på trafikvolymer från tabell 4.9., emissionsfaktorer från tabell 4.11. och aktuella ASEK-värden (SIKA 2009b).

Tabell 4.12. Marginalkostnad för luftföroreningar från Svensk passagerartrafik. Kostnader år 2008 i 2006-års penningvärde.

	<i>Utsläpp Milj kg/år</i>	<i>Pris kr/kg enligt ASEK 4</i>	<i>Totalt, milj. kr</i>	<i>Kr per pkm</i>
CO ₂	185	1,50	278	0,33
NO _x	2	75	150	0,18
SO _x	0,4	19**	8	0,01
Totalt			436	0,52

** Värderingen är 75 procent av ASEK-värdet p.g.a. mindre effekter av utsläpp till sjöss än på land (se motivering i avsnitt 4.2. sid 20).

Beräkningen får betraktas som en mycket grov indikation på vilken ungefärlig nivå som marginalkostnaden för emissioner från sjöfartens persontrafik kan ligga på. I beräkningen är endast regionala effekter av luftföroreningar värderade. För t.ex. persontrafiken över Öresund, som är en kort sträcka mellan två tätorter, kan det emellertid vara relevant att räkna med även lokala effekter av emissioner, vilket kan påverka den totala marginalkostnaden avsevärt.

5 Sjöfartens avgifter och Sjöfartsverkets ekonomi

I detta kapitel presenteras principerna för samhällsekonomiskt effektiv prissättning och de problem som kan uppstå vid tillämpning av dessa principer. Därefter följer en presentation av nuvarande utformning av skatter och avgifter inom sjöfarten.

5.1 Principer för samhällsekonomiskt effektiv prissättning av infrastruktur

Sjöfart och luftfart skiljer sig från väg- och järnvägssektorn på så sätt att infrastrukturen tillhandahålls inte bara av staten utan även av privata och kommunalt ägda bolag. Detta innebär att delar av infrastrukturen drivs på rent affärsmässiga grunder och kräver en pris- och avgiftssättning som ger full kostnadstäckning. Inom sjöfarten gäller kravet på full kostnadstäckning dels för hamnverksamheten, dels för infrastrukturen för sjöfart, med tillhörande service när det gäller information och sjösäkerhet, när den utnyttjas av kommersiell sjöfart.

Ur samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt bör avgifter för nyttjande av infrastrukturen, och de externa effekter som kan förekomma (föroreningar av luft eller vatten, olyckor, trängsel etc), sättas utifrån de marginalkostnader som uppstår. Marginalkostnadsprissättning, kallad ”first-best” eftersom det är den ideala principen ur samhällsekonomisk synpunkt, är den huvudprincip som gäller inom transportsektorn. Problem kan dock uppstå när avgifter skall sättas för infrastruktur med krav på självfinansiering. Om marginalkostnaden för nyttjande av infrastrukturen är mindre än den totala genomsnittliga styckkostnaden för nyttjandet, som inkluderar även fasta kostnader, så kan man inte uppnå full kostnadstäckning genom marginalkostnadsprissättning. Detta problem kan uppstå om en verksamhet har stordriftsfördelar, d. v.s. den totala genomsnittliga styckkostnaden minskar allteftersom produktionsvolymen ökar även vid mycket stora volymer.

Om man inte vill eller kan göra avsteg från principen om full kostnadstäckning så kan man få nöja sig med en näst-bästa lösning på prissättningsproblemet (en ”second best”-lösning). En sådan lösning är att tillämpa Ramsey’s regel, som säger att om priser/avgifter måste sättas högre än marginalkostnaderna så skall detta göras på ett sådant sätt att den snedvridande effekten av de alltför höga priserna/avgifterna blir densamma, proportionellt sett, för alla resurser/effekter

som prissätts⁶. Med snedvridande effekt menas här den minskning i volym (t.ex. trafikvolym) som en pris- eller avgiftsökning leder till, i förhållande till den ideala lösningen med first-best prissättning. Ramsey-prissättning görs rent praktiskt genom prisdiskriminering, med avseende på olika kunder eller kundkategorier, där differentieringen av priser görs med hänsyn till kundernas respektive egenpris-elasticiteter (även benämnd efterfrågeelasticitet). För att minimera prishöjningarnas snedvridande effekter bör man höja priserna/avgifterna mer för kunder eller kundgrupper som har låg priskänslighet och vice versa. En annan form av ”second best”-prissättning är att ha tudelade tariffer i form av en fast avgift plus en marginalkostnadsbaserad rörlig avgift.

Eftersom den politiska hållningen är att sjöfarten skall själv finansiera de egna infrastrukturkostnaderna är det inte självklart att principen om marginalkostnadsprissättning kan tillämpas. Marginalkostnaden för nyttjande av farleder är tillräckligt låg för att vara försumbar. Det innebär att farledsavgifter inte bör tas ut vid marginalkostnadsprissättning. Lotsning och isbrytning kan däremot ha marginalkostnader som motiverar avgiftsuttag. Det är dock inte troligt att de totala intäkterna från sådant avgiftsuttag räcker för full kostnadstäckning för farleder, lotsning och isbrytning. Om nyttjandet av farlederna ger upphov till externa effekter, t.ex. i form av miljöeffekter och trängsel, kan situationen bli annorlunda. Villkoret för samhällsekonomisk effektivitet kräver att den totala kostnaden för den som använder infrastrukturen är lika med den totala samhällsekonomiska kostnaden för nyttjandet av infrastrukturen. Detta betyder att summan av priser och avgifter för användning av infrastruktur och övriga externa effekterna skall vara lika stor som summan av marginalkostnaderna för infrastruktur användningen och de externa effekterna ifråga. Om marginalkostnaden för användning av farleder är noll kan farledsavgifterna ändå bidra till samhällsekonomisk effektivitet om de bidrar till internalisering av de externa effekter som uppstår av nyttjandet av farlederna.

Inom hamnverksamheten kan det i många fall råda stordriftsfördelar, och alltså vara omöjligt att strikt tillämpa marginalkostnadsprissättning. Hamnavgifter är ofta satta genom prisdiskriminering enligt principen ”charging what the traffic can bear”, vilket görs genom prisdifferentiering över varugrupper av varuavgifterna. Denna form av prissättning kan ses som en tillämpning av Ramsey-regeln (Berglund och Eriksson, 2003). Det finns dock fall där marginalkostnadsprissättning kan vara tillämpbar och ge full kostnadstäckning för hamnverksamheten. Om det råder trängsel i en hamn, det vill säga efterfrågan på hamnplatser är stor och möjligheterna för hamnen att expandera liten, så kan den totala marginalkostnaden för infrastruktur och trängsel tillsammans vara tillräckligt stor för att marginalkostnadsprissättning skall ge full kostnadstäckning för infrastrukturen. Den centralt belägna hamnen har sämre möjligheter att expandera och därmed större trängselkostnader än den perifert belägna hamnen. Centralt belägna hamnar har därför större möjligheter att kombinera marginalkostnadsprissättning och full kostnadstäckning, jämfört med perifert belägna hamnar (Sjöfartsverket 2002). Detta bekräftas av studier av marginalkostnader för hamnservice i hamnarna i Uddevalla och Norrköping. Hamnar som inte är centralt belägna i tätorter som

⁶ Ramsey’s regel är ursprungligen utformad som ”second best”-regel vid beskattning och prisökningar på grund av s.k. skatteklivar, men kan även tillämpas vid avsteg från marginalkostnadsprissättning av andra skäl.

t.ex. Norrköpings hamn, bör tillämpa prisdiskriminering á la Ramsey medan centralt belägna hamnar som t.ex. Uddevalla bör tillämpa ”peak-load” prissättning, d.v.s. anpassa prissättningen efter infrastruktur och trängselkostnader.

