



Transportsektorns samhälls-ekonomiska kostnader 2024

Rapport: 2025:1

Datum: 2025-03-31

Trafikanalys

Adress: Rosenlundsgatan 54 118 63 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Omslagsfoto: Adobe Stock

Ansvarig utgivare: Mattias Viklund

Datum: 2025-03-31

Förord

Föreliggande rapport utgör den årliga rapporteringen av transportsektorns samhälls-ekonomiska kostnader relativt skatte- och avgiftsuttag inom olika delar av den svenska och europeiska transportsektorn.

Rapporten har utarbetats av Anders Ljungberg som även har varit projektledare. Björn Olsson har varit biträdande projektledare och har ansvarat för arbetet kring inlandssjöfart som också Gunnar Eriksson bland annat har arbetat med. Fredrik Brandt har skrivit EU-avsnittet. Saman Rashid och avdelningschef Anna Ullström har också deltagit i arbetet.

Rapporten baseras till del på underlag som tagits fram av Magnus Nilsson Produktion.

Stockholm i mars 2025

Mattias Viklund

Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Bakgrund	9
1.1 Uppdraget och disposition av rapporten	9
1.2 Internalisering och effektivitet	9
1.3 Principer för prissättning i Sverige	11
1.4 Avgifter på EU-nivå	12
1.5 Kostnad för koldioxid	17
2 Kostnader, skatter och avgifter samt internalisering	23
2.1 Vad påverkar trafikens externa marginalkostnader?	23
2.2 Marginalkostnader	25
2.3 Skatter och avgifter	30
2.4 Internalisering av trafikens externa kostnader	33
2.5 Trängsel, knapphet och kapacitetsbrist	36
3 Inrikes transporter med sjöfart	39
3.1 Externa effekter från passagerarfartyg	39
3.2 Externa effekter från godsartyg	43
3.3 Farledsavgifter och internalisering	46
4 Internalisering över tid	51
4.1 Personbil diesel	51
4.2 Persontåg	52
4.3 Flyg	52
4.4 Tung lastbil med släp	53
4.5 Godståg	54
4.6 Sjöfart gods	55
5 Utvecklingsbehov	57
5.1 Väg och järnväg	57
5.2 Sjöfart och luftfart	58
Referenser	59

Sammanfattning

Trafikanalys har regeringens uppdrag att årligen rapportera analyser av transportsektorns samhällsekonomiska kostnader i relation till skatte- och avgiftsuttag. I analysen inkluderas kortsiktiga samhällsekonomiska marginalkostnader för trafikens externa effekter och transportpolitiskt motiverade rörliga skatter och avgifter för respektive trafikslag.

I Tabell 1 och 2 presenteras några resultat vad gäller internaliseringsgrad och icke-internaliserad extern kostnad. Kostnaden för koldioxid har i dessa beräkningar bestämts till 3,02 kronor per kg. Internaliseringsgraden har generellt ökat något sedan föregående år, med ett fåtal undantag.

Tabell 1. Några resultat – icke internaliserad kostnad i kronor per personkilometer samt internaliseringsgrad inom parentes. Prisnivå 2024 och 2024 års kostnader, skatter och avgifter.

Kronor per personkm	Landsbygd	Tätort
Bil, bensin	0,07 (78 %)	0,58 (34 %)
Bil, diesel	0,07 (75 %)	0,64 (25 %)
Bil, el	-0,03 (174 %)	0,45 (12 %)
Buss, HVO	0,11 (0 %)	0,46 (0 %)
Persontåg	0,05 (65 %)	0,03 (83 %)
Flygtrafik	-0,25 (244 %) (0,16 (73 %)) *	

* Utan beaktande av att flyget inkluderas i EU:s handel med utsläppsrätter (EU ETS). Bägge beräkningarna beaktar flygets s.k. höghöjdseffekter.

Tabell 2. Några resultat – icke-internaliserad kostnad i kronor per tonkilometer samt internaliseringsgrad inom parentes. Prisnivå 2024 och 2024 års kostnader, skatter och avgifter.

Kronor per tonkm	Landsbygd	Tätort
Lätt lastbil, diesel	0,13 (73 %)	1,17 (22 %)
Tung lastbil utan släp, diesel	0,32 (45 %)	1,04 (21 %)
Tung lastbil med släp, diesel	0,12 (42 %)	0,34 (23 %)
Godståg	0,03 (55 %)	0,04 (48 %)
Sjöfart (gods)	0,06 (51 %) ((0,11 (36 %))	

Personbilstrafik

För personbilstrafik skiljer sig internaliseringsgraden mellan bensin-, diesel- respektive eldrivna bilar. Som framgår av Tabell 1 beräknas internaliseringsgraden på landsbygd till knappt 60 respektive 64 procent för bensin- respektive dieselbil. För elbil täcker elskatten elbilens mycket låga nivå på externa kostnader i landsbygdstrafik. Elbilar betalar 3 öre mer per personkilometer i landsbygdstrafik, och fossildrivna betalar 7 öre för lite per personkilometer. I tätort är all biltrafik, oavsett drivmedel, däremot underinternaliserad. Det är framför allt

externa kostnader för olyckor och slitagepartiklar som är stora, liksom kostnad för koldioxid för de fossildrivna bilarna. Internaliseringsgraden ligger i spannet 12 till 34 procent, där elbilen ligger lägst eftersom elskatten är låg.

Icke internaliserad extern kostnad för biltrafik i tätort ligger för bensin- respektive elbil på 58 respektive 45 öre per personkilometer, vilket motsvarar knappt 90 öre per fordonskilometer för bensinbil och drygt 65 öre per fordonskilometer för elbil.

Kollektivtrafik och flyg

Persontrafik på järnväg i de stora stråken är inte riktigt internaliserad. I tågläge bas, vilket kan motsvara det mindre trafikerade järnvägsnätet, är internaliseringsgraden 65 procent. Den återstående icke internaliserade externa kostnaden för tåg ligger i genomsnitt på 3 öre per personkilometer, och varierar mellan drygt 2,5 öre per personkilometer i tågläge hög och närmare 6 öre per personkilometer i tågläge bas vid passage av tätort.

Persontrafik med buss (biodiesel) betalar i mindre utsträckning för sina samhällsekonomiska kostnader än tåg och har en internaliseringsgrad om 65 procent och icke internaliserade externa kostnader i landsbygdstrafik om drygt 5 öre per personkilometer och betydligt högre (35 öre) i tätort. Bussar som drivs med höginblandat biobränsle (till exempel HVO) är undantagna från energi- och koldioxidskatt och har därför 0 procent i internaliseringsgrad. De orsakar dock icke internaliserade externa kostnader i form av bland annat olyckor och slitage minst i samma storleksordning som annan busstrafik oavsett drivmedel.

Under antagandet att EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS) internaliserar kostnaden för koldioxid blir det nationella flyget överinternaliserat, som redovisas i Tabell 1. Om det antas att EU ETS däremot *inte* internaliserar kostnaden för luftfartens koldioxidutsläpp blir resultatet underinternalisering, då drygt 70 procent av flygets externa kostnader betalas.

Internationella flygningar utanför EU betalar i mycket liten utsträckning för de externa kostnader de orsakar oavsett koldioxidvärdering. Eftersom flyg utanför EU inte inkluderas i EU:s utsläppshandel är de icke internaliserade externa kostnaderna för sådana flygningar mycket stora.

Godstransporter

Som framgår av Tabell 2 har godstransporter med tung lastbil utan släp höga beräknade icke internaliserade kostnader om 1,04 kronor per tonkilometer i tätort, vilket motsvarar 4,25 kronor per fordonskilometer. På landsbygden betalar lastbil utan släp inte heller för de externa kostnader de orsakar och internaliseringsgraden är 45 procent. Tung lastbil med släp har på landsbygden en internaliseringsgrad om 42 procent och en icke internaliserad kostnad om 12 öre per tonkilometer. 12 öre per tonkilometer motsvarar för denna lastbilskombination drygt 2,25 kronor per kilometer.

Godstransporter på järnväg har lägre icke-internaliserad kostnad (3 öre) än både sjöfarts-transporter (6 öre) och lastbilstransporter (12 öre). Samtidigt har järnväg utanför tätort i stort sett samma internaliseringsgrad (50 procent) som sjöfart (51 procent). Lastbil med släp på landsbygden har en något lägre internaliseringsgrad med 42 procent.

Sett till internaliseringsgrad ligger järnvägsgods annars mellan 44 och 53 procent och gods med tung lastbil mellan 21 procent och 45 procent beroende på ekipage och om det är på landsbygd eller i tätort. En internaliseringsgrad på 44 till 53 procent innebär att järnvägsgods betalar kring hälften av de externa kostnader det orsakar.

Koldioxid internaliseras i och med handel med utsläppsrätter inom EU ETS

Från 2024 är en del av kostnaderna för koldioxidutsläpp från sjöfart med fartyg större än 5 000 brutto (exklusive Gotlandstrafiken) internaliserade genom EU:s utsläppshandelssystem (ETS1). Två år senare, 2026, ska sjöfartens utsläpp av metan och lustgas också inkluderas. Fr.o.m. år 2027 förväntas även kostnader för utsläpp av koldioxid från vägtrafik internaliseras genom ett ytterligare, separat utsläppshandelssystem (ETS2). Järnvägstrafik inkluderas inte.

Luffarten är sedan flera år inkluderad i ETS1 och ska även fortsättningsvis omfatta alla flygningar inom EU/EES och avgående flyg till Schweiz och Storbritannien fram till 2027. Höghöjdseffekter är däremot ännu inte internaliserade genom utsläppshandelssystem. Dessa effekter bedöms vara betydande och kommer, så länge de inte inkluderas i systemet, att beaktas vid beräkningar av internaliseringsgrad för luftfarten. Andra klimatutsläpp än koldioxid från de fartyg som ingår i handelssystemet torde vara av mindre betydelse och sannolikt svårberäknade. Liksom flygets höghöjdseffekter hanteras de tills vidare förmodligen bäst genom att beskrivas kvalitativt i internaliseringsrapporteringen.

Ingen av de s.k. "övriga flexibiliteterna" eller undantagen i lagstiftningen om utsläppshandeln eller den övriga EU-regleringen är av sådan art att de ändrar bilden att utsläppshandelssystemen i allt väsentligt internaliserar trafikens marginalkostnader för klimatpåverkan. Slutsatserna förutsätter att den gällande lagstiftningen inte i något väsentligt avseende ändras och att planerad reduktion av utsläppsrätter över tid följs även när priset på utsläppsrätter ökar.

Inrikes sjöfart

I en mindre utvecklingsstudie har vi försökt att avgränsa fartyg som går i inrikes trafik. Vi har dessutom inkluderat ett par finlandsfärjor. Med hjälp av Shipairmodellen och AIS-data har SMHI tagit fram uppgifter om bränsleförbrukning, ruttdistans, antal resor med mera.

Vi har beräknat kostnaderna för fartygens externa effekter mätt i kronor per personkm respektive kronor per tonkm. Vi har fartyg i olika storleksklasser och såväl passagerarfartyg som godsfartyg.

I genomsnitt ligger internaliseringsgraden för fartygen i samma storleksordning som framgår i Tabell 2 ovan. Vi ser stora skillnader i internaliseringsgraden mellan olika kategorier av fartyg. Godsfartygen i vår studie har generellt en högre internaliseringsgrad än passagerarfartygen. Högst internaliseringsgrad har små godsfartyg. Lägst internaliseringsgrad har de små passagerarfartygen, som skärgårdstrafik och vägfärjor, vilka har noll internalisering. Dock är ambitionerna stora om att bedriva en klimatvänligare skärgårds- och färjetrafik, vilket successivt minskar koldioxidutsläppen.

De större passagerarfartygen i vår studie går dels i Gotlandstrafik, dels i Finlandstrafik. Finlandsfärjorna ingår i EU ETS vilket vi tar hänsyn till. Vi tar också hänsyn till hur stor del av Finlandsfärjorna som går på svenskt vatten och till att fartygen har både passagerare och gods ombord. Trots detta har dessa stora passagerarfartyg (ropax) en låg grad av internalisering, eftersom fartyg med många anlöp per månad får lägre rabatterade avgifter.

Enbart ett dussintal fartyg ingår i vår undersökning, varför vi bör vara försiktiga med att dra större slutsatser och generalisera om internaliseringsgraden för inrikes sjöfart utifrån denna. Det finns flera olika felkällor och osäkerheter i materialet. Den stora variationen i

internaliseringsgrad mellan kategorier beror till viss del på farledsavgifternas struktur och att de inte är helt rörliga och proportionella mot fartygets ruttdistans.

Utvecklingsbehov

Kunskap om externa effekter och internalisering behövs för att uppnå högre måluppfyllelse givet våra begränsade resurser. En grundläggande problematik vid implementering är emellertid att marginalkostnadsestimaten, i flera fall, varierar över tid – snarare beroende på metodförändringar än på faktiska förändringar av trafik eller värderingar. Kostnadsestimaten har givit en säkrare och stabilare uppfattning om relativa skillnader mellan transportlösningar än om optimala, totala skatte- och avgiftsnivåer. De har därmed också givit en god grund för diskussion om lämplig skatte- och avgiftsprisdifferentiering. För att få bättre och stabilare estimat också på en absolut nivå torde fortsatt forsknings- och utvecklingsarbete krävas.

Att effektiv prissättning av transportsystemet framöver kan bli än viktigare behöver tydliggöras och diskuteras mer. Även fortsättningsvis behöver externa effekter för icke fossildrivna fordon studeras närmare, liksom vilka konsekvenser detta kan få och hur de bör hanteras för att nå dit politiken vill, kopplat till internalisering av trafikens externa effekter och finansiering av infrastruktur.

Trängsel på väg och kapacitetsbrist på järnväg inkluderas inte i beräknade kostnader i dag. Att fortsatt följa var och i vilken utsträckning trängsel/kapacitetsbrist på väg och järnväg i Sverige är ett problem eller inte är därför viktigt. Trängsel i vägnätet i och kring de tre storstäderna kan förväntas uppstå i framtiden i och med mer trafik till följd av automatisering, teknikutveckling, elfordon och lägre körkostnader.

I dagsläget är analysen kring sjöfartens internaliseringsgrad på en mer övergripande och internationell nivå och är därmed inte direkt jämförbar med övriga trafikslag som berör nationella resor. I arbetet med årets redovisning har vi därför genomfört ett arbete kring externa effekter och internalisering på fartygsnivå för några nationella transporter med sjöfart. Det är ett arbete som framöver kan behöva fördjupas.

1 Bakgrund

1.1 Uppdraget och disposition av rapporten

I Trafikanalys instruktion anges att myndigheten ska ansvara för analyser av transportsektorns samhällsekonomiska kostnader i relation till skatte- och avgiftsuttag inom olika delar av den svenska och europeiska transportsektorn. Enligt instruktionen ska myndigheten senast den 31 mars varje år till regeringen lämna en rapport över analyser inom ramen för detta uppdrag.¹

Metodmässigt baseras analysen och sammanställningen i huvudsak på befintlig kunskap, där kunskapsunderlag som Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) tidigare har tagit fram i ett antal regeringsuppdrag utgör en grund.² Härtill har egna analyser baserade på nya data genomförts där marginalkostnader saknats, varit bristfälliga eller i behov av uppdatering. Aktuella skatter och avgifter för de olika trafikslagen gällande 2024 har tagits fram och bearbetats för att gälla redovisade trafikslag och fordonskombinationer. I övrigt baseras analysen på senaste statistik från Trafikanalys gällande trafik- och transportarbete samt beläggningsgrad med mera.