5.2 Avgifter och subventioner inom sjöfarten

Sjöfarten betalar avgifter till hamnbolagen och Sjöfartsverket. Fartyg, som används till annat än privata ändamål, är befriade från bränsleskatter (energiskatt och koldioxidskatt). De styrmedel som används för att korrigera externa effekter på miljö är regleringar och miljödifferiering av avgifterna till hamnbolagen och Sjöfartsverket. Internationell sjöfart får inte beskattas av enskilda länder. Regleringen av internationell sjöfart sker genom gemensamma överenskommelser i internationella organisationer. Det finns många problem med att försöka reglera eller beskatta sjöfart enbart inom det egna landets territorium. Ett problem är att alltför hård beskattning eller strängt regelverk bidrar till utflaggning av fartyg och flytt av rederiverksamhet till andra länder med liberalare regler och beskattning. Detta gör att en internalisering av de externa effekterna inom sjöfarten kan vara lite svårare att uppnå, jämfört med väg- och järnvägstrafik.

Sjöfarten erhåller stöd motsvarande skatt och sociala avgifter på sjöinkomster för anställda på svenskregistrerade fartyg, det s.k. sjöfartsstödet. Syftet med denna subvention är att ge svensk sjöfartsnäring likvärdiga konkurrensvillkor som övriga EU-länders handelsflottor.

Hamnavgifter

Hamnar drivs som regel i privata eller kommunalt ägda hamnbolag, ofta kombinerade hamn- och stuveribolag. Det innebär att hamnarnas verksamhet drivs på affärsmässiga grunder och måste ha full kostnadstäckning. Hamnavgifterna består av:

Hamnavgifter för att täcka kostnader för kajer, muddring, fyrar, öppethållande av inre farleder etc. Dessa avgifter tas ut varje gång ett fartyg anlöper hamn och tas som regel ut per bruttoregister-ton. Specialtariffer tillämpas för linjetrafik, färjetrafik, genomfartstrafik, förtöjda fartyg m.m.

Varuavgifter för att täcka hamnens fasta anläggningskostnader på land, för lagerbyggnader, spår etc. Dessa avgifter utgår per viktenhet och är som regel starkt differentierade mellan varuslagen.

Övriga avgifter för kostnader för kranhyra, maskinhyra, landtransporter, förvaring vid kaj eller magasin mm. Dessa avgifter sätts utifrån företagsekonomiska principer om kostnadstäckning. (Berglund och Eriksson, 2003)

Avgifter som hör till stuveriverksamheten, d.v.s. avgifter som skall täcka kostnader för godshantering, oljehantering samt arbetskostnad för stuveriarbetare,

tillkommer dessutom. Även dessa avgifter sätts utifrån affärsmässiga principer och för att uppnå full kostnadstäckning.

Ungefär 40 procent av de svenska hamnarna tillämpar miljödifferentering av hamnavgifterna, genom att ge rabatter eller ta ut extra avgifter utöver de ordinarie. Systemet med miljödifferenterade hamn- och farledsavgifter infördes 1998 och tillkom genom överenskommelse mellan Sjöfartsverket, Svenska Hamnar och Sveriges Redareförening. Rabatterna (eller straffavgifterna) är ofta förhållandevis små och kan även vara föremål för förhandling. Redarna erhåller svavelrabatt om svavelhalten i bunkeroljan understiger 0,5 procent för färjor och 1,0 procent för övriga fartyg. Straffavgift utgår när gränsvärdena inte uppnås. Differenteringen av avgifterna gäller även NO_x-utsläpp. Rabatterna är inte satta efter marginalkostnadsprinciper och hänsyn tas ej till distans, grad av bränsleförbrukning eller andra faktorer som påverkar graden av utsläpp. (Berglund och Eriksson, 2003)

Farledsavgifter, lotsavgifter etc

De direkta kostnaderna för sjöinfrastrukturen och dess stödtjänster inom svenskt sjöterritorium, för sjöfart på Sverige och sjöfart som passerar Sverige, finansieras genom avgifter på handelsjöfart på Sverige (Sjöfartsverket, 2004). Eftersom Sjöfartsverket är ett affärsverk måste avgifterna sättas på en nivå som ger full täckning av verksamhetens kostnader, inklusive förräntning på statskapitalet. Vissa delar av verksamheten är dock anslagsfinansierad. Taxor och avgifter fastställs av Sjöfartsverket och återfinns i Sjöfartsverkets författningssamling. De avgifter som tas ut är farledsavgifter och lotsavgifter medan isbrytning är avgiftsfri (Sjöfartsverket, 2002).

Farledsavgifter tas ut när fartyget anlöper hamn och tas ut dels på fartygets bruttodräktighet, dels på transporterat gods. För inrikestrafik tas den godsbaserade avgiften ut endast på lastat gods, men för utrikestrafik tas den ut på både lastat och lossat gods. Antalet anlöp som avgiftsbeläggs är för den del av farledsavgiften som är baserad på bruttodräktigheten maximalt fem per kalendermånad för passagerarfartyg och två per kalendermånad för övriga fartyg. (Sjöfartsverket, 2009d). Den godsbaserade farledsavgiften utgår med 3,05 kr per ton gods, såvida det inte är lågvärdigt gods⁷ då avgiften är 0,80 kr per ton. Den del som tas ut på bruttodräktigheten utgår med 2,05 kr per enhet brutto för alla fartyg, utom passagerarfartyg som betalar 1,80 kr för varje enhet av fartygets bruttodräktighet och kryssningsfartyg som betalar 0,80 kr per enhet brutto (de betalar dessutom bara för ett anlöp i svensk hamn under en och samma kryssning).

En svavelavgift betalas också. Den är miljödifferenterad och utgår med 0,70 kr per enhet brutto för fartyg som använder bunkerolja med en svavelhalt som överstiger 0,5 viktprocent. Om fartyget enbart använder bunkerolja med en svavelhalt som ligger mellan 0,2 och 0,5 viktprocent ges en rabatt med 0,50 kr per enhet brutto på svavelavgiften, och man betalar alltså bara 0,20 kr per enhet brutto. Fartyg som använder bunkerolja med svavelhalt som understiger 0,2 viktsprocent är befriade från svavelavgift. Fartyg som installerar utrustning för reduktion av

⁷ Järnmalm, grus och sand är lågvärdigt bulk. Spannmål och massaved räknas däremot inte som lågvärdigt.

utsläpp av kväveoxider erhåller en rabatt på den farledsavgift som baseras på bruttodräktighet. Rabatten börjar vid NO_x-utsläpp på 10 gram per kWh och ökar linjärt med sjunkande NO_x-utsläpp ner till 0,4 gram per kWh, varefter fartyg är helt befriade från bruttodräktighetsbaserad farledsavgift. (Sjöfartsverket, 2009d)

Tabell 5.1. Bruttodräktighetsbaserad farledsavgift, inkl NO_x-rabatt och svavelavgift. Kr per enhet bruttodräktighet. Källa: Sjöfartsverkets hemsida

NO _x -utsläpp g/kWh	Lastfartyg			Passagerarfartyg och järnvägs- färjor.		
	Svavelhalt, i viktsprocent:			Svavelhalt, i viktsprocent:		
	< 0,2 %	0,2-0,5 %	> 0,5 %	< 0,2 %	0,2-0,5 %	> 0,5 %
0-0,4	0	0,20	0,70	0	0,20	0,70
0,5-0,9	0,25	0,45	0,95	0,15	0,35	0,85
1,0-1,9	0,61	0,81	1,31	0,40	0,60	1,10
2,0-2,9	0,77	0,97	1,47	0,63	0,83	1,33
3,0-3,9	0,93	1,13	1,63	0,77	0,97	1,47
4,0-4,9	1,09	1,29	1,79	0,91	1,11	1,61
5,0-5,9	1,25	1,45	1,95	1,05	1,25	1,75
6,0-6,9	1,41	1,61	2,11	1,19	1,39	1,89
7,0-7,9	1,57	1,77	2,27	1,33	1,53	2,03
8,0-8,9	1,73	1,93	2,43	1,47	1,67	2,17
9,0-9,9	1,89	2,09	2,59	1,61	1,81	2,31
10,0-	2,05	2,25	2,75	1,80	2,00	2,50

Tabell 5.2 Totalt erlagda farledsavgifter år 2008. Källa: Sjöfartsverket (2009b)

Farledsavgifter	Tusen kr
Avgift på fartyg, lastfartyg	308,0
Avgift på fartyg, färjor	286,3
Reduktion för svavelintyg	- 39,8
Summa avgift på fartyg	554,5
Avgift på gods, lastfartyg	394,6
Avgift på gods, färjor	124,8
Summa avgift på gods	519,3
Restitution för katalysator	- 0,2
Rabatter på fartyg	- 15,5
Rabatter på gods	- 23,8
Summa farledsavgifter	1 034,6

Lotsavgiften beror på lotsad tid och fartygets bruttodräktighet. Avgiften debiteras för varje påbörjad halvtimme och är direkt proportionell mot lotstiden, med undantag för startavgiften för första timmen. Avgiften är högre ju större fartyg som lotsas och ökar med bruttotonnage i avtagande skala. Att avgiften kopplas till bruttotonnaget har ingen kostnadsmissig orsak utan handlar snarast om att man låter fartygen betala ungefär lika stor andel av värdet på fartygets last. Det kan ses som en konsekvens av principen att ta ut vad marknaden maximalt är villig att betala, d.v.s. en praktisk tillämpning av Ramsey-principen. Rabatter på lotsavgifterna ges på Väneren, Mälaren och för genomfartslotsningar i Öresund samt för distanslotsningar. Om beställning av lotsning görs mindre än 5 timmar i förväg utgår dessutom en beställningsavgift. Lotsens reskostnad, vid distanslotsning, skall också betalas av den som beställer lotsningen. (Andersson 2007)

Tabell 5.3. Lotsavgifter, kr per anlop, år 2009. Källa: Sjöfartsverkets hemsida

<i>Brutto- dräktighet tusen ton</i>	<i>Avgift första timmen</i>	<i>Därefter: Avgift per halv- timme</i>	<i>Brutto- dräktighet tusen ton</i>	<i>Avgift första timmen</i>	<i>Därefter: Avgift per halv- timme</i>
0 - 0,5	2895	521	5,0 – 8,0	7 845	1 412
0,5 – 1,0	3329	599	8,0 – 12,0	8 829	1 589
1,0 – 1,5	3763	677	12,0 – 20,0	9 814	1 766
1,5 – 2,0	4747	855	20,0 – 30,0	11 464	2 063
2,0 – 3,0	5239	943	30,0 – 45,0	13 085	2 355
3,0 – 4,0	5876	1 058	45,0 – 60,0	14 735	2 652
4,0 – 5,0	6861	1 234	60,0 -	16 356	2 944

5.3 Sjöfartsverkets ekonomiska resultat

I tabell 5.4. redovisas sjöfartsverkets trafikintäkter, övriga externa intäkter samt kostnader år 2004 – 2008 och i tabell 5.5. sjöfartsverkets resultat år 2008, fördelat på olika verksamhetsområden. I dessa tabeller är externa kostnader och övriga externa intäkter företagsekonomiska begrepp som är kopplade till företags externa redovisning, d.v.s. redovisningen av företagets ekonomiska utbyte med omvärlden. Övriga externa intäkter är de intäkter som kommer från marknadsmissig försäljning, uthyrning, fakturerade kostnader etc. Externa kostnader är kostnader för inköpta varor och tjänster samt personalkostnader. Med externa kostnader och intäkter avses alltså, inom ämnet företagsekonomi, kostnader och intäkter för marknadsprissatta varor och tjänster, icke att förväxla med nationalekonomins externa kostnader och intäkter som avser effekter på icke-prissatta resurser.

**Tabell 5.4. Sjöfartsverkets ekonomiska resultat 2004 – 2008. Miljoner kr/år.
Källa: Sjöfartsverket (2009b).**

<i>Resultaträkning</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
Trafikintäkter (Farledsavgifter och lotsavgifter)	1 264,9	1 292,6	1 315,9	1 377,5	1 408,9
Övriga externa intäkter* och anslag	288,9	296,3	330,9	441,3	573,6
Externa kostnader*	- 1 275,7	- 1 331,9	- 1 462,3	- 1 792,5	- 1 734,3
Avskrivningar	- 98,7	- 116,5	- 125,1	- 133,2	- 141,2
Rörelseresultat	179,4	140,5	59,4	- 106,9	107,0

* I företagsekonomi avser externa intäkter och externa kostnader sådana intäkter och kostnader som uppstår genom marknadstransaktioner, d.v.s. de som ingår i den externa redovisningen. Externa kostnader har alltså helt annan betydelse för företagsekonomen än för nationalekonomi, som med externa intäkter eller kostnader avser effekter som inte är föremål för marknadstransaktioner.

Av tabell 5.4. framgår att trafikintäkterna, d.v.s. de avgifter som sjöfarten betalar, står för ungefär tre fjärdedelar av de totala intäkterna. Statliga anslag utgör en liten del av finansieringen, knappt 15 procent år 2008. Av tabell 5.5 framgår att de farledsavgifter som betalas är totalt sett ungefär tre gånger så stora som de totala rörelsekostnaderna för farledsverksamheten. Lotsavgifterna täcker däremot inte hela rörelsekostnaden för lotsverksamheten. Ur resursallokeringssynpunkt, och samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt, är det emellertid de totala marginalkostnaderna för dessa verksamheter som avgifterna skall jämföras med.