I föreliggande kapitel förklaras framför allt syftet med internalisering, här beskrivs svenska principer för prissättning och hur frågan hanteras inom EU.

I kapitel 2 beskrivs trafikens samhällsekonomiska kostnader och deras variation beroende på omständigheter samt internaliserande skatter och avgifter i Sverige.

Kapitel 3 redovisar externa effekter och internaliseringsrad för ett urval av inrikes transporter med sjöfart.

I kapitel 4 framgår hur internaliseringsgraden har förändrats över åren.

Avslutningsvis redovisas i kapitel 5 några slutsatser samt värdefulla forsknings- och utvecklingsinsatser för att bättre förstå och analysera området framöver.

1.2 Internalisering och effektivitet

En effekt av ett fordons framfart (restid, olyckor, luftföroreningar, komfort, tillgänglighet etcetera) kan vara antingen extern eller intern. En effekt är intern om aktörerna (operatörerna, resenärerna, speditörerna, varuägarna) i sina beslut om att företa en resa eller transport generellt har anledning att ta hänsyn till att de åstadkommer dessa effekter (till exempel sliter på sitt fordon). Om effekterna generellt inte beaktas är de externa.

Prissättning och internalisering av kvarstående externa effekter

Kvarstående externa effekter som inte redan har internaliserats med andra styrmedel (till exempel fordonskrav, miljözoner, reduktionsplikt, mitträcken, handel med utsläppsrätter m.m.) kan internaliseras med rörliga skatter eller avgifter. Internalisering innebär att aktörerna

¹ Förordning (2010:186), med instruktion för Trafikanalys.

² Regeringen (2012), Regeringen (2015) och Regeringen (2017).

genom prissättning ges en tydlig anledning att väga in den externa effekten. På så sätt kan ett rationellt utnyttjande av trafiksystemet uppmuntras och överkonsumtion av begränsade resurser undvikas.

De negativa externa effekter trafik kan resultera i är en följd av avgasutsläpp, slitagepartiklar, trafikolyckor, buller och trängsel/knapphet som påverkar andra negativt både i och utanför transportsystemet. Även det slitage på och den deformation av infrastrukturen som trafiken ger upphov till är extern ur trafikantens eller transportörens synvinkel om nyttjandet inte är (marginalkostnads)prissatt.³

Förekomsten av externa effekter utgör en form av marknadsmisslyckande som innebär att resurserna inte används på bästa sätt för samhället. Huvudsyftet med internalisering är att korrigera för detta marknadsmisslyckande, samt att underlätta ett decentraliserat beslutsfattande om transporter för att understödja marknadslösningar på transportproblem.

Med en prissättning av de externa effekterna ges resenären eller transportköparen – via priset – tillgång till sådan information som leder till att de val som är bäst ur hans eller hennes perspektiv samtidigt utgör en effektiv lösning också för samhället i stort. I förlängningen ska dessa val stimulera utveckling av ny teknologi, nya fordon och nya transportlösningar som är bättre för samhället än dagens. Det ska noteras att internalisering av externa effekter oftast innebär att de negativa effekterna av trafik minskar eftersom flera trafikslag i dagsläget inte betalar fullt ut för de externa kostnader de genererar.

Internaliseringsgrad beskriver kvoten mellan uttaget av transportpolitiskt motiverade rörliga skatter/avgifter och beräknade kortsiktiga externa marginalkostnader. Externa kostnader innefattar här främst koldioxid, övriga emissioner, olyckor, buller och slitage på infrastruktur.

Internaliseringsgrad = rörliga skatter och avgifter dividerat med externa marginalkostnader

Internaliseringsgraden är idealt lika med ett (dvs. 100 procent), vilket innebär att transportköparen/resenären fullt ut betalar ett pris som inkluderar ersättning för de externa kostnader transporten orsakar resten av samhället. Om internaliseringsgraden är mindre än 100 procent betalar inte trafiken fullt ut för de kostnader den orsakar. Ligger internaliseringsgraden över 100 procent betalar trafiken för mycket, vilket också är ineffektivt.

Måttet är relativt och kan som sådant lätt bli missvisande om inte också absolutnivån på internaliseringen vägs in, särskilt vid jämförelse av transporter vars externa effekter skiljer sig mycket åt i storlek. Det är därför högst relevant att också beakta så kallad icke internaliserad extern kostnad.

Icke internaliserad extern kostnad = extern marginalkostnad minus betalade rörliga skatter och avgifter

Differensen mellan marginalkostnader för externa effekter och betalade internaliserande skatter och avgifter är ett mått på den höjning av internaliserande skatter eller avgifter som behöver göras för att en samhällsekonomiskt effektiv prissättning ska uppnås.

³ I sammanhanget bör också den positiva externa effekten kopplad framför allt till lokal och regional kollektivtrafik nämnas, vilken behandlades mer ingående i 2016 års rapport (Trafikanalys Rapport 2016:6). Ett ökat kollektivtrafikresande gynnar inte bara nya utan också befintliga resenärer, samtidigt som produktionskostnaden per resenär faller med ökat antal resande. Det utgör en inte obetydlig positiv extern effekt som inte beaktas per automatik på marknaden, utan samhällsinsatser i form av subventioner behövs för internalisering av denna effekt.

Samhällsekonomisk effektivitet och val av åtgärder

Ökad välfärd i ett samhälle där externa effekter förekommer kan idealt sett uppnås med en kombination av att genomföra samhällsekonomiskt lönsamma åtgärder och att internalisera (kvarstående) externa effekter med prissättning (=effektiv prissättning). Prissättning kan dock medföra allt från låga till mycket höga systemkostnader och om effektivitet eftersträvas bör det genomföras endast om det är samhällsekonomiskt lönsamt. Det innebär att systemkostnaderna inte bör överstiga de externa kostnader som systemet är avsett att eliminera.

I denna rapport studeras i vilken utsträckning trafik med olika fordon och farkoster betalar för de externa effekter de orsakar. Vi beaktar här inte i vilken utsträckning avgifterna eller skatterna som tas ut är effektiva eller deras betydelse för måluppfyllelse. Vi fördjupar oss heller inte i hur, dvs. genom vilka styrmedel, internalisering "bäst" bör ske. Det är dock frågor som framöver kommer få större vikt, bland annat ju fler vägfordon som elektrifieras.

För tung trafik kommer behovet av internaliserande styrmedel sannolikt att beröra trafik både på landsbygd och i tätort eftersom de externa kostnaderna inklusive slitage för tung trafik fortsatt kan förväntas vara höga relativt en internaliserande elskatt. För persontrafik är det i huvudsak trafiken i och nära tätorter där det bor många som utsätts för slitagepartiklar, avgasutsläpp, olyckor, buller och trängsel som kommer att ha behov av internaliserande styrmedel för elfordon. Val av åtgärder inklusive prissättning är en fråga för politiken, med hjälp av olika faktaunderlag. Vikten av att på ett pedagogiskt och tydligt sätt beskriva och synliggöra vad som är effektivt och samhällsekonomiskt motiverat ska dock understrykas.

1.3 Principer för prissättning i Sverige

Prissättning av användning av järnvägens transportinfrastruktur regleras i järnvägsmarknadslagen (2022:365). Huvudprincipen för uttag av banavgifter är marginalkostnadsprissättning, dvs. avgifterna ska motsvara trafikens samhällsekonomiska externa marginalkostnader. Någon motsvarighet i form av lagstiftning som förordar marginalkostnadsprissättning finns inte för övriga trafikslag, mer än som en allmän transportpolitisk princip som anger att transporter med alla trafikslag ska prissättas enligt sina samhällsekonomiska kostnader.⁴

Prissättning av vägtrafiken sker i huvudsak via drivmedelsbeskattningen. Flygtrafiken betalar framför allt skatter och avgifter i samband med start och landning och undervägsavgifter under själva flygningen. Fartyg som anlöper svensk hamn måste betala farledsavgift och för de som nyttjar lotsning tas en avgift för detta ut.

Vilka skatter och avgifter som betalas för respektive trafikslag framkommer närmare i avsnitt 2.2 och i Bilaga 2 i Trafikanalys PM 2025:3. Flygets och sjöfartens utsläpp av koldioxid omfattas också av EU:s system för utsläppshandel, vilket framgår i nästa avsnitt.

⁴ Proposition 2012/13:25 samt 2005/06:160.

1.4 Avgifter på EU-nivå

Synsättet på avgiftsprinciper

De vitböcker⁵ om transportpolitik som har tagits fram sedan Sveriges EU-inträde ger en god bild av hur EU-kommissionens syn på avgiftsprinciper har utvecklats.

I vitboken *Rättvisa trafikavgifter: En modell för ett stegvist införande av gemensamma avgiftsprinciper för transportinfrastruktur*, som gavs ut redan 1998, lyfte EU-kommissionen fram marginalkostnadsprincipen, men också principerna att användaren och förorenaren ska betala.⁶

År 2001 kom vitboken *Den gemensamma transportpolitiken fram till 2010: Vägval inför framtiden* som behandlade den gemensamma transportpolitiken som en helhet. Här återkom skrivningar från 1998 års vitbok om behovet av en harmoniserad avgiftspolitik. Det konstaterades även att grundprincipen för en avgiftsbeläggning av infrastruktur användningen bör vara att avgifterna ska täcka infrastrukturkostnaderna plus de externa kostnaderna, och att denna princip bör gälla samtliga trafikslag.⁷

Sammantaget går det att historiskt se att de principer EU-kommissionen förordat har varit ganska likartade sedan 1990-talet, men att det stegvis har införts förändringar. Detta måste även ställas i relation till den senaste vitboken som berör transportområdet, EU-kommissionens vitbok från 2011, *Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem*. Här är tonen djärv och det finns tydliga skrivningar som förordar en harmoniserad avgiftspolitik. Dessutom tydliggörs ytterligare EU-kommissionens önskan att stärka internaliseringen av de externa kostnaderna – för samtliga trafikslag. Bland annat omnämns inre vattenvägar specifikt. Det anges att riktlinjer kommer att tas fram för att i högre utsträckning knyta personbilars kostnader på vägnätet till avgiftssystem.⁸

I strategin för hållbar och smart mobilitet från 2020 konstaterade kommissionen att det sedan länge funnits politiska åtaganden om rättvis och effektiv prissättning inom transportområdet, men att framstegen så här långt varit begränsade. Kommissionen underströk att principerna om att "förorenaren betalar" och "användaren betalar" härnäst ska genomföras utan dröjsmål för alla trafikslag. Utsläppshandel, infrastrukturavgifter, energi- och fordonsskatter måste samlas i en ömsesidigt kompatibel, kompletterande och samstämmig politik som syftar till att samtliga externa avgifter ska betalas av användarna senast 2050.⁹

Klimatpolitiken har blivit en allt viktigare del av avgiftspolitikerna inom EU. Det kommersiella flyget i EU ingår sedan 2012 i det europeiska systemet för handel med utsläppsrätter (ETS1) och har nyligen utvidgats till att omfatta även sjöfart. Då även produktion av el är en del av handelssystemet ingår även den växande skaran elektrifierade fordon i systemet.¹⁰ Ett helt

⁵ En vitbok är ett policydokument med konkreta handlingsplaner, till skillnad från en grönbok som är ett diskussionsdokument. Efter att ha publicerat en vitbok ska EU-kommissionen i sin roll som initiativtagare till lagförslag sätta i gång de åtgärder som föreslås. När en vitbok har överlämnats av EU-kommissionen till Europaparlamentet och ministerrådet ger dessa institutioner ofta sin syn på om och hur de föreslagna åtgärderna ska genomföras.

⁶ *Rättvisa trafikavgifter: En modell för ett stegvist införande av gemensamma avgiftsprinciper för transportinfrastruktur i EU*, KOM (1998) 466 slutlig.

⁷ *Den gemensamma transportpolitiken fram till 2010: Vägval inför framtiden*, KOM (2001) 0370 slutlig.

⁸ Europeiska kommissionen (2011), *Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem*, KOM 2011 (144) slutlig.

⁹ Europeiska kommissionen (2020). *Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden*, com (2020) 789 final.

¹⁰ EU Emission trading System: <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets>.

nytt handelssystem ska inrättas för vägtrafik och byggnader (ETS2), vilket framgår av kommande avsnitt.¹¹ Lite förenklat innebär sådana handelssystem att kostnaden för utsläpp bestäms av ett politiskt beslutat tak för utsläppen och marknadens efterfrågan på utsläppsrätter.

Avgifter – aktuellt på EU-nivå och internationellt

EU:s 55 %-paket

EU:s 55 %-paket är en samling åtgärder som syftar till att uppnå de målsättningar på klimatområdet som rådet och Europaparlamentet enats om. Namnet syftar på EU:s mål att minska nettoutsläppen av växthusgaser med minst 55 procent senast år 2030. Med undantag för Energiskattedirektivet fattades de sista besluten om de transportrelaterade delarna av EU:s 55 %-paket under år 2023, även om implementeringen av delar av besluten kan komma senare.¹²

De delar av EU:s 55 %-paket som berör avgifter och internalisering på transportområdet härrör till större delen från EU-kommissionens strategi för hållbar och smart mobilitet som presenterades i slutet av år 2020. Inom ramen för strategin togs ett initiativ till att genomföra en översyn av EU:s handelssystem i fråga om sjöfart, luftfart och CORSIA (ICAO:s globala klimatstyrmedel). Beslut om nya och skärpta handelssystem fattades under år 2023 inom ramen för EU:s 55 %-paket.

EU:s handelssystem med utsläppsrätter utvidgas till flera sektorer

I EU:s 55 %-paket ingår flera beslut om att förändra EU:s handel med utsläppsrätter (ETS1) för att påskynda klimatomställningen och minska koldioxidutsläppen. Skärpningen av utsläppshandeln innebär bl.a. att inga nya utsläppsrätter ska ges ut efter år 2040.¹³ Infasningen av sjöfarten i nuvarande handelssystem har redan påbörjats och ett separat handelssystem (ETS2) där bl.a. vägtransporter med förbränningsmotorer ingår ska sjasättas år 2027.

Utsläppshandel för flyg (ETS1)

- Den övergripande ambitionen för utsläppsminskningarna inom de sektorer som omfattas av EU:s utsläppshandelssystem ökas från minus 43 procent jämfört med 2005 års nivå till minus 62 procent 2030 (sedan systemet infördes 2005 har utsläppen minskat med 47,6 procent).¹⁴
- Ovanstående utsläppsminskningar ska åstadkommas genom engångsminskningar av mängden utsläppsrätter i kombination med en ökad årlig minskningstakt av utsläppsrätterna. Under 2024 minskades mängden utsläppsrätter med 90 miljoner och under

¹¹ Europeiska kommissionen (2023), *Frågor och svar; en stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel med en särskild social klimatfond som kan hjälpa medborgarna i omställningen*, hämtad 2024-02-22 [Stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel \(europa.eu\)](#).

¹² För en systematisk genomgång av EU:s 55 %-paket se: Trafikanalys (2023), *Fit for 55 – transportpolitikens nya ramar*, PM 2023:9.