**Tabell 5.5. Sjöfartsverkets resultat fördelat på verksamheter, år 2008.
Källa: Sjöfartsverket (2009b)**

<i>Verksamhetsdel</i>	<i>Delresultat</i>	<i>Milj kr</i>
<i>Infrastruktur:</i>		
Farleder	Farledsavgifter	1 034,6
	Varav fartyg 539,1	
	Varav gods 495,5	
	Övriga externa intäkter	32,7
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 291,7</u>
	Resultat	775,6
Isbrytning	Övriga externa intäkter	116,7
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 263,2</u>
	Resultat	- 146,5
Sjögeografisk information	Övriga externa intäkter	37,7
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 60,4</u>
	Resultat	- 22,8
<i>Sjötrafik:</i>		
Sjötrafikinformation	Övriga externa intäkter	1,6
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 47,1</u>
	Resultat	- 45,5
Lotsning	Lotsavgifter	374,3
	Övriga externa intäkter	4,8
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 478,2</u>
	Resultat	- 99,1
Sjöräddning	Övriga externa intäkter	39,2
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 214,1</u>
	Resultat	- 174,9
Sjöfartsinspektion	Övriga externa intäkter	37,0
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 121,6</u>
	Resultat	- 84,6
<i>Sektors- och myndighets- uppgifter (exkl. Sjöfarts- inspektionen)</i>	Övriga externa intäkter	33,0
	Direkta rörelsekostnader	<u>- 86,7</u>
	Rörelseresultat	- 53,7
<i>Gemensamma funktioner:</i>		
Administrativ verksamhet	Övriga externa intäkter	5,2
	Kostnader	<u>- 312,6</u>
	Rörelseresultat (indirekta kostnader, netto)	- 307,4
<i>Statligt anslag:</i>	Anslag	+ 269,7

6 Internalisering av sjöfartens externa effekter

I detta kapitel redovisas beräkningar av internaliseringsgraden och återstående icke-internaliserad kostnad för sjöfartens externa effekter. En jämförelse av resultaten för sjöfart görs med tidigare redovisade resultat angående internaliseringsgrad för övriga trafikslag. Beräkningen av sjöfartens internaliseringsgrad har på grund av brist på data avgränsats i några avseenden. En avgränsning är att den gäller enbart användning av infrastruktur i farleder och på öppen sjö. Hamnverksamheten ingår heller inte i beräkningarna. Hamnverksamhet är ofta kombinerad med stuveriverksamhet och att det kan vara svårt att göra en gränsdragning mellan dessa bägge verksamheter. Det är betydligt lättare att göra en gränsdragning mellan hamnverksamheten och själva trafikeringsdelen av sjöfarten. Ett annat skäl till att hamnverksamheten inte ingår är att hamnavgifterna sällan tas ut enligt i förväg fastställda taxor utan bestäms genom förhandlingar. Det är därför svårt att kartlägga storleken på de hamnavgifter som betalas. En annan avgränsning är att den gäller enbart sjöfart på Sverige inom svenskt territorialvatten. Inga externa effekter av trafik på internationellt vatten ingår i beräkningarna.

I tabell 6.1. redovisas totalt inbetalda avgifter och skattade totala marginalkostnader samt beräkningar av icke-internaliserad kostnad för externa effekter och internaliseringsgrad. De avgifter till och kostnader för Sjöfartsverkets verksamhet som beräkningarna bygger på är hämtade från Sjöfartsverkets årsredovisning för år 2008 (se tabellerna 5.2. och 5.5.). Avgifterna är schablonmässigt uppdelade på gods- och passagerartrafik. Fartygsrelaterade farledsavgifter för lastfartyg och samtliga godsrelaterade avgifter, minus rabatter på gods, har hänförts till godstrafik. Fartygsrelaterade avgifter för färjor har hänförts till passagerartrafik. Reduktioner för svavelintyg och rabatter på fartyg har fördelats lika på godstrafik och passagerartrafik. Samtliga lotsavgifter har hänförts till godstrafik eftersom passagerarfartyg, med undantag för kryssningar, som regel kör samma rutter hela tiden och därmed bör klara sig utan lotsning (befälhavaren är van att framföra fartyget ifråga på ruten ifråga och bör ha dispens från kravet på lotsning).

Marginalkostnaderna för infrastruktur består av marginalkostnaden för lotsning och isbrytning, och har beräknats utifrån de skattningar av den totala marginalkostnadens andel av total finansiell kostnad för verksamheten som redovisats i avsnitt 3.1. Den externa olyckskostnaden har beräknats utifrån den kostnads-skattning av VTI som redovisats i avsnitt 3.2. Kostnaderna för luftföroreningar är hämtade från tabell 4.10. och 4.12. i avsnitt 4.4.

Tabell 6.1. Beräknad internaliseringsgrad och icke-internaliserad kostnad för externa effekter av sjöfart på Sverige inom svenskt territorialvatten, år 2008. 2006-års prisnivå. Deflatering, från 2008-års till 2006-års penningvärde, med producentprisindex ($PPI_{2006}/PPI_{2008} = 0,924$)

	Godstrafik		Persontrafik		Kommentar
	Milj kr/år	Kr/tkm	Milj kr/år	Kr/pkm	
A. Avgift					
Farledsavgifter:					
Varav fartyg	259	--	239	--	Avgift på lastfartyg till godstrafik och avgift på färjor till persontrafik. Svavelreduktion delad lika på person- och godstrafik.
Varav gods	458	--			
Lotsavgift	346	--	---	--	Antar att endast handelsfartyg behöver lotsning.
A. Totalt	1 063	0,03	239	0,29	
B. Marginalkostnad					
Infrastruktur & sjösäkerhet:					
Farleder	≈ 0	--	≈ 0	--	
Isbrytning	24 – 97	--	---	--	(10 – 40) % av total kostnad för isbrytning
Lotsning	89 – 177	--	---	--	(20 – 40)% av total kostnad för lotsning
Extern olycks-kostnad	0 - 36	--	0 - 12	0 - 0,01	(0 – 5) % av farledsavgiften
Emissioner	2 307	0,06	436	0,52	Regionala och globala effekter värderade enligt ASEK 4.
B. Totalt	2 420 -	0,06 -	436 -	0,52 -	
	2 617	0,07	448	0,53	
Icke-internaliserad marginalkostnad (A – B)	1 357 -	0,03 -	197 –	0,23 -	
	1 554	0,04	209	0,24	
Internaliseringsgrad (A/B, i procent)	41 - 44		53 - 55		

Beräkningarna baseras på verksamhetsvolym, inbetalda avgifter och kostnader år 2008. Avgifterna och beräknade marginalkostnader för infrastruktur är emellertid diskonterade till 2006-års prisnivå. Det beror på att marginalkostnaden för luftföroreningar är beräknad med ASEK-värden i 2006-års prisnivå (ASEK 4). Detta gör beräkningarna jämförbara med tidigare gjorda beräkningar för andra trafik-

slag. Deflateringen har, i enlighet med ASEK:s rekommendationer, gjorts med producentprisindex (PPI), då det huvudsakligen handlar om avgifter och kostnader i producentledet. PPI år 2006 i förhållande till PPI år 2008, d.v.s. den omräkningsfaktor som använts för deflatering, är lika med 0,924.

Den beräknade internaliseringsgraden är mellan 40 och 45 procent för gods-transporter och knappt 55 procent för persontransporter. Detta är lägre värden än motsvarande för väg- och järnvägstrafik. Försiktighet bör emellertid iaktas vid tolkningen av resultaten. Beräkningarna innehåller en hel del osäkerhet. Uppskattningen av marginalkostnaderna för lotsningen och isbrytning är osäker och fördelningen av marginalkostnader och avgifter på godstransporter respektive persontrafik godtycklig. Beräkningen av internaliseringsgraden för persontrafik bör ses som ett räkneexempel, eftersom den bygger på en enda typ av fartyg. De resultat som redovisas i tabell 6.1. bör därför tolkas som mycket grova indikatorer på internaliseringsgradens nivå.

En principiell fråga som inte alltid är lätt att besvara är vilka avgifter som skall användas vid beräkningen av internaliseringsgrad. De skatter och avgifter som verkar internaliserande är de som indirekt påverkar de externa effekterna genom sin direkta påverkan på variabler som är kopplade till mängden externa effekter. Sådana variabler är mängden trafik och transporter, alltså trafik- och transportarbetets storlek, och mängden använt bränsle. Farledsavgifterna verkar internaliserande eftersom de är rörliga i förhållande till antalet fartygsturer (genom antalet hamnanlöp) samt varierar med fartygets storlek och godsmängden, variabler som i sin tur är kopplade till bränsleförbrukningen och därmed mängden emissioner. Miljödifferenteringen av farledsavgifterna är naturligtvis en faktor som kan påverka mängden emissioner till luft, men det är inte den enda. Farledsavgifternas koppling till fartygets och lastens storlek bidrar också till sådana effekter. En faktor som är problematisk är att det finns en maximigräns för uttag av den del av farledsavgiften som är kopplad till fartygets bruttodräktighet (5 ggr per månad för passagerarfartyg och 2 ggr per månad för övriga fartyg). Detta ger mindre incitament till att minska trafikvolymen, eller kanske rent av incitament till ökad trafikvolym om man ligger vid maximigränsen. Maximigränsen för den fartygsanknutna farledsavgiften kan alltså motverka farledsavgifternas internaliserande funktion i övrigt. Trots dessa problem har samtliga farledsavgifter betraktats som internaliserande avgifter vid beräkningen av internaliseringsgraden för sjöfart.

Inte bara skatter och avgifter utan även subventioner har effekt på ekonomiska beslut. Sjöfartsstödet torde dock inte ha någon påtaglig effekt på sjöfartens externa effekter, åtminstone inte i det kortsiktiga perspektivet. Sjöfartsstödet påverkar arbetskraftskostnaden och eftersom fartygens bemanning knappast varierar i förhållande till kortsiktiga variationer i transportarbetet så är det inte relevant att beakta sjöfartsstödet vid beräkningen av internaliseringsgraden.

Ett annat problem vid beräkning av sjöfartens internaliseringsgrad är hanteringen av externa effekterna av svensk sjöfart på internationellt vatten respektive genomfartstrafik på svenska territorialvatten. Beräkningarna i denna rapport avser endast sjöfart på Sverige inom svenskt territorialvatten. Vid analys av samhälls-ekonomisk effektivitet krävs att man gör en avgränsning av vad som menas med samhälle och alltså vilka individers välfärd och organisationers resultat som skall

inkluderas i analysen. En vanlig utgångspunkt är att det är nationen som är samhället och att den geografiska nationsgränsen är den relevanta avgränsningen. Om så är fallet är det i sin ordning att analysera och korrigera sjöfartens externa effekter inom svenskt territorium. Man borde emellertid i så fall inkludera all sjöfart på svenskt territorialvatten, det vill säga inte bara sjöfart på Sverige utan även genomfartstrafik. Att inkludera genomfartstrafik på svenskt territorialvatten är emellertid svårt på grund av brist på statistik. En annan möjlig avgränsning är att utgå från medborgarskap som grund för vad som utgör samhället. I så fall kan det finnas anledning att inkludera även externa effekter som sker utanför svenskt territorium, t.ex. på internationellt vatten. Det faktum att beräkningarna i denna rapport avser endast sjöfart på Sverige inom svenskt territorium innebär därför att det totala transportarbete som beräkningarna bygger på är alltför lågt räknat.

Tabell 6.2. Internaliseringsgrad och icke-internaliserad kostnad för externa effekter. 2006-års prisnivå.

	<i>Internaliseringsgrad. Procent</i>	<i>Icke- internaliserad kostnad för extern effekt. Kr/pkm eller kr/tkm.</i>	<i>Kommentarer</i>
<i>Persontrafik:</i>			
Väg	55 - 82	0,06 – 0,12	2008-års skatter. Tätortstrafik 18% och beläggingsgrad 1,71 (enligt ASEK 4). Lägre värde för dieseldrift och högre för bensindrift.
Järnväg	125	Ca 0,00	2007-års avgifter och 2005-års trafikvolym.
Sjöfart	Ca 53 - 55	0,23 – 0,24	Exempel. Gäller en fartygstyp (färja).
Flyg	Ca 60 - 80	0,10 – 0,25	Exempel. Gäller sträckan Arlanda-Landvetter
<i>Godstrafik:</i>			
Väg (tung lastbil)	49 - 66	0,05 – 0,10	2008-års skatter. Genomsnittlig last 20 ton. Tätortstrafik 18%.
Järnväg	47	0,01	2007-års avgifter och 2005-års trafikvolym.
Sjöfart	41 - 44	0,03 – 0,04	2008-års avgifter, trafikvolym och infrastrukturkostnader.

I tabell 6.2. redovisas beräknad internaliseringsgrad och icke-internaliserad extern kostnad i absoluta tal, för de olika trafikslagen. De redovisade beräkningarna för järnväg och flygtrafik är hämtade från SIK A (2008, 2009c). Beräkningarna för vägtrafik är uppdateringar av de beräkningar som gjordes i SIK A (2007b), som redovisas i appendix 2. Av tabellen framgår att godstrafik med sjöfart har lägre

internaliseringsgrad än godstrafik med lastbil och järnväg. Det relativa måttet internaliseringsgrad är emellertid inte helt rättvisande i detta fall. Den beräknade icke-internaliserade marginalkostnaden för externa effekter, räknat i tonkilometer, är lägre för sjöfart än för lastbilstrafik. Avgifterna skulle, enligt ovan redovisade beräkningar, behöva höjas med 3 - 4 öre per tkm för sjöfart men 5 - 10 öre per tkm för tung trafik med lastbil. Godstrafik med järnväg har den minsta beräknade icke-internaliserade marginalkostnad för externa effekter, mindre än 1 öre per tkm.