¹³ Europeiska kommissionen (2021), *Förslag till Europaparlamentets och Rådets direktiv om ändring av direktiv 2003/87/EG om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom unionen, beslut (EU) 2015/1814 om upprättande och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelssystem och förordning (EU) 2015/757, COM(2021) 551 final*, hämtad 2022-02-22 från: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0551&from=EN>.

¹⁴ Europeiska kommissionen (2024), *Lägesrapport om EU:s klimatåtgärder 2024, COM (2024) 498 final*.

2026 kommer mängden att minska med ytterligare 27 miljoner. Den årliga minskningen kommer successivt att öka för att nå 4,4 procent från och med 2028.¹⁵

- ETS1 ska även fortsättningsvis omfatta alla flygningar inom EU/EES och avgående flyg till Schweiz och Storbritannien fram till 2027. Dessutom ingår flyg mellan EES och länder som *inte* omfattas av CORSIA (bägge riktningarna) med vissa undantag¹⁶. Senast år 2026 ska kommissionen utvärdera CORSIA för att utvärdera huruvida styrmedlet minskar flygets klimatpåverkan i takt med kraven i Parisavtalet.¹⁷
- Gratistilldelningen av utsläppsrätter till flyget fasas ut till 2026. Idag motsvarar gratistilldelningen ungefär 85 procent av flygets behov av utsläppsrätter.¹⁸
- 20 miljoner utsläppsrätter har reserverats för att täcka en andel av prisskillnaden mellan hållbara drivmedel och fossilt fotogen.¹⁹
- År 2028 kommer EU-kommissionen att presentera ett förslag att inkludera även icke-koldioxidrelaterade effekter på klimatet.²⁰

Utsläppshandel för sjöfart (ETS1)

- Ett inkluderande av sjöfarten i ETS1 gäller alla fartyg med en bruttodräktighet större än 5 000 vid färd inom EU och i hamn samt för utsläpp halva vägen till eller från EU.²¹
- Skyldigheten för rederier att överlämna utsläppsrätter motsvarande utsläppen började införas gradvis från år 2024 för att nå full täckning år 2026. Från år 2026 ska även utsläpp av metan och lustgas inkluderas. Medlemsstater kommer att ges möjlighet att under perioden 2024–2030 tillfälligt undanta inhemsk sjöfart till och från öar med färre än 200 000 invånare.²² En möjlighet som Sverige beslutat nyttja för Gotlandstrafiken till och med år 2030.²³
- Det finns en klausul om rapportering och översyn för att följa upp genomförandet av reglerna för sjöfartssektorn och i synnerhet för att kunna upptäcka och åtgärda kringgående beteenden i ett tidigt skede och beakta relevant utveckling inom ramen för den internationella sjöfartsorganisationen (IMO).²⁴

¹⁵ Europeiska kommissionen (2023), Frågor och svar; en stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel med en särskild social klimatfond som kan hjälpa medborgarna i omställningen, hämtad 2024-02-22 [Stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel \(europa.eu\)](#).

¹⁶ De minst utvecklade länderna och små ö-stater under utveckling enligt FN:s definition är undantagna. Undantaget gäller dock inte för stater vars BNP per capita är lika med eller överstiger unionsgenomsnittet.

¹⁷ Europeiska kommissionen (2023), Frågor och svar; en stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel med en särskild social klimatfond som kan hjälpa medborgarna i omställningen, hämtad 2024-02-22 [Stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel \(europa.eu\)](#).

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Europeiska kommissionen (2023), Frågor och svar; en stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel med en särskild social klimatfond som kan hjälpa medborgarna i omställningen, hämtad 2024-02-22 [Stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel \(europa.eu\)](#).

²¹ Europaparlamentet och Rådet (2023), Direktiv 2023/959 om ändring av direktiv 2003/87/EG om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom unionen och beslut (EU) 2015/1814 om upprättande och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelsystem.

²² Ibid.

²³ Regeringen (2023), *Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll*, Skr. 2023/24:59.

²⁴ Europeiska kommissionen (2023), Frågor och svar; en stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel med en särskild social klimatfond som kan hjälpa medborgarna i omställningen, hämtad 2024-02-22 [Stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel \(europa.eu\)](#).

Utsläppshandel för vägtrafik (ETS2)

- Ett separat handelssystem för väg- och järnvägstrafik och byggnader ska upprättas 2027. Om energipriserna blir exceptionellt höga kan lanseringen av det nya utsläppshandelssystemet senareläggas till 2028.²⁵
- Medlemsländerna kan undanta leverantörer från skyldigheten att överlämna utsläppsrätter fram till december 2030 om de omfattas av en koldioxidskatt på nationell nivå som motsvarar eller överstiger auktionspriset för utsläppsrätter i det nya utsläppshandelssystemet.²⁶

Förslag om beskattning av flyg- och sjöfartsbränsle struket

Det ursprungliga förslaget till revidering av Energiskattedirektivet innebar en öppning för att beskatta flyg- och sjöfartsbränsle, vilket är intressant ur ett internaliseringsperspektiv. Då skattebeslut kräver enhällighet i EU:s ministerråd och enskilda länder därmed har veto, har det varit svårt att enas om förändringar av direktivet. Det kompromissförslag som har arbetats fram innebär att förslagen som öppnade för att beskatta flyg- och sjöfartsbränsle har strukits.²⁷

Det nya Eurovinjettdirektivet möjliggör differentierade avgifter baserade på koldioxidstandarder

Det reviderade direktivet lämnar ett relativt stort utrymme för nationella anpassningar om de kan motiveras och inte innebär diskriminering av utländska vägfordon. Nedan listas några viktiga delar i det reviderade direktivet:²⁸

Systemet med tidsbaserade vägavgifter (vinjetter) ska i princip vara utfasat från det trans-europeiska transportnätets (TEN-T) stamnät senast år 2030. Undantag kan dock göras om medlemsstaten kan påvisa oproportionerliga kostnader eller att förändringen medför omledning av trafik som orsakar negativa konsekvenser för folkhälsa eller trafiksäkerhet. På andra delar av vägnätet kan de tidsbaserade vägavgifterna behållas under vissa förutsättningar.

- En ny differentierad infrastrukturavgift för tunga fordon kommer att införas baserat på fordons koldioxidprestanda. Variationen kommer att baseras på befintliga standarder. Inledningsvis kommer systemet enbart att tillämpas på de största lastbilarna, men det kan gradvis utvidgas till andra typer av tunga fordon.
- Medlemsstaterna ges möjlighet att inrätta ett avgiftssystem för tunga fordon, eller för vissa tunga fordon, som kombinerar avstånds- och tidsbaserade element och integrerar två differentieringssystem; det nya baserat på koldioxidutsläpp och det befintliga baserat på euroklasser.
- Medlemsstaterna behåller friheten att tillämpa vägavgifter för olika fordonskategorier såsom tunga fordon, tunga lastbilar, bussar, lätta fordon, personbilar etcetera.

²⁵ Ibid.

²⁶ Ibid.

²⁷ Europeiska rådet (2024): *Revision of the Energy Taxation Directive – Policy debate*, Interinstitutional file 2021/0213 (CNS), Hämtad 2025-02-21 från [Carriages preview | Legislative Train Schedule](#).

²⁸ Europeiska rådet (2021), *Rådet reformerar systemet med Eurovinjetter och vägavgifter*, Pressmeddelande 9 november 2021; Europaparlamentet (2022), *Eurovignette: Transport MEPs clear way for plenary vote*, Pressmeddelande 13 januari 2022 och Europeiska unionens officiella tidning (2022), *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2022/362 av den 24 februari 2022*, Hämtad 2023-03-07 från [EUR-Lex - 32022L0362 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#).

Under 2024 hade sex medlemsländer (Österrike, Tyskland, Belgien, Tjeckien, Ungern och Estland) infört nya vägavgifter i enlighet med det nya direktivet. Danmark införde dem år 2025. De flesta systemen är avståndsbaserade där avgiftens storlek påverkas av koldioxidklassning samt vikt och antal axlar. Den ungerska avgiften tar också hänsyn till buller och partiklar. Estland har behållit en tidsbaserad avgift som varierar beroende på koldioxidklassningen. Flertalet länder tillämpar avgifterna på fordon som överstiger 3,5 ton, men Danmark kommer inledningsvis enbart att tillämpa dem på fordon över 12 ton.²⁹

Införandet väntas gå långsamt i flera länder³⁰ då de "sitter fast" i avtalade koncessioner som måste löpa ut innan de nya avgifterna kan införas.³¹

Sverige har påbörjat en anpassning av vägavgifter för tunga fordon, där det första steget utgör en differentiering utifrån koldioxidutsläppsklass utöver nuvarande differentiering utifrån antal axlar och utsläpp av föroreningar. En generell, men begränsad, höjning av avgiftsnivåerna genomförs samtidigt som differentieringen.³²

Effektiva släpfordon kan få rabatt på koldioxidavgift enligt förslag

EU-kommissionen har föreslagit att även släpfordons påverkan på koldioxidutsläpp från kombinationer av tunga godsfordon ska kunna inkluderas i system med differentierade vägavgifter baserade på fordonens koldioxidutsläpp genom ett tillägg till Eurovinjettdirektivet.

EU-kommissionen pekar på att släpfordon har betydande potential att minska koldioxidutsläppen, och att åtgärder som minskar driftskostnaderna för mer energieffektiva släpfordon kan ge incitament till en snabbare utveckling.³³ Något beslut i frågan har inte fattats under det gångna året.

Revideringen av direktivet om flygplatsavgifter dröjer

Flygplatsdirektivet innehåller bestämmelser som syftar till att undvika diskriminering mellan olika flygbolag och bestämmelser om att avgiftsstrukturen ska vara transparenta och på en rimlig nivå. En utvärdering av direktivet har genomförts som påvisar att det fortfarande förekommer att flygplatser tar ut avgifter som är högre än vad som vore möjligt att ta ut på en väl fungerande marknad, även om situationen har förbättrats.

Enligt den ursprungliga planen skulle revideringen av flygplatsavgifterna genomföras under perioden 2021/22.³⁴ EU-kommissionen har arbetat med frågan under många år utan att komma fram med något nytt förslag till revidering.

I kommissionens arbetsplan för 2025 indikeras att en ny utvärdering av flygplatsreglering, som troligtvis inbegriper både direktivet om flygplatsavgifter och slotsförordningen, ska genomföras.³⁵ Parallellt pågår det s.k. Thessaloniki forum som har en rådgivande funktion med regelbundna möten där olika delar av direktivet om flygplatsavgifter behandlas.

²⁹ ECG (2023). Eurovignette directive implementation, Hämtad 2025-03-05 [Eurovignette Directive implementation - The Association of European Vehicle Logistics](#).

³⁰ Detta gäller Kroatien, Frankrike, Grekland, Irland, Italien, Portugal och Spanien.

³¹ Ibid.

³² Proposition 2023/24:71. Ändrade vägavgifter inom eurovinjettsamarbetet.

³³ Europeiska kommissionen (2023), *Förslag till Europaparlamentets och Rådets direktiv om ändring av direktiv 1999/62/EG, rådets direktiv 1999/37/EG och direktiv (EU) 2019/520 vad gäller koldioxidutsläppsklassen för tunga fordon med släpfordon*, COM(2023) 189 final.

³⁴ Bilaga till strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår inför framtiden, KOM (2020) 789 slutlig.

Flygets globala marknadsbaserade styrmedel CORSIA

Om vi lyfter blicken bortom EU kan vi konstatera att ICAO:s³⁶ generalförsamling 2016 beslutade att införa det globala klimatstyrmedlet CORSIA och att 129 länder bekräftat att de kommer att medverka.³⁷

I korthet går systemet ut på att det internationella flygets utsläpp av koldioxid ska stabiliseras på en viss utsläppsnivå (baslinjen). Flygbolagen måste med andra ord använda godkända hållbara drivmedel eller köpa utsläppskrediter och därmed klimatkompensera för de utsläpp som överstiger baslinjenivån.

År 2021 inleddes den frivilliga pilotfasen som sträckte sig fram till 2023. Nu pågår en andra frivillig infasningsperiod mellan 2024 och 2026. I denna fas är baslinjen 85 procent av 2019 års utsläpp.³⁸ Till och med hösten 2024 har denna nivå inte uppnåtts och flygbolagen har därför inte haft några kvittningsskyldigheter enligt CORSIA.³⁹

Inledningsvis har ICAO valt en sektorbaserad lösning som innebär att flygbolagen ska kompensera för hur utsläppen från det internationella flyget som helhet utvecklas, inte utifrån det enskilda flygets utsläpp. Från och med 2033 kommer flygbolagens åtaganden att i ökande omfattning baseras på deras individuella utsläpp.⁴⁰

1.5 Kostnad för koldioxid

Värderingen av koldioxid inom ASEK⁴¹, liksom i Trafikanalys internaliseringsarbete, har varierat över åren, både vad gäller belopp och den värderingsmetod som använts, se Tabell 1.1. Nu gällande ASEK 8.0 rekommenderar en med tiden linjärt ökande koldioxidvärdering för vägtrafik från 1,38 kr/kg år 2019 till 5,04 kr/kg år 2045. För luft- och sjöfart startar motsvarande linjära bana på 0,27 kr/kg 2019 och år 2045 är den satt till 3,82 kr/kg i prisnivå 2019.

³⁶ ICAO är den internationella civila luftfartsorganisationen som är ett FN-organ som arbetar med att underlätta för flygresor mellan världens länder och bidra till ökad trafiksäkerhet genom att verka för gemensamma och ändamålsenliga regler.

³⁷ ICAO (2025), *CORSIA states for chapter 3 state pairs, september 2024*.

³⁸ Transportstyrelsen (2025), *ICAO:s globala klimatstyrmedel-CORSIA*, hämtat 2025-02-20 från [ICAO:s globala klimatstyrmedel - CORSIA - Transportstyrelsen](#).

³⁹ European Commission (2024). *EU climate action progress report 2024, COM (2024) 498 final*.

⁴⁰ Transportstyrelsen (2025), *ICAO:s globala klimatstyrmedel-CORSIA*, hämtat 2025-02-20 från [ICAO:s globala klimatstyrmedel - CORSIA - Transportstyrelsen](#).

⁴¹ Trafikverket (2024), *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 8.0, Rapport 24-04-02*.

Tabell 1.1. ASEK:s kalkylvärden för klimatutsläpp från ASEK 1 och framåt.

ASEK-version / basår för priser	CO₂-värde basår, kr/kg	CO₂-värde prognosår, kr/kg	Princip för värderingen
ASEK 1, år 1995/1997	0,38	0,38	Baserad på 1995 års koldioxidskatt för bensin och diesel för vägtransporter.
ASEK 2, år 1999/1999	1,50	1,50	Beräknad åtgärdskostnad för att år 2010 ha reducerat trafikens koldioxidutsläpp till 1990-års nivå.
ASEK 3, år 2002/2001	1,50	1,50	Samma som ovan.
ASEK 4, år 2008/2006	1,50	1,50	Klimatmålet inte längre aktuellt och nya långsiktiga klimatmål att vänta, men värderingen oförändrad.
ASEK 5, år 2012/2010	1,08	1,45 (40 år eller mer)	Baserad på koldioxidskatt för vägtransporter. Uppräkning för långsiktiga projekt.
ASEK 5.2, år 2015/2010	1,08	1,54 år 2030	Baserad på koldioxidskatt för vägtransporter. Årlig uppräkning av värderingen.
ASEK 6, år 2016/2014	1,14	1,68 år 2040	Samma som ovan.
ASEK 7, år 2020/2017	7,00	7,00	Skuggpris baserat på maximal reduktionspliktsavgift enligt lag om reduktionsplikt.
ASEK 8, år 2024/2019	1,38 0,27	5,04 år 2045 3,82	Väg och järnväg, åtgärdskostnad klimatmål 2045, Luft- och sjöfart, åtgärdskostnad ETS 1

Källa: ASEK 8.0 och tidigare ASEK, Trafikverket. Löpande priser.