För exempelkalkylen för persontransporter är den beräknade internaliseringsgraden på ungefär samma nivå som personbilstrafik med dieseldrift. Om man emellertid ser till den beräknade icke-internaliserade delen av kostnaden för externa effekter så ligger sjöfarten på ungefär samma nivå som flygresor, som även de representeras av en exempelkalkyl. Den enda någorlunda säkra slutsats man kan dra när det gäller persontrafik är att järnväg är det trafikslag som i störst utsträckning betalar sina totala samhällsekonomiska marginalkostnader.

När det gäller frågan om hur mycket internaliseringsgraden behöver höjas och behovet av ytterligare skatte- eller avgiftshöjningar (alternativt regleringar som ger minskade volymer och höjda kostnader) måste man för sjöfartens del ta hänsyn till att den del som avser internationella transporter är föremål för internationell konkurrens och lyder under internationellt regelverk. Detta innebär att sjöfartens internaliseringsgrad sannolikt inte kan, och kanske heller inte bör, höjas hur som helst. Likaväl som att likvärdiga konkurrensvillkor bör gälla för olika trafikslag inom landet så bör det också gälla för nationell och internationell trafik. Idealt bör alltså beräkningar av och jämförelser mellan internaliseringsgrader göras även för internationell trafik (i första hand europeisk) med olika trafikslag.

En annan faktor som är viktig att ta hänsyn till, vid jämförelser mellan trafikslagen av internaliseringsgrad och icke-internaliserade kostnader för externa effekter, är att inte alla externa effekter är värderade monetärt (se tabell 6.3.). Det är alltså ofullständiga marginalkostnadsskattningar som beräkningarna baseras på. Detta innebär att de verkliga internaliseringsgraderna kan vara lägre och icke-internaliserade kostnader för externa effekter högre än vad som framgår av befintliga beräkningar. För järnväg saknas skattningar av marginalkostnaden för buller och för trängsel (både trängsel på spåret och eventuell trängsel på tågen). Eventuella positiva systemeffekter av ökat trafikarbete med kollektivtrafik (tåg och buss) i form av tätare turer och bättre service i övrigt (den s.k. Mohring-effekten) är heller inte värderad. För vägtrafik saknas beräkningar av marginalkostnaden för trängsel i trafiken. För sjöfarten saknas värderingar av utsläpp av kemikalier och andra effekter som påverkar vattenmiljön. Fortsatt arbete med att värdera fler externa effekter och förbättra kvaliteten på beräkningarna av internaliseringsgrader och icke-internaliserade externa effekter behövs alltså.

Tabell 6.3. Värderade (V) och ej värderade (EV) externa effekter vid beräkningar av internaliseringsgrad (--- = ingen effekt).

<i>Extern effekt</i>	<i>Väg</i>	<i>Järnväg</i>	<i>Sjöfart</i>	<i>Flyg</i>
Slitage och deformation av infrastruktur	V	V	V	V
Trafiksäkerhet/olyckor	V	V	V	V
Trängsel	EV (betydande effekt)	EV (betydande effekt)	EV (försumbar effekt)	EV (försumbar effekt)
Buller	V	EV	EV	EV
Luftföroreningar	V	V	V	V
Utsläpp i vatten	---	---	EV	---
Erosion, skador på stränder, djurliv etc.	---	---	EV	---
Mohring-effekten (positiv systemeffekt för kollektivtrafik)	---	EV	EV	EV

Referenser

Andersson, P. (2007), *Prissättning och finansiering av lotstjänster i Sverige. Delrapport på uppdrag av Lotsutredningen*. Tillgänglig på: <www.sjofartsverket.se>

Berglund, C. M. och Ericsson R. (2003), *På väg mot marginalkostnadsprissättning inom sjötransportsektorn*. VTI meddelande 956.

European Parliament (2007), *External costs of maritime transport*. Note, 11/06/2007, Directorate-General Internal Policies of the Union, Policy Department Structural and Cohesion Policies, Transport and Tourism.

Rørdam Olesen, H., Winther M., Ellermann T., Christensen J. & Plejdrup M. (2009), *Ship emissions and air pollution in Denmark; Present situation and future scenarios*. Environmental Project No 1306 2009, Environmental Protection Agency, Danish Ministry of the environment. (Även presenterad på: HELCOM MARITIME 8/2009). Tillgänglig på: <www.sjofartsverket.se>

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

SIKA (2007a), *Utrikes och inrikes trafik med fartyg 2006*. SIKA Statistik 2007:13.

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

SIKA (2008), *Järnvägstrafikens externa effekter 2006*. SIKA PM 2008:1

SIKA (2009a), *Sjötrafik 2008. Helår*. SIKA Statistik 2009:7.

SIKA (2009b), *Värden och metoder för transportsektorns samhällsekonomiska analyser – ASEK 4*. SIKA Rapport 2009:3.

SIKA (2009c), *Flygtrafikens externa effekter och internaliseringsgrad 2008*. SIKA PM 2009:1

Sjöfartsverket (2002), *Sjöfartens avgiftsrelevanta marginalkostnader; Utvecklingsarbete under 2002*. Redovisning av regeringsuppdrag, 2002-12-31. Tillgänglig på: <www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2003), *Sjöfartens marginalkostnader; Lägesrapport med fokus på godstransporter*. Delredovisning av regeringsuppdrag, 2003-05. Tillgänglig på: <www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2004), *Sjöfartens avgiftsrelevanta marginalkostnader; Slutrapport 2003*. Redovisning av regeringsuppdrag, 2004-01-07. Tillgänglig på:
<www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2008a), *Sjöfartsverkets sektorsrapport 2007*. Tillgänglig på:
<www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2008b), *Årsredovisning 2007*. Tillgänglig på
<www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2009a), *Sjöfartsverkets utveckling 2008*. Sjöfartsverkets sektorsrapport, 2009-03-31. Tillgänglig på: <www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2009b), *Årsredovisning 2008*. Tillgänglig på:
<www.sjofartsverket.se>

Sjöfartsverket (2009c), *Konsekvenser av INO:s nya regler för svavelhalt i marint bränsle*. Sjöfartsverket 2009-05-14. Tillgänglig på: <www.sjofartsverket.se>

Sveriges Riksdag (2010), *Proposition 2009/10:144 Bättre skattemässiga förutsättningar för biogas samt för landansluten el till fartyg i hamn*. Tillgänglig på: <www.riksadgen.se>

Vierth, I., McDaniel, J. och Lindberg G. (2007), *Underlag till Hamnstrategiutredningen*. VTI notat 11-2007. Tillgänglig på:
<www.vti.se/publikationer>

Appendix 1

Naturvårdsverket (2010), Miljökostnader från sjöfartens avgasutsläpp – ekonomiska konsekvenser.

Naturvårdsverket har under hösten 2009 initierat ett projekt för beräkning av aktuella miljökostnader för sjöfartens avgasutsläpp. Syftet med projektet har varit att undersöka hur mycket fraktkostnaderna vid sjöfart och personresor på fartyg skulle öka om sjöfarten skulle bära sina egna marginalkostnader för dagens avgasutsläpp. Utredningen fokuserar på frakter inom svenskt närområde, d.v.s. Östersjön och Nordsjön. Dessa farvatten ingår i SECA (Sulphur Emission Controll Area), d.v.s. det område som är hårdare reglerat än övriga farvatten när det gäller högsta tillåtna svavelhalt i marint bränsle.

Beräkningarna av marginalkostnaden för luftföroreningar från dagens sjöfart baseras på beräkningar över ett antal typfartyg som är representativa för sjöfarten i svenskt närområde. Det urval av fartyg som har gjorts är hämtat från LIPASTO, som är ett kalkylsystem för utsläpp och emissionsberäkningar i Finland och som representerar dagens sjöfart i Finland. De typfartyg som beräkningarna bygger på redovisas i tabell A1.

Tabell A1 Typfartyg som används i beräkningarna.

<i>Fartygs- typ</i>	<i>Brutto- dräkt.</i>	<i>Effekt huvud- motor, kW</i>	<i>Last ton</i>	<i>Kap. utnyttj. grad, %</i>	<i>Bränsle- förbr. kg/fkm</i>	<i>Bränsle- förbr. g/tkm</i>
Container, max 1 000 TEU	10 000	13 000	4 505	65	58,7	13,0
Container, max 14 000 TEU	140 000	80 000	77 616	80	372,6	4,8
RoRo, max 150 trailers	18 000	15 000	1 428	80	59,8	41,9
Färja, max 60 trailers, 2 600 pass.	43 000	27 000	571	80	112,9	39,5
Bulk 14 000 dwt	10 000	6 000	8 400	60	41,2	4,9
Bulk 32 000 dwt	20 000	9 000	16 000	50	52,7	3,3
General cargo 4 0000 dwt	3 000	2 000	1 800	40	14,8	8,2
Oljetanker 100 000 dwt	64 000	20 000	50 000	50	101,7	2,0
Oljetanker 100 000 dwt	64 000	20 000	50 000	50	79,7	1,6

Emissionsfaktorer har beräknats utifrån fartygens bränsleförbrukning. För färjor antas 20 procent av bränsleförbrukningen falla på gods och 80 procent av förbrukningen på passagerartrafiken. Alla fartyg inom Östersjön, utom passagerarfartyg, förutsätts använda bränsle med en svavelhalt på max 1,0 viktsprocent (LS 180). Fartygen förutsätts alltså klara den maximigräns för svavelhalt i bränslet som gäller för SECA från och med våren 2010. Passagerarfartyg antas använda bränsle med en svavelhalt på max 0,5 viktsprocent. För koldioxid utgår man från en emissionsfaktor på 3,188 kg utsläpp per kg förbränt bränsle. Den specifika bränsleförbrukningen antas uppgå till 190 g bränsle/kWh för alla fartyg. Kapacitetsutnyttjandet kan för vissa fartyg vara 50 procent eller t.o.m. lägre. Detta beror på att fartygen går, helt eller nästan, fullastade i ena riktningen och utan last i retur.

Tabell A2 Emissionsfaktorer. Kg utsläpp per kg bunker.

<i>Fartygstyp</i>	<i>NO_x</i>	<i>SO₂</i>	<i>CO₂</i>
Container (10 000 BT)	0,0733	0,0184	3,188
Container (140 000 BT)	0,0722	0,0156	3,188
RoRo (18 000 BT)	0,0661	0,0191	3,188
Färja (43 000 BT)	0,0376	0,0079	3,188
Bulk (10 000 BT)	0,0728	0,0170	3,188
Bulk (20 000 BT)	0,0729	0,0172	3,188
General cargo (3 000 BT)	0,0731	0,0180	3,188
Oljetanker (64 000 BT, kortfärd)	0,0732	0,0181	3,188
Oljetanker (64 000 BT, långfärd)	0,0736	0,0191	3,188

European Parliament (2007), External costs of maritime transport.

EU:s och världens handelsflotta har analyserats genom ECSA-data (ECSA Annual Report 2005-2006) över 2006-års trafikarbete, för fartyg över 100 bruttoton i internationell respektive europeisk trafik, som aggregerats till sex olika fartygstyper. Data över genomsnittliga emissionsfaktorer för olika fartygstyper har hämtats från olika källor.

Tabell A3 Årligt transportarbete (mdr tkm) och årliga emissioner till luft (milj ton) från EU:s handelsflotta. Fartyg större än 100 bruttoton. År 2006. Källa: European Parliamentet (2007).

	<i>Transport- arbete</i>	<i>CO₂</i>	<i>NO_x</i>	<i>SO₂ (1,5%)</i>	<i>VOC</i>
<i>EU</i>					
Tanker	5 002	56,5	1,2	1,0	0,0026
Bulk	3 481	34,8	1,0	0,6	0,0016
General & special cargo	809	33,8	0,8	0,6	0,0015
Container, Reefer	3 524	62,5	1,7	1,1	0,0028
RoRo, RoPax (goods)	177	25,7	0,5	0,2	0,0012
Total frakt	12 620	213,2	5,2	3,4	0,0097
<i>Världen</i>					
Tanker	22 187	281,5	4,7	6,0	0,0128
Bulk	16 907	174,6	2,9	4,9	0,0079
General & special cargo	4 680	223,5	3,7	5,5	0,0102
Container, Reefer	11 958	220,5	3,7	5,9	0,0101
RoRo, RoPax (goods)	391	57,0	0,8	23,1,1	0,0026
Total frakt	56 123	957,1	15,9	23,4	0,0436

Rørdam Olesen et al. (2009) – Ship emissions and air pollution in Denmark. HELCOM MARITIME 8/2009.

Denna studie innehåller en inventering år 2007, och prognoser för år 2011 och år 2020, av emissioner från sjöfart i danska farvatten. Studien bygger på AIS-data (Automatic Identification System) över sjöfarten i danska farvatten kombinerat med fartygsteknisk information från Lloyd's Register, maskinteknisk information från DTU (Danmarks Tekniske Universitet) och data om bränsleförbrukning och emissionsfaktorer från NERI. AIS-data, på totalt mer än 15 000 observationer, samlades in under 12 tvådagarsperioder (en för varje månad på året) under år 2007.

Tabell A4 Total bränsleförbrukning och totala utsläpp i danska farvatten, år 2007 och prognos för år 2011.

År	Fartygstyp	Bränsle- förbrukning ton	CO2 kiloton	NOx ton	SO2 ton	VOC ton
2007	Bulk	159 318	508	14 255	4 410	416
	Cargo-RoRo	333 033	1 062	22 744	9 874	824
	Container	651 091	2 070	44 561	13 224	1 614
	Tanker	512 796	1 634	42 250	13 898	1 316
	Övriga	79 965	254	4 828	1 291	195
	Pass. RoRo	793 772	2 529	44 739	21 123	1 846
	Totalt	2 529 975	8 057	173 376	63 820	6 211
2011	Bulk	154 671	493	14 116	2 844	416
	Cargo-RoRo	323 813	1 033	22 769	6 397	824
	Container	633 748	2 015	44 532	8 412	1 614
	Tanker	498 128	1 587	41 964	8 960	1 316
	Annat	77 965	247	4 837	810	195
	Pass. RoRo	774 543	2 468	45 012	13 637	1 846
	Totalt	2 462 868	7 843	173 231	41 061	6 211

Appendix 2

Underlag för beräkning av internaliseringsgraden för vägtrafikens externa effekter

Tabell A5 Skattade marginalkostnader för trafik på väg, på landsbygd och i tätorter. Kr/fkm i 2006-års prisnivå. Källa: Uppdaterad version av tabell 11 i SIKA (2007b).