Trafikanalys ser i grunden den skuggprisansats som Trafikverket tillämpar i ASEK 8.0 som rimlig och relevant för väg- och järnvägstrafik och väljer också att ha den som utgångspunkt för årets internaliseringsarbete. För luft- och sjöfart ser vi däremot utsläppshandelssystemet som internaliserande på ett annat sätt än Trafikverket och ASEK valt att göra.⁴²

Lufft

För lufft, som sedan 2012 inkluderas i EU:s utsläppshandel (ETS1), betraktar vi fortsatt koldioxidutsläppen som internaliserade. I och med att lufft omfattas av en fungerande utsläppshandel bedömer vi att kostnaden för koldioxidutsläpp internaliseras av den som ger upphov till den genom betalning eller "överlämning" av utsläppsrätter. Lufftens höghöjds-effekter ligger däremot, tills vidare, utanför utsläppshandelssystemet och är därmed inte internaliserade. Dessa utsläpp hanteras liksom tidigare som en kostnadspost för den lufft som berörs.

Vi har tidigare, parallellt och parentetiskt, även redovisat beräkningsutfallet givet att lufftens koldioxidutsläpp inte skulle betraktas som internaliserade. Det gör vi även i år. I det sammanhanget använder vi samma koldioxidvärdering som vi gör för landbaserade transporter, dvs. 3,02 kronor per kg koldioxid i 2024 års prisnivå.

⁴² Trafikanalys och Trafikverket har under 2024 fört en aktiv dialog i syfte att fördjupa kunskaperna om hur värderingen av koldioxid tas fram och används vid respektive myndighet. Trafikanalys avser att beskriva arbetet med koldioxidvärdering i en promemoria Trafikanalys (kommande 2025), *Koldioxidvärdering i svensk transportpolitik*.

Sjöfart

Från och med år 2024 har sjöfarten fasats in i EU:s utsläppshandel (ETS1). Det gäller fartyg som är över 5 000 brutto, vilket uppskattas motsvara cirka 90 procent av sektorns utsläpp på EU-nivå.⁴³

För aktuella fartyg ingår alla koldioxidutsläpp i samband med anlop på europeiska hamnar. Under introduktionsåret 2024 betalar sjöfarten själva emellertid endast 40 procent av kostnaden. Mot den bakgrunden betraktar vi endast 40 procent av dessa koldioxidutsläpp som internaliserade 2024. År 2025 ska sjöfarten betala för 70 procent av sina utsläppsrätter själva. Först 2026, då sjöfarten betalar hela sin kostnad för utsläppsrätter, avser vi att betrakta sjöfartens koldioxidutsläpp som fullt internaliserade. Vi förutsätter att handeln med utsläppsrätter då fortsatt är fungerande.

Fartygstrafik ger i varierande omfattning också upphov till klimateffekter genom utsläpp av metan och dikväveoxid. Marginalkostnadsestimat för sådana effekter saknas emellertid och dessa effekter faller därför utanför Trafikanalys internaliseringsberäkningar. Från år 2026 ska även dessa utsläpp från sjöfart inkluderas i utsläppshandelssystemet.

På likartat sätt som för flyg redovisar vi inom parentes samtidigt den totala samhälls-ekonomiska kostnaden, inklusive kostnaden för koldioxid.

Koldioxidutsläpp från fartyg som inte omfattas av utsläppshandeln värderas i internaliseringsarbetet på samma sätt som utsläpp från vägtrafik och järnvägstrafik som inte heller omfattas av utsläppshandel. Det är också den värdering som används för den del av utsläppen från större fartyg som under åren 2024 (60 procent) och 2025 (30 procent) inte är internaliserade.

Vägtrafik

Koldioxidvärderingen för vägtrafik i ASEK 8.0 baseras på en koldioxidprissättning (koldioxidskatt) och styrmedel (reduktionsplikt) som bedöms innebära att dagens långsiktiga svenska klimatmål uppnås, dvs. att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Det innebär att utsläppen av växthusgaser från svenskt territorium 2045 ska vara minst 85 procent lägre än år 1990. Att fasa ut fossila bränslen med biodrivmedel bedöms enligt ASEK vara den anpassning på marginalen som krävs för måluppfyllelse år 2045.⁴⁴

År 2045 värderar ASEK sålunda koldioxidutsläpp utifrån den skattade merkostnaden för biodrivmedel i förhållande till fossila drivmedel. Metoden utgår från en prognos över framtida pris för fossila drivmedel och en bedömning, baserat på historiskt samband, att priset för biobränsle relativt sett utvecklas i samma takt som fossilt drivmedel. Det innebär att prisskillnaden i absoluta tal ökar över tid.

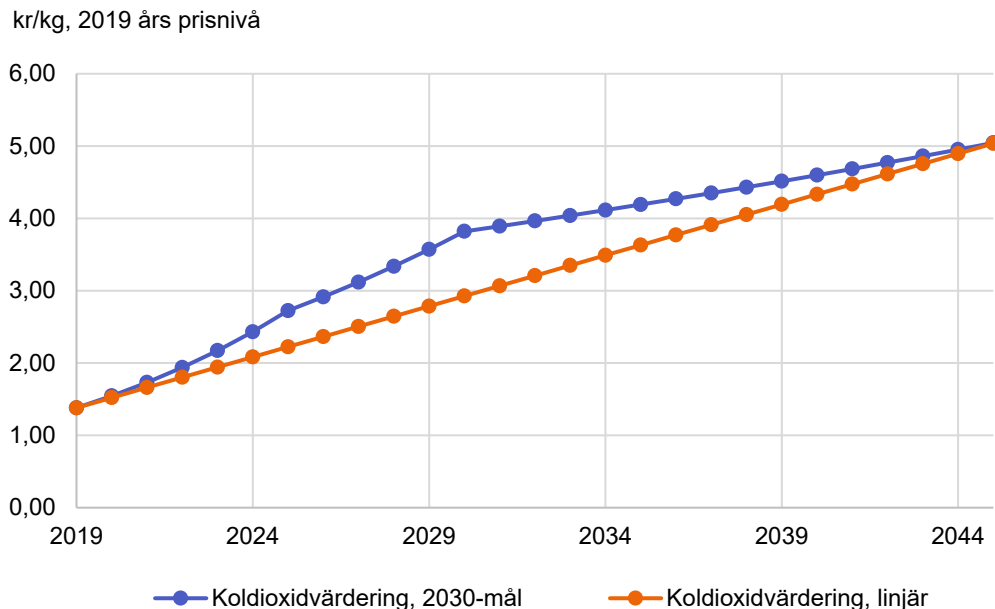
I ASEK 8 redovisas mot den bakgrunden två banor för rekommenderad koldioxidvärdering som kopplar samman åren 2019 och 2045. En bana är bågformad och dimensionerad för att även nå transportsektorns klimatmål för 2030⁴⁵ och fortsätter öka med tiden för att sedan nå 2045-målet (blå bana i Figur 1.1). Den senare (orange bana) är en linjär interpolering mellan

⁴³ EU, 2021c, Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om användning av förnybara och koldioxidsnåla bränslen för sjötransport och om ändring av direktiv 2009/16/EG. Bryssel den 14.7.2021 COM (2021) 562 final 2021/0210 (COD)

⁴⁴ ASEK 8, Trafikverket 2024.

⁴⁵ Växthusgasutsläppen från inrikes transporter – utom inrikes luftfart som ingår i EU:s utsläppshandelssystem – ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010. 2030-målet inom EU:s s.k. Ansvarsfördelningsförordning är däremot inte beaktad vid beräkningen.

2019 och 2045 och skjutet under 2030-målet. Bägge banorna börjar på 1,38 kr/kg och landar i 5,04 kronor per kg år 2045 i 2019 års prisnivå.



Figur 1.1. Koldioxidvärdering för klimatmålsuppfyllelse, datakälla i Bilaga till Trafikverket (2024), Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 8.0, Rapport 24-04-02.

Den räta linjens bana (orange) är den som används i Trafikverkets samhällsekonomiska kalkyler. Trafikverket motiverar sitt val av bana med "praktiska skäl". Vid objektanalyser för infrastrukturprojekt som har en lång kalkylperiod och färdigställs och öppnas för trafik längre fram blir skillnaden i samhällsekonomiskt beräkningsutfall som följer av val av kurva mindre än för insatser som har effekt i närtid. Många åtgärder som planeras nu och rör utveckling av infrastruktur ligger så långt bort i tiden att de inte alls påverkar uppfyllelse av transportsektorns klimatmål till 2030.

Eftersom fokus i internaliseringsarbetet är på nuläget bör dock transportsektorns klimatmål till 2030 enligt Trafikanalys beaktas. Vi bedömer därför den bågformade (blå) banan som mest lämplig i detta syfte. Den banan är något brantare upp mot år 2030 för att därefter fortsätta öka långsammare mot 2045 relativt den räta linjen mellan 2019 och 2045.

Koldioxidvärderingen för 2024 är för den bågformade banan 2,43 kronor per kg i prisnivå 2019 vilket motsvarar 3,02 kronor per kg i 2024 års prisnivå. Trafikanalys använder således denna värdering för vägtrafik 2024, och avser att också framöver fortsätta följa denna bana i internaliseringsssammanhang, så länge vägtrafik inte omfattas av ett fungerande utsläppshandelssystem.⁴⁶ Vi förutser att uppdaterade värderingar tas fram, med denna skuggprisansats, när nya ASEK-värden ska presenteras. Nya utgångslägen, förnyad kunskap om åtgärds kostnader och möjligen även en förändrad målbild påverkar då beräkningsutfall och relevant koldioxidvärdering.

Vägtrafik ska enligt EU:s lagstiftning, tillsammans med bl.a. bostäder och lokaler, inkluderas i ett nytt europeiskt utsläppshandelssystem (ETS2) från och med år 2027. Koldioxid blir då internaliserat även för vägtrafik, eftersom den inte längre ger upphov till några nettoutsläpp av

⁴⁶ De beräknade kostnaderna för att nå respektive klimatmål 2030 och 2045 baseras på en med åren förväntad ökande kostnad för biodrivmedel samt en mer eller mindre bibehållen koldioxidskatt som sammantaget årligen ökar på drivmedelspriset för fordon med förbränningsmotorer.

koldioxid på systemnivå. Koldioxidutsläpp från denna trafik ger då inte upphov till någon margineffekt och därmed inte heller till någon extern marginalkostnad, så länge allt fungerar enligt antagen EU-lagstiftning. Trafikanalys förutser med andra ord att den blå kurvan är relevant för vägtrafik i internaliseringsarbetet till och med 2026, men inte därefter.

Järnväg

En stor del av järnvägstrafiken är elektrifierad och är därmed beräkningsmässigt emissionsfri. Eventuella utsläpp i samband med elgenerering faller inom energisektorn som i sig omfattas av utsläppshandeln. Den marginella klimatkostnaden för denna järnvägstrafik är noll.

I ASEK 8.0 värderas koldioxid på samma sätt för järnvägstrafik som för vägtrafik. Det är i grunden också Trafikanalys anslag. Värderingen av den dieseldrivna järnvägstrafikens koldioxidutsläpp är 3,02 kronor per kg för år 2024 i det årets prisnivå.

Det finns inget beslut om att järnväg ska omfattas av utsläppshandel år 2027. Om så inte sker är avsikten att järnvägens utsläpp av koldioxid fortsatt värderas efter den bågformade (blå) ASEK 8.0-kurvan även efter år 2026.

2 Kostnader, skatter och avgifter samt internalisering

Inledningsvis beskrivs i avsnitt 2.1 kort vad som påverkar trafikens marginalkostnader och att de i hög grad är situations- och fordonsspecifika. I avsnitt 2.2 presenteras aggregerade skattningar av marginalkostnader för trafikens externa effekter i Sverige och i avsnitt 2.3 presenteras relevanta skatter och avgifter. En jämförelse av dessa kostnader med de internaliserande skatter och avgifter som tas ut görs i avsnitt 2.4. I avsnitt 2.5 berörs avslutningsvis trängsel och kapacitetsbrist.

En viktig grund för de externa kostnader som redovisas här är kunskap som tagits fram av VTI inom ramen för det s.k. Samkostprojektet.⁴⁷ I flera fall har dessa resultat behövt uppdateras eller kompletteras och i de fall ny kunskap saknas baseras sammanställningen på tidigare forskningsresultat och annan dokumenterad kunskap, vilket närmare framgår i en underlags-PM till denna rapport.⁴⁸

På järnvägs- och vägsidan har kunskapsutvecklingen kommit långt. Det finns dock en osäkerhet beträffande externa effekter på vägar i tätorter utanför det statliga vägnätet, även om forskningsresultat baserade på det statliga vägnätet kan användas för beräkningar av externa kostnader på det kommunala vägnätet. Beräkningar av marginalkostnader för sjöfart baseras fortfarande till stor del på aggregerade data för framför allt fartyg i internationell trafik. I kapitel 3 redovisar vi därför externa effekter och internaliseringsgrad för ett urval av fartyg i olika rutter som ger en hint om hur det kan se ut för inrikes sjöfart.

Flygets climateffekter är utredda på detaljnivå, likaså finns kunskap om vilka kostnader flygets övriga utsläpp samt buller resulterar i. Att vissa kostnader av flyget inte kunnat beräknas (trängsel och olyckor) är kanske inte något avgörande problem så länge dessa bedöms som små.

2.1 Vad påverkar trafikens externa marginalkostnader?

Det finns många faktorer som påverkar de olika trafikslagens marginalkostnader. Infrastruktur och styrmedel av olika sort påverkar på ett flertal sätt. Härtill beror marginalkostnaden på vilken typ av fordon det gäller samt vilket drivmedel som används. Var befolkningen bor samt hur inkomsten ökar påverkar också. Dessutom är buller, utsläpp och slitagepartiklar problem som medför kostnader beroende på var och i vilken hastighet trafik framförs. Den bakomliggande nivån på buller och luftföroreningar påverkar likaså storleksordningen på marginalkostnaden för buller och luftföroreningar.

⁴⁷ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2018), *Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhälls-ekonomiska kostnader*, Samkost 3, VTI rapport 989. Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2016) *Samkost 2 - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhälls-ekonomiska kostnader*. VTI rapport 914. Nilsson, J.-E. och Johansson, A (2014), *Samkost - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhälls-ekonomiska kostnader*, VTI rapport 836.

⁴⁸ Trafikanalys (2025), *Transportsektorns samhälls-ekonomiska kostnader - bilagor*, PM 2025:3.

Infrastruktur och styrmedel

Vägbeläggning påverkar buller, vägslitage och trafiksäkerhet. På järnväg har likaså räls och underbyggnad betydelse för slitage och buller. För trafiksäkerheten har också egenskaper som mittseparering betydelse, liksom utformningen av plankorsningar för järnväg. Vilka styrmedel som finns har härtill en stor påverkan på de val som görs gällande fordon, rutter och beteende i trafiken. Hastighetsgränser har betydelse för val av hastighet, avgaskrav har betydelse för vilka utsläpp som fordon ger upphov till och skatteregler eller kvantitetsregleringar som kvotplikt/reduktionsplikt avgör i vilken utsträckning som fossila drivmedel ersätts med biodrivmedel vilket minskar koldioxidutsläpp.

Handel med utsläppsrätter inom ETS1 internaliserar härtill kostnaden för flygets utsläpp av koldioxid inom EU (men inte för den s.k. höghöjdseffekten). En påbörjad inkludering av sjöfarten i ETS1 internaliserar år 2024 40 procent av utsläpp av koldioxid för fartyg större än 5 000 bruttotonn och om allt går som planerat kommer 100 procent av koldioxidutsläppen att vara internaliserat för dessa fartyg 2026.

Förutom infrastruktur och (andra) styrmedel är fordonens egenskaper, befolkningens lokalisering och inkomstutveckling samt bakgrunds nivåer av buller och luftföroreningar också av vikt.

Fordons och drivmedels egenskaper

För vägfordon med förbränningsmotor har avgasreningen betydelse för hur stora avgasutsläppen blir, medan bränsleförbrukningen påverkar utsläppen av koldioxid. Även vilket drivmedel som används har betydelse för avgasutsläppen (till exempel valet mellan bensin, diesel, biodrivmedel eller el). Vilka däck som används påverkar både buller, vägslitage, slitagepartiklar och till viss del även risken för trafikolyckor. För tunga vägfordon har vikten och hur många hjulaxlar den fördelas på stor betydelse för vilket vägslitage som fordonen ger upphov till. Någon logisk differentiering för vägslitage av olika tung trafik mellan vägtyper har dock inte kunnat identifieras ännu.

För trafikolyckor har också fordonsegenskaper stor betydelse, inte bara hur pass väl bilar lyckas skydda sina passagerare utan också existensen av system som förhindrar olyckor, till exempel antisladdsystem och autobroms, samt hur illa ett fordon skadar andra trafikanter vid en olycka, vilket bland annat beror på fordonets vikt i förhållande till övriga fordon i trafiken.

För järnvägsfordon finns en stor variation både när det gäller slitage och vilket buller fordonen orsakar. För olyckor (med övriga trafikanter) har däremot järnvägsfordonens egenskaper i princip ingen betydelse. För sjöfarten finns en stor variation mellan olika fartyg när det gäller utsläpp, både avseende kväveoxider, svavel och koldioxid där såväl bränsleval, reningsutrustning och bränsleförbrukning har betydelse. För luftfarten är det främst skillnader i bullernivå och bränsleförbrukning som ger en variation i marginalkostnaderna mellan olika flygplan. Vilken höjd flygplanen kan flyga på gör också skillnad, den s.k. höghöjdseffekten (klimatpåverkan) uppstår normalt endast över 8 000 meter och berör därmed jetplan, men inte propellerplan.

Befolkningens lokalisering och inkomstutveckling

Marginalkostnaderna till följd av buller och luftföroreningar uppstår till stor del genom påverkan på människor i trafikens närhet. Hur stor befolkningen är och hur den är lokaliserad i förhållande till trafikarbetet har därmed en stor betydelse för hur stora marginalkostnader som uppstår. I tätorter är kostnaden för buller, luftföroreningar och framför allt slitagepartiklar av

däck och bromsar stora. Den externa kostnaden för olyckor i vägtrafiksystemet är också högre i tätorter än på landsbygden.

För de marginalkostnader som är relaterade till störning eller påverkan på hälsa värderas störning och hälsoeffekter med hjälp av betalningsviljestudier för att undvika buller eller att dö i framtid. Inkomsterna har en förhållandevis stor betydelse för hur betalningsviljan utvecklas och högre inkomster innebär högre värderingar av buller och hälsa och därmed högre betalningsvilja, allt annat lika vill säga.

Bakgrundsnivåer av buller och luftföroreningar

För luftföroreningar har bakgrundshalten betydelse för hur pass mycket ytterligare ett gram utsläpp påverkar hälsan. Här finns icke lineariteter och tröskeffekter som gör att ett visst utsläpp kan ge upphov till betydligt större kostnader om bakgrundshalten är hög än om bakgrundshalten är låg. Förbättrad luftkvalitet generellt innebär därmed att marginalkostnaden från avgasutsläpp sjunker.

För buller finns det två mekanismer som går i varsin riktning. Vid en hög bakgrundsbullernivå kommer ett ytterligare fordon att bidra mindre till den sammanlagda bullernivån än när bakgrundsbullret är lågt. Detta gör att marginalbullret minskar vid högre generell bullernivå. Å andra sidan innebär en ökning med till exempel 1 dB en större förändring i störning vid en redan hög bullernivå än vid en låg bullernivå. Denna mekanism gör alltså att marginalkostnaden stiger vid högre bakgrundsbullernivåer. I många fall tar dessa effekter ut varandra och nettoeffekten kan gå åt olika håll, men är ofta relativt liten.

Skillnader mellan tätort och landsbygd samt geografiska skillnader

Den differentiering som Trafikanalys tidigare presenterat och även nu redovisar är mellan tätort och landsbygd samt för olika trafikslag och fordon. Redovisningen görs på detta sätt eftersom de största kostnaderna för trafikens externa effekter uppstår i och nära tätorter där befolkningstätheten är hög. Det är framför allt slitagepartiklar från bland annat bromsar och däck samt extern kostnad för olyckor och buller som är stora i tätorter jämfört med på landsbygden.

Vad gäller påverkan av avgaspartiklar och kväveoxider varierar de geografiskt i landet enligt resultat från Samkost. Den regionala påverkan är något lägre i norra Sverige jämfört med marginalkostnaden i mellersta respektive södra delarna av Sverige.⁴⁹

2.2 Marginalkostnader

I skattningen av marginalkostnader för externa effekter av trafik ingår kostnader för slitage och deformation av infrastruktur (drift, underhåll och reinvestering), olyckskostnad (den del som inte drabbar trafikanten själv), kostnad för koldioxid och klimateffekter, utsläpp av övriga luftföroreningar inklusive partiklar och deras hälso- och miljöeffekter, samt buller och bullerstörningar. Trängsel eller knapphet och trafikstörningar har ännu inte på ett användbart sätt värderats ekonomiskt, men bör på de flesta platser vara i det närmaste noll. Detta kan dock

⁴⁹ Nilsson, J.-E. och Johansson, A (2014), *SAMKOST - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI Rapport 836, s.51. Nerhagen, Lena (2016), *Externa kostnader för luftföroreningar, kunskapsläget avseende påverkan på ekosystemet i Sverige, betydelsen av var utsläppen sker samt kostnader för utsläpp från svensk sjöfart*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI Notat 24–2016.

innebära att kostnaderna för väg- och järnvägstrafik i storstadsområdena och i vissa stråk är underskattade. Det råder i vart fall kapacitetsbrist i järnvägssystemet på vissa platser, vilket framgår i avsnitt 2.5.

I Tabell 2.1 framgår marginalkostnader för de olika trafikslagen för både person- och godstrafik och därefter följer närmare beskrivningar per trafikslag.

Tabell 2.1. Marginalkostnader för trafikens externa effekter. Genomsnittliga värden inklusive intervall för trafik i landsbygd respektive tätort, där de högre värdena representerar det senare. Kr/personkm respektive kr/tonkm. Prisnivå 2024 och 2024 års kostnader. För källhänvisningar och beräkningar utöver vad som framkommer i texten, se vidare Trafikanalys PM 2025:3 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor.

	<i>Infrastruktur</i>	<i>Olyckor (säkerhet)</i>	<i>Koldioxid</i>	<i>Övriga emissioner</i>	<i>Buller</i>	<i>Summa</i>
Persontrafik, kr/personkm						
Personbil, bensin	0,04	0,002–0,22	0,30–0,34	0,000–0,19	0–0,09	0,34–0,88
Personbil, diesel	0,04	0,002–0,22	0,22–0,24	0,001–0,25	0–0,09	0,26–0,84
Personbil, el	0,04	0,002–0,22	0	0–0,16	0–0,09	0,04–0,51
Buss, biodiesel	0,08	0,03–0,13	0,04–0,07	0,000–0,18	0–0,07	0,15–0,53
Buss, HVO	0,08	0,03–0,13	0	0,000–0,18	0–0,07	0,11–0,46
Stadsbuss, el	0,08	0,13	0	0,09	0,07	0,37
Persontåg	0,093	0,035	0,003	0,0004	0,001 ⁺ -0,02	0,131–0,153
Färjetrafik	0,01	0,05–0,17	0,58 (0,96)	0,11–0,23	--	0,75–0,99 (1,13-1,37)
Flygtrafik Arlanda**	≈ 0	--	(0,41)	0,19	0,001	0,20 (0,61)
Gods, kr/tonkm						
Lätt lastbil, diesel	0,05	0,01–0,47	0,42–0,39	0,003–0,45	0–0,14	0,49–1,50
Tung lastbil utan släp	0,17	0,10–0,36	0,31–0,33	0,001–0,30	0–0,16	0,58–1,32
Tung lastbil med släp	0,08	0,02–0,08	0,11–0,12	0,000–0,07	0–0,09	0,21–0,44
Godståg	0,049	0,006	0,004	0,0006	0,005 ⁺ -0,016	0,064–0,074
Sjöfart	0,011	0,004–0,007	0,081 (0,135)	0,02–0,03	--	0,111–0,131 (0,16-0,18)

* Buller från järnväg varierar kraftigt och därmed redovisas buller i intervall. Valt intervall för godstrafik är +/- 50 procent kring medelvärdet. För persontrafik representerar bullerspannet kostnaden för olika tågtyper.

** För flyg inkluderas höghöjdsclimateffekter i "Övriga emissioner" och utgör merparten däri.

Vägtrafik

För trafik på väg är marginalkostnaden för infrastrukturslitage hämtad från Samkost 2, men beaktar att lastbilar och lastbilsekipage med dubbelaxlar sliter mindre på vägarna.⁵⁰

Olyckskostnad baseras på ASEK 8.0⁵¹ och inkluderar endast extern andel olyckskostnad.⁵² Lätt lastbil har bedömts ha samma olyckskostnad som personbilar.

Kostnad för utsläpp av koldioxid är i beräkningarna bestämd till 3,02 kronor per kg (se avsnitt 1.5). Emissionsfaktorer för koldioxid kommer från emissionsmodellen HBEFA och utgör ett estimat gällande 2024 framtaget av IVL (Svenska Miljöinstitutet) åt Trafikanalys. Emissionsfaktorer framgår av Bilaga 3 i Trafikanalys PM 2025:3.

”Övriga emissioner” baseras på emissionsfaktorer enligt Bilaga 3 ovan, samt på värderingar enligt ASEK 8.0 baserat på ”REVSEK”.⁵³ I tätort inkluderas också kostnad för slitagepartiklar baserat på ASEK 8 och OECD.⁵⁴ Hur stora dessa avgasutsläpp och övriga emissioner i form av slitagepartiklar blir är beroende av en mängd olika faktorer såsom däck, årstid, väder och fordon.

Kostnader för buller baseras på uppgift från Samkost 3. Lätt lastbil har vi här bedömt ha samma kostnad som personbil. Buss samt tung lastbil med respektive utan släp har bedömts ha kostnad för tungt fordon. På landsbygd, mycket långt från boende, anges bullerkostnaden till noll, eftersom få personer störs och det därmed knappt uppstår någon kostnad. Tätortsvärden baseras på skattningar på det statliga vägnätet i s.k. medelbefolkad tätort och utgör ett genomsnitt över dygnet.

Observera att tätortsvärdet kan utgöra en underskattning av den marginella bullerkostnaden inne i tätorter då statliga vägar i tätorter ofta har ett mer perifert läge och färre närboende än kommunala vägar. Alla marginalkostnader har justerats till 2024 års kostnader och prisnivå enligt ASEK:s rekommendationer.

För personbilar som drivs med fossilbaserat bränsle (med bioinblandning enligt reduktionsplikten) är den externa kostnaden för koldioxid helt dominerande på landsbygden och har en andel om knappt 30 till 40 procent i tätort, se Tabell 2.1. För bussar (biodiesel) står koldioxid för drygt 25 procent i landsbygdstrafik och 15 procent av de externa kostnaderna i stadstrafik. Bussar som kör på ren HVO, liksom elbilar och stadsbussar på el, har däremot ingen kostnad för fossil koldioxid, men kostnader för bland annat olyckor, buller och slitagepartiklar i tätort.

Det framgår också i Tabell 2.1 att koldioxid utgör en stor andel (drygt 50 procent) av de externa kostnaderna för tunga lastbilar i landsbygdstrafik, givet reduktionsplikten 2024.

Järnvägstrafik

För trafik på järnväg är marginalkostnader för infrastrukturslitage, olyckor och buller i huvudsak baserade på vad som anges i ASEK 8.0 och Samkost 3.

Kostnad för buller har satts i intervall eftersom bullerkostnaden varierar kraftigt. Valt intervall för godstrafik är +/- 50 procent kring medelvärdet. För persontrafik representerar buller-

⁵⁰ Där en variant av fjärdepotensregeln har använts, vilket framgår i Nordiskt Vägforum (2008) *Road Wear from Heavy Vehicles – an overview*, s.36.

⁵¹ Trafikverket (2024), *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 8.0*.

⁵² Andelen extern olyckskostnad beror på om det är ett lätt eller tungt fordon och om det är trafik på landsbygd eller i tätort, vilket framgår i tabell 11.6 i ASEK 8.0.

⁵³ *Underlag för reviderade ASEK-värden för luftföroreningar, Slutrapport från projektet REVSEK*, Trafikverket, Rapport 2019-11-20.

⁵⁴ OECD (2020), *Non-exhaust Particulate Emissions from Road Transport, An Ignored Environmental Policy Challenge*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4a4dc6ca-en>

spannet kostnaden för olika tågtyper. Liksom för övriga trafikslag inkluderar olyckskostnaden olycksvärdering enligt ASEK 8. Kostnaden för koldioxid har satts till 3,02 kronor per kg för de fåtal tåg som berörs enligt vad som anges i avsnitt 1.5.

Som framgår av Tabell 2.1 är kostnad för slitage på infrastruktur fortsatt den största kostnadsposten för både person- och godståg, med 65 respektive 71 procent av totalkostnaden. Externa olyckskostnader står för 24 respektive 9 procent av totalkostnaden och buller för 8 respektive 15 procent för person- respektive godståg.

Omvandling till kostnad per person- respektive tonkilometer baseras på Trafikanalys senaste statistik gällande 2023.⁵⁵

Flygtrafik

Marginalkostnaderna för flyg baseras på Samkost 3.⁵⁶ Som för andra trafikslag inkluderas inte marginalkostnader i noder utan endast kostnader för den trafikrelaterade infrastrukturen beaktas. Detta innebär exempelvis att hantering av bagage inte beaktas.