<i>Fordonstyp och trafikmiljö</i>	<i>Slitage & deformation</i>	<i>Extern olycks-kostnad</i>	<i>Buller</i>	<i>Övriga utsläpp, exkl CO₂</i>	<i>Utsläpp av CO₂</i>	<i>Totalt</i>
Personbil, bensin						
Landsbygd	0	0,14	0,009	0,02	0,27	0,44
Tätort	0	0,25	0,081	0,11	0,41	0,85
Personbil, diesel						
Landsbygd	0	0,14	0,009	0,02	0,22	0,39
Tätort	0	0,25	0,081	0,23	0,31	0,87
Lätt lastbil, 3,5-16 ton:	0,06-0,25	0,35	0,06	0,33	0,83	1,63-1,82
Landsbygd	0,06-0,25	0,61	0,56	1,10	0,77	3,10-3,29
Tätort						
Tung lastbil, >16 ton:	0,15-0,67	0,35	0,14-0,31	0,69	1,64	2,97-3,66
Landsbygd	0,15-0,67	0,61	1,29-2,82	1,66	1,90	5,61-7,66
Tätort						

Marginalkostnaderna i ovanstående tabell utgörs av värden från tabell 11 i SIKA PM 2007:1 om vägtrafikens externa effekter som har uppdaterats till 2006-års prisnivå. Denna uppdatering har gjorts med KPI (uppräkningsfaktor från år 2001 till år 2006 med en faktor 1,060) och med tillväxten av BNP per capita (uppräkningsfaktor från år 2001 till år 2006 med en faktor 1,136). I enlighet med ASEK:s riktlinjer har infrastrukturkostnaden, för vägsitage och deformation, uppdaterats med enbart KPI medan övriga kostnader, som baseras på betalningsviljevärden, har uppdaterats med såväl KPI som BNP/capita (totalt en faktor 1,204). Ett undantag är dock värdena för koldioxidutsläpp. I den ursprungliga tabell 11 i SIKA (2007) utgjordes de beräknade marginalkostnaderna för CO₂-utsläpp av intervall baserade på CO₂-värdet från 0,90 kr/kg utsläpp till 2,70 kr/kg utsläpp. I ovanstående tabell används det aktuella ASEK-värdet för CO₂ på 1,50 kr/kg utsläpp (som förblev oförändrat vid revideringen av ASEK 3 i 2001-års prisnivå till ASEK 4 i 2006-års prisnivå).

Vid beräkningarna har trafiken antagits bestå av 18 procent trafik i tätorter och 82 procent trafik på landsbygden.

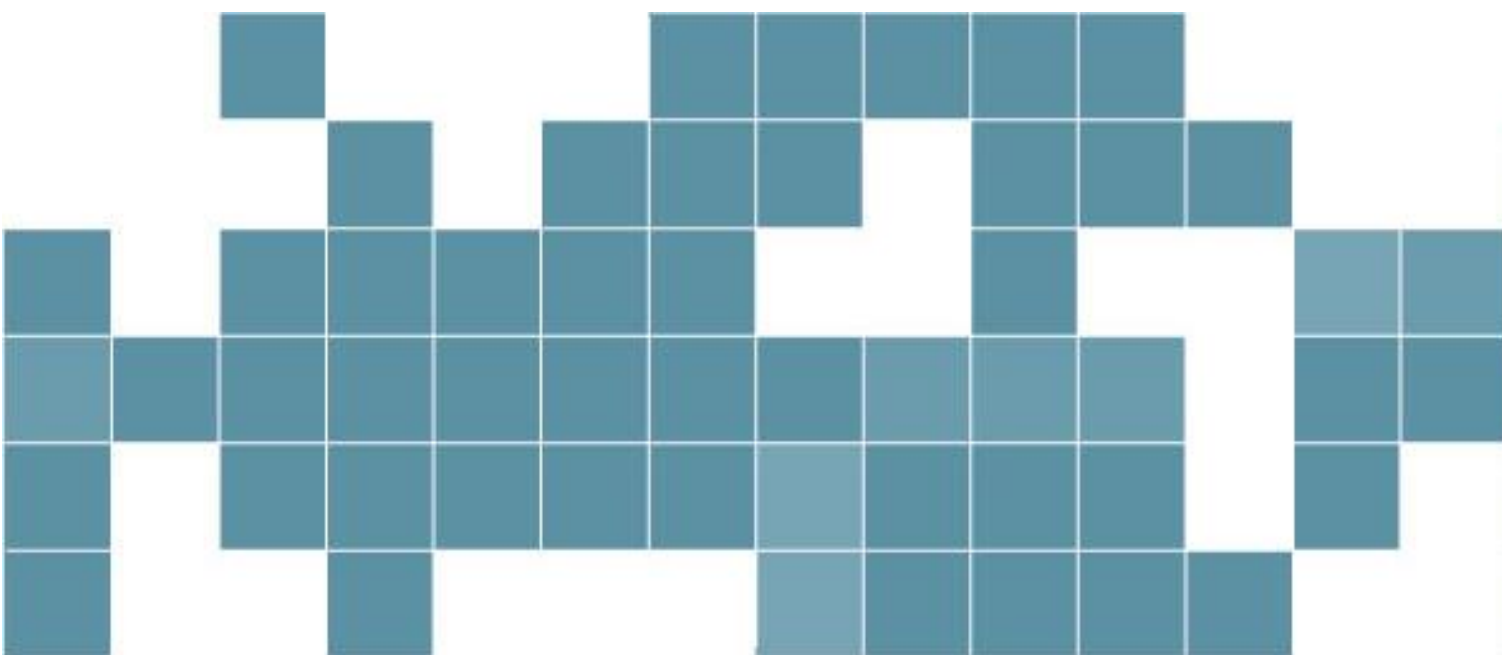
De drivmedelsskatter som beräkningen av internaliseringsgrad baseras på är 2008-års skatter, deflaterade till 2006-års prisnivå med hjälp av KPI ($KPI_{2006}/KPI_{2008} = 0,946$).

Tabell A6 Skattesatser på bränslen under år 2008, kr/liter bränsle.
Källa: <www.skatteverket.se>

	<i>Energiskatt</i>	<i>Koldioxidskatt</i>
Bensin, Miljöklass 1	2,95	2,34
Diesel, Miljöklass 1	1,28	2,88

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

Utredningarna publiceras i serierna *SIKA Rapport* och *SIKA PM*. Statistiken publiceras i serien *SIKA Statistik*. Samtliga publikationer finns tillgängliga på SIKAs webbplats www.sika-institute.se.



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