I Tabell 2.1 redovisas ett genomsnitt av kostnader för alla avgående inrikesflyg från Arlanda, och beräkningarna inkluderar en kostnad för koldioxid om 3,02 kronor per kg som för övriga trafikslag. De klimatpåverkande utsläppen från flyg, liksom övriga utsläpp, baseras på en analys och sammanställning av bränsleförbrukning för olika flygningar. Koldioxidutsläppen har värderats, trots att marginalkostnaden för koldioxid för flyg inom EU kan antas vara internaliserad i och med att flyget inom EU ingår i handeln med utsläppsrätter (ETS). Trafikanalys menar dock att det i en känslighetsanalys kan vara bra att tydliggöra en eventuell kostnad för koldioxidutsläpp om EU ETS av olika skäl inte anses internalisera dessa utsläpp.

Kostnaden för flygets förväntade, ytterligare höghöjdsclimateffekter utgör i korthet ett procentuellt tillägg på undervägs-kostnaden på de marginella koldioxidutsläppen. För flyg inkluderas höghöjdseffekten i Tabell 2.1 i "Övriga emissioner" och utgör den absoluta merparten däri. Höghöjdseffekten uppkommer i dessa beräkningar endast när flygplan befinner sig över 8 000 meters höjd. Flygsträcka över 8 000 meter approximeras här med total flygsträcka minus 19,5 mil, vilket antas vara den sträcka som behövs för att komma upp till och ner från 8 000 meters höjd. Härtill finns det propellerflygplan som inte flyger över 8 000 meter och därför inte genererar någon höghöjdseffekt oavsett hur långt de flyger.

Höghöjdseffekten baseras på Azar och Johansson (2012) som anger en höghöjdsfaktor om 1,7. Detta skiljer sig från vad som anges i ASEK 8.0, som rekommenderar faktorn 1,3 respektive 1,9 för inrikes respektive utrikes resor. Höghöjdseffekten genereras av utsläpp av kväveoxider, partiklar och vattenånga i den höga atmosfären. Även förbränning av förnybart bränsle ger en höghöjdseffekt som troligen i genomsnitt kan vara något lägre än för fossilt jetbränsle, men forskarna är oense om hur stor den skillnaden i så fall kan vara.⁵⁷

Vad gäller övriga utsläpp från flyg utöver höghöjdseffekten, baseras värderingen på arbete inom ramen för Samkost 3.⁵⁸ Beräkningarna beaktar att flygets utsläpp sker på hög höjd och sprids över stora geografiska områden med lägre befolkningstäthet, vilket medför lägre

⁵⁵ Trafikanalys Statistik 2024:21, *Bantrafik 2023*.

⁵⁶ Johansson, M (2018), *Luftfartens klimatpåverkande utsläpp – differentierade marginalkostnader*, En delrapport inom Samkost 3, VTI rapport 972.

⁵⁷ www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-konsumtionen/flygets-klimatpaverkan - Moore, R (2017), Biofuel blend reduces particle emissions from aircraft engines at cruise conditions. *Nature*.

⁵⁸ Nerhagen och Andersson-Sköld (2018), *Emissioner från flyg inom svenskt luftrum och externa kostnader för dessa*, VTI notat 15–2018.

kostnader än vad som användes tidigare. Likaså har flygets bullerkostnad på olika flygplatser uppdaterats sedan flera år.⁵⁹ I Tabell 2.1 redovisas flygets kostnader på Arlanda, där bullerkostnaden är låg, men det ska nämnas att marginalkostnaderna för buller är betydligt högre på Bromma än på andra svenska flygplatser, vilket beror på att inflygningen till Bromma berör stora tätbefolkade områden.

För inrikes flygtrafik utgör kostnaden för höghöjdseffekter i stort sett hela kostnaden och antas EU ETS inte internalisera kostnaden för koldioxid summerar dessa två komponenter likaså i stort sett till hela kostnaden. De externa kostnaderna för flygets övriga utsläpp och buller på Arlanda är små. Vad gäller buller utgör dock Bromma med sin lokalisering nära Stockholm ett exceptionellt undantag, men även Umeå flygplats har något högre marginalkostnad än övriga flygplatser.⁶⁰

Sjöfart

Sjöfartens externa kostnader utgörs av vissa kostnader för infrastruktur och säkerhet, men är framför allt en konsekvens av det drivmedel som används för framdrift. Miljöeffekter i form av utsläpp till luften och kostnad för utsläpp av koldioxid utgör i dag en stor del av sjöfartens externa effekter. I och med att sjöfarten från och med 2024 har fasats in i ETS1 kommer utsläpp av koldioxid att börja hanteras som delvis internaliserade för att inom några år helt internaliseras. Vi redovisar därför, på likartat sätt som för flyg, att de koldioxidutsläpp som omfattas av ETS1 och betalas av sjöfarten är internaliserade. Inom parentes redogör vi samtidigt för den samhällsekonomiska kostnaden, inklusive den totala kostnaden för koldioxid. Eftersom sjöfarten själva betalar för 40 procent av utsläppsrätterna betraktar vi 40 procent av sjöfartens koldioxidutsläpp som internaliserade 2024.

Trafikanalys har låtit Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) modellberäkna bränsleåtgång 2021 för all fartygstrafik till eller från svensk hamn inom Sveriges sjöterritorium, samt för all inhemsk fartygstrafik.⁶¹ Värderingen av utsläpp baseras fortsatt på resultat från Samkost.⁶² För koldioxid används även här Trafikanalys värdering om 3,02 kronor per kg enligt avsnitt 1.5 för att beräkna kostnaden som för övriga trafikslag.

För olyckor och lotsning baseras kostnaderna för sjöfartens externa effekter på arbete genomfört inom ramen för Samkost. Marginalkostnad för isbrytning baseras på Trafikanalys PM 2017:4, *Isbrytningens samhällsekonomiska marginalkostnad*.

För beräkning av kostnad per ton- respektive personkilometer har Trafikanalys senaste statistik använts.⁶³

Sammanfattningsvis

Av redovisningen i Tabell 2.1 framgår att det på godstransportsidan är lastbilstrafik som i genomsnitt ger upphov till den högsta marginalkostnaden för externa effekter, räknat i kronor per tonkilometer. Lastbilstrafik ger generellt betydligt högre kostnader per transporterat ton än

⁵⁹ Lindgren, S (2018), *Traffic and housing values: evidence from an airport concession renewal*. CTS working paper 2018:15.

⁶⁰ Lindgren, S (2018), *Traffic and housing values: evidence from an airport concession renewal*. CTS working paper 2018:15.

⁶¹ Det är gjord med hjälp av en uppdaterad Shipairmodell, baserad bland annat på AIS-data. Resultaten presenteras i Van Dongen, Johansson & Windmark (2022), *Statistik över sjöfartens bränsleförbrukning 2018 och 2021, Underlag för beräkning av koldioxidutsläpp och övriga emissioner*, SMHI Rapport nr 2022-68.

⁶² Haraldsson & Nerhagen (2018), *Externa kostnader för luftföroreningar från transporter i olika delar av landet*, CTS Working Paper 2018:21.

⁶³ Trafikanalys Statistik 2024:15, *Sjötrafik 2023*.

godståg och sjötransporter, framför allt när det gäller utsläpp av koldioxid, kostnad för olyckor och slitage på infrastruktur. Sjöfarten har även den ett tydligt klimatavtryck, och kostnad för koldioxid utgör kring 65 procent av sjöfartens totala externa effekter. Det är rimligt att just godståg på el har låga externa kostnader räknat per transporterad tonkilometer, eftersom det är fossilfritt och har hög produktivitet genom att frakta stora volymer och vikter vid varje enskild transport. Om dessa stordriftsfördelar kan nyttjas bör transportkostnaderna bli låga såväl när det gäller själva trafikeringskostnaderna som de externa effekterna.

Personresor med färjor och diesel- samt bensinbil har högre marginalkostnad för externa effekter än tågresor, buss som drivs på biobränsle och elbil på landsbygd räknat per personkilometer.

För personbilstrafik är det framför allt koldioxidutsläpp som leder till en hög marginalkostnad för externa effekter på landsbygden, men i tätortstrafik tillkommer stora kostnader också för olyckor och slitagepartiklar. För färjetrafik är det likaså framför allt koldioxidutsläpp som bidrar till den höga marginalkostnaden och för flyget står höghöjdseffekten (inkluderad i ”övriga emissioner”) för merparten av kostnaden (om kostnaden för koldioxid antas internaliserad).

2.3 Skatter och avgifter

Vägtrafik

Som nämnts inledningsvis prissätts vägtrafik i huvudsak via drivmedelsbeskattning. Bensin som omfattas av reduktionsplikt hade 2024 sammantaget en energi- och koldioxidskatt om 5,71 kronor per liter, vilket var nästan 10 procent lägre än skatten 2023. Reduktionspliktsdiesel hade 2024 en energi- och koldioxidskatt om 4,193 kronor per liter, vilket innebar en ökning om 3 procent sedan 2023. Den kraftigt reducerade inblandningen av biodrivmedel i diesel kompenenserade däremot mer än väl den marginella skatteökningen.⁶⁴

Bensin eller diesel som till mer än 98 procent framställs av biomassa är skattebefriad. Skattebefrielse gäller även biogas och höginblandade biodrivmedel i motorbränslen för bensin- eller dieselmotor. Inköpt hushållsel har en energiskatt om 33,2 öre per kWh i ett antal glesbygdskommuner.⁶⁵ I övriga landet är energiskatten på inköpt hushållsel 42,8 öre per kWh. Egenproducerad el samt el som används för spårtrafik är skattebefriad.

Trängselskatt tas ut i Stockholm och Göteborg. Broavgift betalas på bron över Motalaviken på Sundsvallsbron och på Skurubron. Vägtrafiken betalar också en koldioxiddifferentierad fordonsskatt för påställda fordon, oavsett körsträcka. För fordon som blivit skattepliktiga efter 1 juli 2018 gäller ett högre koldioxidbelopp under de första tre åren (malus).⁶⁶

Lastbilar över tolv ton betalar även en tidsbaserad s.k. eurovinjettavgift eller vägavgift. Andra avgifter utgörs exempelvis av Transportstyrelsens vägtrafikregisteravgift eller avgifter för tillsyn av tillstånd till taxi- och yrkestrafik eller för tillsyn av kör- och vilotider.

⁶⁴ Reduktionsplikten 2024 stipulerade en inblandning av biodrivmedel så att de fossila koldioxidutsläppen från bensin skulle reduceras till 6 procent och från diesel med 6 procent relativt de helt fossila bränslena. Det innebar en sänkning relativt 2023 då reduktionsplikten för diesel var hela 30,5 procent och reduktionsplikten för bensin 7,8 procent. Detta utgjorde densamma som 2022 års krav om bioinblandning i bensin, dvs. 7,8 procent och marginellt högre för diesel med en inblandning om 30 procent 2022.

⁶⁵ I Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län samt i nio inlandskommuner i Västernorrland, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län.

⁶⁶ Miljöanpassade fordon med mycket låga utsläpp av koldioxid, premieras med en bonus med maximalt 70 000 kronor.

Järnvägstrafik

På järnväg tas marginalkostnadsbaserade banavgifter och särskilda avgifter i form av tåglägesavgift respektive passageavgifter i Stockholm, Göteborg och Malmö ut. Drivmedelsanvändning för spårtrafik är skattebefriad. Emissionsavgiften togs bort 2020. Exempelvis loktåg betalade 2019 mellan 1,66 och 3,20 kronor per liter förbrukad diesel beroende på motor. Lagstiftningen tillåter inte längre någon specifik emissionsavgift, däremot tillåts emissionsdifferentiering.⁶⁷ Extra avgifter för trängsel, bokning av järnvägskapacitet och vissa rabatter till operatörer är också tillåtna.

För prissättning av andra järnvägsrelaterade tjänster gäller normalt marknadspris om en fungerande marknad finns; i annat fall gäller självkostnadspris. Som framgår av Bilaga 2 (Trafikanalys PM 2025:3) betalas också s.k. kvalitetsavgifter i samband med förseningar, antingen till eller av Trafikverket/ järnvägsföretagen beroende på vem som har brustit i sitt åtagande. Förutom banavgiften betalas också vissa avgifter för tillstånd och tillsyn till Transportstyrelsen.

Flygtrafik

Flygtrafiken betalar framför allt skatter och avgifter i samband med start och landning och undervägsavgifter under själva flygningen. Flygbolag som trafikerar svenska flygplatser betalar flygskatt, beräknad per avresande passagerare. Den är differentierad efter destination. Den startavgift som flygplatserna debiterar baseras på flygplanets maximala vikt, ofta också dess utsläpps- och bullerprestanda och varierar något mellan flygplatserna.

Landningsavgift, beroende på vikt, debiteras för att täcka olika flygtrafiktjänster. Undervägsavgiften som beror på flygplansvikt och flygsträcka beslutas av det europeiska flygtrafik-samarbetet Eurocontrol enligt ett gemensamt regelverk och används framför allt för att täcka kostnaden för flygtrafikledning. Allt flygbränsle för kommersiell trafik är befriat från skatt.⁶⁸

Passageraravgift och andra avgifter tas också ut per passagerare för olika syften på flygplatsen. De går dels till Transportstyrelsen för bland annat säkerhetskontrollerna, dels till flygplatskostnader. Härtill betalas, som för övriga trafikslag, vissa avgifter för tillstånd och tillsyn till Transportstyrelsen.

Sjöfart

Fartyg över 300 brutto som anlöper svensk hamn måste betala farledsavgift till Sjöfartsverket. Den totala farledsavgiften består av summan av tre delar: i) beredskapsavgift kopplad till fartygets nettodräktighet, som baseras på lastutrymmenas volym, ii) fartygsbaserad farledsavgift differentierad efter miljöklass, och iii) gods- och passagerarbaserad farledsavgift.

Utöver dessa avgifter tas en avgift för lotsning ut, vilket Trafikanalys menar är att betrakta som en del av infrastrukturkostnaden för sjöfarten. Vid lotsning inom Vänerens lotsområde är lotsningsavgiften nedsatt med 30 procent. I Mälaren är avgiften nedsatt med 10 procent. Isbrytning är normalt inte avgiftsbelagd, utan finansieras med farledsavgifter. Handelssjöfartens bränsle är skattebefriat. Härtill betalar fartyg också avgifter för lastning och lossning i

⁶⁷ Järnvägsmarknadslag (2022:365), Kap. 8, 5 §.

⁶⁸ Mer om avgifter och skatter för de olika trafikslagen hittas i Trafikanalys PM 2025:3 bilaga 2, där också hänvisning till relevant lagstiftning, direktiv och förordningar återfinns. Även flyget har ett reduktionspliktskrav om att sänka de fossila utsläppen från 2021 med 0,8 procent, från 2022 med 1,7 procent, från 2023 med 2,6 procent och från januari 2024 med 3,5 procent.

hamnar. Det tillkommer även för sjöfarten vissa avgifter för tillstånd och tillsyn till Transportstyrelsen.

Internaliserande skatter och avgifter

Alla skatter och avgifter som är rörliga i förhållande till trafikvolymen och/eller kostnaden för de externa effekterna är internaliserande. Samtidigt finns det anledning att påpeka att gränsdragningen inte är helt entydig. Som exempel på det kan farledsavgiften och dess delar som baseras på fartygets storlek och miljöklass tjäna. Den tas ut med ett sjunkande belopp per anlop, upp till ett tak. För frekvent trafik är den därför rörlig bara i början av månaden – men sedan fast.

Dessutom är miljödifferenteringen bl.a. kopplad till avfallshantering och kemikalier ombord, två faktorer som inte har någon direkt koppling till externa effekter av trafiken (men förvisso kan ha koppling till externa effekter av verksamheten i ett bredare perspektiv, ett perspektiv som faller utanför kostnadsansvarets ram).⁶⁹ Till exempel fordonsskatt och vägavgifter (Eurovinjetten), som utgår med ett fast belopp per år för svenska fordon, fungerar inte direkt som internaliserande skatter för tung trafik på väg, trots att de är miljödifferenterade. Att fordon med hög skatt kan ställas av på daglig basis och då inte debiteras någon fordonsskatt, gör dock att även fordonsskatten i viss mån skulle kunna betraktas som rörlig.

Eventuella trafiksubventioner eller andra stöd inkluderas inte bland de internaliserande skatterna och avgifterna. Ett skäl till att inte inkludera exempelvis det "stöd" som reseavdraget utgör, är att det inte är transportpolitiskt motiverat, utan motiveras av arbetsmarknadspolitiska skäl. Som nämnts tidigare inkluderas inte heller avgifter (eller marginalkostnader) i noder för till exempel terminalhantering på flygplatser eller lastning i hamn för sjöfart. Endast transportpolitiskt motiverade, med trafiken rörliga avgifter och skatter för den fordonsrelaterade infrastrukturen är att se som internaliserande för de fordonsrelaterade marginalkostnaderna.

De rörliga och trafikvolymsrelaterade skatter och avgifter som bidrar till internalisering av fordonstrafikens externa effekter på kort sikt, och som beräkningarna i denna rapport baseras på är följande:

- Vägtrafik: Drivmedelsskatter, dvs. energiskatt och koldioxidskatt, samt för laddbara elfordon, energiskatt på hushållsel.
- Tågtrafik: Spåravgift och tåglägesavgift.
- Flygtrafik: Flygskatt, startavgift, bulleravgift, avgasavgift och undervägsavgift (s.k. en-route-avgift). I en känslighetsanalys med en högre avgiftsnivå inkluderas också terminalavgift (terminal navigation charge) samt slotkoordineringsavgift (slot coordination charge).
- Sjöfart: Farledsavgifter (beredskapsdel, fartygsdel och gods/persondel) samt lotsavgifter.

Summan av de skatter och avgifter som här betraktas som internaliserande redovisas i Tabell 2.2, och är för flyg en ungefärlig avgiftsnivå och utgör inte ett genomsnitt.

⁶⁹ För en beskrivning av farledsavgifternas differentiering, se Trafikanalys PM 2025:3 bilaga 2.

Tabell 2.2. Internaliserande skatter och avgifter år 2024. Värden för trafik i olika trafikmiljöer (landsbygd och tätort), där det första värdet motsvarar landsbygd. Kr/personkm respektive kr/tonkm. Prisnivå 2024.

	<i>Persontrafik kr/personkm</i>	<i>Godstrafik kr/tonkm</i>
Personbil, bensin	0,27–0,30	
Personbil, diesel	0,19–0,21	
Personbil, el	0,064–0,061*	
Landsvägsbuss, biodiesel	0,10	
Stadsbuss, biodiesel	0,18	
Stadsbuss, El	0,094	
Buss, HVO	0	
Gång- och cykeltrafik	0	
Lätt lastbil, diesel		0,35–0,33
Lastbil utan släp		0,26–0,27
Lastbil med släp		0,09–0,10
Tågtrafik, tågläge Bas	0,085	0,035
Tågtrafik, tågläge Hög	0,127	0,035
Tågläge, viktat medel	0,106	0,035
Flyg (inrikes från Arlanda)	0,41–0,47	
Sjöfart	0,19	0,064

* Motsvarande siffror är 0,050–0,048 för boende i kommuner med reducerad elskatt. Skatten är lägre på elström inköpt av hushåll i Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län + 9 inlandskommuner i Västernorrland, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län.

Trängselskatterna för trafik i Göteborg och i Stockholms innerstad samt på Essingeleden ingår inte i beräkningarna eftersom det inte finns någon skattad extern marginalkostnad för trängsel. I stora drag antas alltså trängselskatten motsvara marginalkostnaden för trängsel. Likaså inkluderas inte den passageavgift som tas ut på järnvägen under högtrafik i de tre storstadsområdena, då någon kostnad för kapacitetsbrist inte heller beaktas.

2.4 Internalisering av trafikens externa kostnader

För att uppnå samhällsekonomisk effektivitet på lång sikt kan och bör externa effekter av trafik minskas genom ytterligare åtgärder som bidrar till minskade miljöeffekter, minskade olyckor och minskat slitage per trafikerad kilometer (förutsatt att åtgärds-kostnaden är mindre än de kostnader som sparas in tack vare åtgärderna).

I det korta perspektivet går det inte att räkna med att påverka de externa effekterna per trafikerad kilometer (fordonskilometer, personkilometer eller tonkilometer) i någon större utsträckning. På kort sikt gäller det i första hand att inrikta sig på ökad samhällsekonomisk effektivitet genom att använda de mest lämpade fordonen och farkosterna för uppgiften eller att minska trafikvolymen något, exempelvis genom samåkning och ökad lastfaktor. Miljödifferentiering kan också på kortare sikt påverka teknikval och därmed även externa effekter.

I Tabell 2.3 visas beräkningar av skillnaden mellan marginalkostnad för externa effekter och internaliserande skatter och avgifter för olika trafikslag, dvs. icke internaliserad marginalkostnad. Inom parentes visas internaliseringsgrad. Den icke internaliserade kostnaden (0,58) för bensindriven personbil i tätort visar exempelvis att skatten behöver ökas med 0,58 kronor per personkilometer (som motsvarar 87 öre per fordonskilometer) för att uppnå en internaliseringsgrad om 100 procent.

På persontransportsidan kan det i Tabell 2.3 också noteras att bensin- respektive dieseldriven biltrafik har en internaliseringsgrad på landsbygd om 78 respektive 75 procent. Elbilen täcker sina låga kostnader på landsbygden, men gör det inte i tätort med en internaliseringsgrad om 12 procent (som här skulle motsvara behov av en kilometerskatt om 70 öre). Både bensin- och dieselbil har högre internaliseringsgrad än elbilen i tätort, men samtidigt också högre icke internaliserade externa kostnader än elbilen (motsvarande knappt 1 kr/km). För elbilens kostnader, utöver emissioner, utgår vi här från samma kostnader som övriga personbilar.

Färjetrafik visar på en hög icke internaliserad extern kostnad, och har i snitt en låg internaliseringsgrad kring 22 procent. Persontrafik på järnväg är inte internaliserad. I tågläge bas, som skulle kunna motsvara det mindre trafikerade järnvägsnätet, betalas som tidigare, drygt hälften av den externa kostnaden.

Det framgår vidare i Tabell 2.3 att persontrafik med buss (biodiesel) på landsbygden har samma nivå på icke internaliserade kostnader och internaliseringsgrad som persontåg i tågläge bas. Persontåg i tågläge hög har däremot en hög internaliseringsgrad (83 procent), och en låg nivå på icke internaliserad kostnad. I och med reducerad avgift i tågläge hög är internaliseringsgraden dock något lägre än föregående år för trafik i denna del av järnvägsnätet. Busstrafik i tätort på el respektive HVO har låg internaliseringsgrad och icke internaliserad marginalkostnad om 0,25 respektive 0,46 kronor per personkilometer vilket motsvarar 2,20 respektive 4 kronor per fordonskilometer.

Under antagandet att EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS) internaliserar kostnaden för koldioxid blir det nationella flyget på Arlanda överinternaliserat, som redovisas i Tabell 2.3. Om det antas att EU ETS däremot *inte* internaliserar kostnaden för luftfartens koldioxidutsläpp blir resultatet underinternalisering, där 70 till 80 procent av flygets externa kostnader betalas.

För internationella flygningar beräknas de externa kostnaderna överstiga internaliserande avgifter. Det redovisas i underlagspromemorian (Trafikanalys PM 2025:3) att de flygavgifter som betalas inte alls täcker flygets externa effekter i dessa relationer.

Tabell 2.3. Icke-internaliserad marginalkostnad för trafikens externa effekter uttryckt i kr/personkm respektive kr/tonkm samt internaliseringsgrad inom parentes i procent. Exklusive trängsel. Prisnivå 2024 och 2024 års kostnader, skatter och avgifter. För källhänvisningar och beräkningar se vidare Trafikanalys PM 2025:3 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor.

	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>	<i>Vägt genomsnitt</i>	<i>Kommentarer</i>
Persontrafik				
Personbil, bensin	0,07 (78 %)	0,58 (34 %)	0,24 (53 %)	Snittbeläggning** 1,5
Personbil, diesel	0,07 (75 %)	0,64 (25 %)	0,26 (44 %)	Snittbeläggning** 1,5
Personbil, el	-0,03 (174 %)	0,45 (12 %)	0,13 (32 %)	Snittbeläggning** 1,5
Buss, biodiesel	0,05 (65 %)	0,35 (34 %)	0,16 (45 %)	Snittbeläggning** 8,9
Stadsbuss, el		0,25 (27 %)		Snittbeläggning** 8,9
Buss, HVO	0,11 (0 %)	0,46 (0 %)		Snittbeläggning** 8,9
Persontåg, tågläge Bas	0,05 (65 %)*	0,06 (55 %)		
Persontåg, tågläge Hög		0,03 (83 %)		
Persontåg, viktat tågläge			0,03 (74 %)	
Färjetrafik (sjöfart)			0,68 (22 %) ((1,06 (15 %)))	Stor variation
Flygtrafik Arlanda			-0,25 (224 %) ((0,16 (73 %)))	Avgående inrikesflyg från Arlanda
Godstrafik				
Lätt lastbil, diesel	0,13 (73 %)	1,17 (22 %)	0,48 (42 %)	fkm = pkm = tonkm
Tung lastbil utan släp	0,32 (45 %)	1,04 (21 %)	0,52 (34 %)	Genomsnittlig last 4,1 ton
Tung lastbil med släp	0,12 (42 %)	0,34 (23 %)	0,15 (37 %)	Genomsnittlig last 18,8 ton
Godståg, tågläge Bas	0,03 (51 %)*	0,04 (44 %)		
Godståg, tågläge Hög		0,03 (53 %)		
Godståg, viktat tågläge			0,03 (50 %)	
Sjöfart			0,06 (51 %) ((0,11 (36 %)))	Stor variation

*Låg bullerkostnad.

**Genomsnittligt antal resenärer.

För godstrafik framgår i Tabell 2.3 att lätt lastbil/”pick-up” (diesel) har stora icke internaliserade kostnader i tätort (motsvarande 1,17 kronor per fordons- och tonkilometer) och är också underinternaliserad på landsbygden. Det framgår också att godstransporter med tung lastbil

utan släp har höga beräknade icke internaliserade kostnader för externa effekter om 1,04 kronor per tonkilometer i tätort, vilket motsvarar 4,25 kronor per fordonskilometer.⁷⁰ På landsbygden är den 1,30 kronor per fordonskilometer för samma fordonskombination.

Tung lastbil med släp genererar på landsbygden icke internaliserade externa effekter om 0,12 kronor per tonkilometer, motsvarande 2,25 kronor per fordonskilometer. Det är högre än för godståg med 0,03 kronor per tonkilometer.

Frakter till sjöss har i genomsnitt icke internaliserade externa kostnader om 0,06 kronor per tonkilometer och en internaliseringsgrad om 50-60 procent. Det är i samma härad som järnvägsgods med en internaliseringsgrad mellan 48 och drygt 55 procent, vilket är något högre än föregående år. Det innebär att sjöfarts- och järnvägsgods betalar hälften, eller drygt hälften, av de externa kostnader den orsakar. Gods med tung lastbil på väg har en internaliseringsgrad i intervallet 21 till 45 procent och sjöfart i genomsnitt 55 procent.

Spannet i internaliseringsgrad för lastbilstrafik beror på fordonskombination och var lastbilen kör, vilket framgår av Tabell 2.3.

Variationen beroende på fartygskategori är samtidigt stor. Det framgår i Trafikanalys PM 2025:3, Bilaga 1, kapitel 4 att spannet är mellan 0 och 100 procent. Variationen i internaliseringsgrad beror dels på att insegling över svenskt vatten skiljer sig åt i längd mellan fartygskategorierna samtidigt som farledsavgifterna är kopplade till, och sjunkande med, antal anlop. En kortare inseglingssträcka innebär beräkningsmässigt mindre utsläpp och därmed lägre externa kostnader, vilket inte avspeglas i de farledsavgifter som tas ut, samtidigt som fartyg i regelbunden trafik får "mängdrabatt" på farledsavgiften.

2.5 Trängsel, knapphet och kapacitetsbrist

VTI redovisade 2018 slutsatsen att varken flyg, sjöfart eller vägtrafik lider av några allvarigare problem med trängsel och knapphet i det svenska transportsystemet.⁷¹

Inom vägsystemet hanterar trängselskatter i Stockholm och Göteborg de stora köproblemen som annars skulle finnas i vägnätet. Farleder och flygvägar har enligt VTI inte heller några större kapacitetsbekymmer i dagsläget. Förutom vissa smärre lokala högtrafikproblem inom dessa tre trafikslag är det i vart fall inte frågan om samma trängsel och knapphetsproblematik som finns i transportsystemet i andra delar av Europa. På järnvägssidan, däremot, utesluter inte VTI att järnvägen kan ha vissa problem med knapphet och trängsel. Någon studie i frågan är dock inte genomförd inom ramen för VTI:s arbete med Samkost.

2.5.1 Kapacitet och trängsel

I järnvägssystemet, liksom i luftfarten, uppstår inte trängsel på samma sätt som på vägsidan, eftersom kapacitetstilldelningen föregås av planering, prioritering och fördelning. Att det i dagsläget finns en del underhållsarbete och reinvesteringar att genomföra kan däremot förväntas leda till "trängselproblem". Efterfrågan på tåglägen kan förväntas bli högre än tidigare och det är möjligt att alla inte kommer kunna erhålla den tilldelning som önskas.

⁷⁰ Observera också att varken den externa marginalkostnaden för trängsel eller trängselskatten är inkluderad i beräkningarna, men dessa kan antas ta ut varandra.

⁷¹ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2018), Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhälls-ekonomiska kostnader, Samkost 3. VTI rapport 989.

Det råder knapphet när efterfrågan vid ett och samma tillfälle är större än kapaciteten, vilket ofta sker med dagens prissättning och tilldelning av tåglägen. Antingen kan den samhälls-ekonomiska kostnaden för denna knapphet (eller trängsel på vägsidan) skattas eller beräknas på ett mer eller mindre avancerat sätt eller så bör alternativa vägar framåt tas.

Hur järnvägens kapacitet används beror framför allt på tre faktorer i) infrastrukturen, ii) fördelning eller styrning av trafiken och iii) tågen i sig. Kapacitet beror med andra ord inte bara på om det är enkel- eller dubbelspår, utan också om det är möjligt för tåg att mötas på enkelspår eller gå förbi varandra på dubbelspår. Även trafikstyrning och i synnerhet signalsystemet har betydelse. Hur banavgifterna utformas kan också ha en styrande roll.

Järnvägens kapacitetsutnyttjande beror på vilka olika typer av tåg och hur många som trafikerar banan. Tågens hastighet under färd är avgörande för kapacitetsutnyttjandet liksom antal uppehåll och hur lång tid de gör uppehåll.⁷² För att hantera järnvägens kommande kapacitetsutmaning bör en bred palett av åtgärder nyttjas. I dagsläget och framför allt framöver finns det mycket eftersatt underhåll att också hantera. Det kan förväntas ta en märkbar kapacitet i bruk som inte kommer kunna användas för tågtrafik.

2.5.2 Genomförda åtgärder sedan föregående år för förbättrad kapacitet på järnväg

Ett antal åtgärder som förbättrar kapaciteten i järnvägssystemet har tagits i bruk under 2024, främst inkoppling av fyrspår Malmö–Lund, dubbelspår Ängelholm–Maria, Stenkumla–Degerön och på Hamnbanan i Göteborg. Smärre åtgärder i form av hastighetshöjningar och samtidiga infarter har skett över hela landet. Godstrafiken har fortsatt att minska något i antal, medan persontrafiken ökat något i antal under året. Malmbanan har haft flertalet långa avstängningar på grund av urspårningar och återställningsarbeten samt flertalet större banarbeten, vilket påverkat kapacitetsutnyttjandet.⁷³

Trafikmässigt har de största förändringarna skett i Skåne då fyrspåret Malmö–Klostergården och dubbelspår Ängelholm–Maria möjliggjort mer trafik.

Generellt har mängden snabbtåg ökat något och mängden godståg minskat något. I Stockholms pendeltågssystem och i Mälartågs trafiksystem har trafikeringen återgått till normala nivåer efter pandemi och de omfattande problem med driften av trafiken och annat som ledde till att bl.a. avtal med upphandlad operatör avslutades i förtid.

⁷² Trafikverket (2024), *Järnvägens kapacitetsutnyttjande 2024*.

⁷³ Trafikverket (2024), *Järnvägens kapacitetsutnyttjande 2024*.

Kapacitetsutnyttjande 2024

— Lågt

— Medel

— Högt



Figur 2.1. Kapacitetsutnyttjandet i järnvägssystemet 2024.

Källa: Trafikverket (2024), *Kapacitetsutnyttjandet 2024* <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/>

3 Inrikes transporter med sjöfart

Underlaget för beräkningen av sjöfartens internaliseringsgrad har länge innehållit en stor del internationell sjöfart. För några år sedan gjorde vi dock en fördjupad analys av sjöfarten på Väneren. Våren 2024 påbörjades ett utvecklingsprojekt för att öka fokuset på inrikes sjöfart. Trafikanalys hade redan tidigare givit SMHI i uppdrag att ta fram uppgifter med hjälp av AIS och Shipair-modellen om fartygsrutter som skett under 2021 på svenskt territorialvatten.

Urvalet av fartygsrutter har gjorts av Trafikanalys och inkluderar såväl mindre skärgårdsbåtar, som större fartyg inom Gotlandstrafiken, några Trafikverksfärjor, samt större och mindre gods-fartyg. Urvalet inkluderar även några Finlandsfärjor där vi räknar på den del av fartygsrutten som ligger på svenskt vatten.

För varje fartygsrutt redovisar SMHI bl.a. fartygstyp, bruttodräktighet, antal anlöp per månad, medellängd på rutten, medelbränsleförbrukning och uppmätt medelhastighet baserat på den uppdaterade Shipair-modellen. Med detta som grund kan vi beräkna externa effekter i termer av koldioxid och övriga emissioner.

Vi har kompletterat SMHI:s underlag med uppgifter om emissionsfaktorer och kostnad för externa effekter av utsläpp med mera för att kunna beräkna fartygens externa kostnader. Vi har inga uppgifter om utsläpp till vatten. Baserat på dessa uppgifter har vi beräknat externa kostnader för ett antal fartyg som får representera fartyg i olika storleksklasser och transportslag.

Från Sjöfartsverket har vi fått uppgifter om inbetalade farleds- och lotsavgifter för att kunna beräkna internaliseringsgrad. Det är dessa två statliga avgifter som utgör den "kompensation" som fartygen ger för de samhällsekonomiska kostnaderna i samband med externa effekter som utsläpp, infrastrukturkostnader och olyckor.

Vi inleder således med en genomgång och diskussion om externa effekter för de olika fartygskategorierna. Därefter lägger vi till farleds- och lotsavgifterna och analyserar internaliseringsgraden för de olika kategorierna och för alla fartygen totalt.

3.1 Externa effekter från passagerarfartyg

Vi delar in passagerarfartygen i små fartyg med en bruttodräktighet <5 000 brutto och stora fartyg >5 000 brutto. De stora fartygen ingår i vissa fall i utsläppshandelssystemet EU ETS, vilket medför vissa viktiga skillnader.

Små passagerarfartyg

I vår grupp av små passagerarfartyg har vi dels skärgårdsfartyg, dels vägfärjor. Vägfärjor räknas som väganordning och inte som en del av flottan. Vi inkluderar dessa färjor ändå för att jämföra med övriga fartyg, och för att färjorna är en del av transportsystemet.

I Tabell 3.1 nedan räknar vi ut kostnaden per km för koldioxid respektive övriga luftutsläpp. Uppgifter om bränsleförbrukning, antal resor, distans med mera finns i underliggande Trafikanalys PM 2025:6, *Samhällsekonomiska kostnader för inrikes sjöfart*.

För koldioxid använder vi emissionsfaktorn 3,206 kg koldioxid per kg bränsle.⁷⁴ Vi värderar kostnaden för koldioxid till 3,02 kr/kg (se avsnitt 1.5). För fartyg <5 000 brutto räknar vi med full marginalkostnad för koldioxid. För övriga luftemissioner använder vi emissionsfaktorer och värderingar från Haraldsson och Nerhagen (2018). Eftersom fartygen trafikerar södra Sverige använder vi de värden för övriga utsläpp som gäller södra Sverige. Vi har räknat upp värdena med KPI från år 2018 till år 2024, vilket resulterar i en värdering på 2,19 kr per kg bränsle för övriga emissioner.

Tabell 3.1. Externa kostnader (kr/km) för små passagerarfartyg och vägfärjor.

Fartygstyp	Utsläpp CO2 (kg/km)	CO2-kostnad (kr/km)	Övriga utsläpp (kr/km)	Summa extern kostnad (kr/km)
Vesta	7,6	22,96	5,19	28,15
Ylva	10,3	31,16	7,05	38,21
Ulrika	12,8	38,73	8,76	47,49
Göta	44,7	135,13	30,56	165,68
Cinderella II	24,1	72,87	16,48	89,35
Sandhamn	25,4	76,65	17,33	93,98

För att få fram externa kostnader per personkm behöver vi ta hänsyn till mängden passagerare. Vi saknar dessa uppgifter, men vi har maxkapaciteten för fartygen och vi antar till att börja med en beläggingsgrad på 50 procent. För skärgårdstrafik är det kanske ett rimligt antagande om vi tänker oss att fartygen går fulla sommartid och relativt tomma vintertid.

För vägfärjorna visar sig beläggingsgraden vara mycket låg. En vägfärja tar omkring 20 bilar och relativt få övriga passagerare utan fordon. Det finns uppgifter i Färjerederiets årsrapport om antal passagerare och antal anlop, och vi landar i en genomsnittlig beläggingsgrad på omkring 10 procent.

Tabell 3.2 visar den sammanlagda externa kostnaden per personkm vid en antagen beläggingsgrad på 50 procent. I tabellen har vi också inkluderat en schabloniserad olyckskostnad som utgör mellan 1 och 4 öre. För vägfärjorna har vi också lagt in kostnaden (inom parentes) som blir vid en mer rimlig beläggingsgrad på 10 procent.

⁷⁴ IMO GHG study (2020)

Tabell 3.2. Externa effekter per personkm för några passagerarfartyg vid 50 procent passagerarbeläggning.

Fartygstyp	Max pax	Utsläpp kr/pkm, 50%	Isbrytning +lots kr/pkm	Olycks-kostnad* kr/pkm	Summa
Vesta	447	0,13	0	0,01	0,13
Ylva	447	0,17	0	0,01	0,18
Ulrika	198	0,48	0	0,02	0,50 (2,5)#
Göta	297	0,56	0	0,03	0,59 (2,9)#
Cinderella II	450	0,40	0	0,02	0,42
Sandhamn	500	0,38 (0,19)##	0	0,02	0,39 (0,21)##

* För olyckskostnad finns inget vedertaget schablonvärde för skärgårdstrafik. Vi använder ett schablon tillägg på 5 procent, se Trafikanalys PM 2025:3 Tabell 4.2.

Vägfärjor har en genomsnittlig beläggingsgrad på cirka 10 procent, vilket ger en kostnad som är cirka 5 ggr högre än vid 50 procent beläggingsgrad. För Göta räknar vi med att hälften av bränslet är HVO som ger noll-utsläpp, vilket medför att marginalkostnaderna blir hälften så stora som med 100 procent EO1.

Enligt Waxholmsbolaget drivs hälften av sjötrafiken med förnybara drivmedel, vilket medför att marginalkostnaden i genomsnitt blir hälften så stor.

Dessa små passagerarfartyg räknas som kollektivtrafik respektive väganordningar, och betalar därför ingen farleds- eller lotsavgift. Det innebär att internaliseringsgraden för dessa fartyg är noll.

Ökad användning av biobränslen i små passagerarfartyg

Vi utgår generellt från våra uppgifter från SMHI, men eftersom dessa är några år gamla, så väljer vi att göra några kommentarer. När det gäller vägfärjorna har Trafikverket (Färjerederiet) en vision om att elektrifiera färjorna, men hittills (2024) har endast ett fåtal färjor elektrifierats. Färjerederiet bunkrar biobränslet HVO för 6 mån av 12 för några färjor på Hönöleden, det vill säga cirka hälften av turerna på Hönöleden kan sägas drivas med HVO.⁷⁵ Göta är en av dessa färjor, och därför har vi med en alternativ marginalkostnad baserad på Färjerederiets uppgifter.⁷⁶ Ulrika får representera de övriga vägfärjor som fortfarande går på EO1. När vägfärjorna elektrifieras kan vi räkna deras utsläpp som i princip noll.

Waxholmsbolaget driver enligt egna uppgifter cirka 50 procent av sin sjötrafik på förnybara drivmedel.⁷⁷ Därmed skulle vi kunna räkna med att kostnaderna för utsläpp i genomsnitt är hälften så stora för dessa fartyg, där Sandhamn får vara en representant.

När det gäller Strömmabolagets båtar används i ett fall (fartyget till Djurgården) ett bränsle med 24 procent förnybart. För vissa mindre sightseeingbåtar (Paddan m.fl.) används HVO och ultrarent dieselbränsle (Ecopar) i hög grad.⁷⁸

Vi har inga uppgifter om vilken andel som dessa biobränslen utgör och kan därför inte beräkna exakta utsläpp. De kostnader som vi presenterar kan därför ses som en övre gräns i flera fall.

⁷⁵ Färjerederiets årsrapport för 2021, s.18, [Färjerederiets årsrapport 2021](#)

⁷⁶ Enligt de uppgifter vi har från SMHI (van Dongen, Johansson & Windmark, 2022) hade Göta år 2021 eldningsolja (EO1) som bränsle.

⁷⁷ Waxholmsbolaget (2025), [Vårt miljöarbete | Waxholmsbolaget](#)

⁷⁸ Strömmabolaget (2025), [Buss & båt - förnybar energi | stromma.com](#)

Stora passagerarfartyg

Vår grupp av stora passagerarfartyg är s.k. ropax-fartyg som tar både fordon (ro-ro) och passagerare (pax). Gotland och Drotten går mellan Gotland och fastlandet, medan Baltic Princess och Viking Grace går internationellt mellan Finland och Sverige.

Gotland och Drotten är >5 000 brutto, men är undantagna från utsläppshandelssystemet EU ETS. Därför räknar vi med full koldioxidkostnad för dem. Baltic Princess och Viking Grace ingår i EU ETS och betalar därför för utsläppsrätter. Eftersom svenska staten betalar 60 procent av kostnaden för utsläppsrätterna räknar vi med att 40 procent av kostnaden är internaliserad genom EU ETS. Därför räknar vi med 60 procent av koldioxidkostnaden.

I Tabell 3.3. ser vi att Baltic Princess och Viking Grace får en extern kostnad som är cirka hälften så stor som Gotlandsfärjorna. Fartygen Gotland och Viking Grace har naturgas (LNG) som bränsle, vilket också minskar de externa kostnaderna något.

Tabell 3.3. Externa marginalkostnader per km för stora ropax-fartyg. Exkl. kostnad för infrastruktur och olyckor. 2024 års prisnivå.

Fartygstyp	Utsläpp CO2 (kg/km)	CO2-kostnad (kr/km)	Övriga utsläpp (kr/km)	Summa extern kostnad (kr/km)
Gotland	324,8	980,94	258,59	1 239,54
Drotten	401,3	1211,86	282,12	1 493,99
Baltic Princess	248,9	450,98*	174,98	625,97
Viking Grace	193,0	349,79*	153,68	503,47

Not: * 60 procent av CO2-kostnaden = $0,6 * 3,02 \text{ kr/kg} = 1,81 \text{ kr /kg CO}_2$.
Källa SMHI (2022), VTI.

Rederiet Destination Gotland har som ambition att köra sina färjor på LNG med inblandning av biogas, och att så småningom köra enbart på biogas. Fartyget Gotland får här representera dessa fartyg. Biogas räknas som rent bränsle och med en ökad andel biogas i stället för naturgas (LNG) skulle kostnaderna för utsläppen minska i motsvarande grad.

För att beräkna utsläppskostnad per personkm behöver vi veta genomsnittlig beläggningsgrad. Det är brukligt att fördela utsläppskostnaderna på passagerare respektive gods ombord, och då behöver vi hitta en bra metod för att göra denna fördelning. Här har vi helt enkelt fördelat hälften av utsläppskostnaden på gods och hälften på passagerare.

För Baltic Princess och Viking Grace är alltså utsläppskostnaden först reducerad på grund av EU ETS och därefter halverad på grund av fördelningen mellan gods och passagerare. Därefter har vi försökt ta hänsyn till fartygens beläggningsgrad. Ibland finns uppgifter i rederiernas årsrapporter om beläggningsgrad, men i brist på detta har vi utgått från uppgifter vi fått från Sjöfartsverket och kombinerat dessa med information från SMHI om antal resor och distans. Eftersom dessa fartyg går internationellt har vi utgått från att en viss andel av rutten mellan Finland och Sverige går på svenskt vatten. Här har vi beräknat andelen till 44 procent (134 km av totalt 303 km).

Tabell 3.4 visar de externa kostnaderna när vi tagit ovanstående hänsyn och fördelat kostnaderna på antal personkm på svenskt vatten. Vi kan konstatera att finlandsfärjorna Baltic Princess och Viking Grace ligger på ungefär hälften så stor kostnad per personkm som Gotlandsfärjorna Gotland och Drotten. Finlandsfärjorna har en lägre beläggningsgrad, men har samtidigt en större kapacitet, vilket gör att antalet passagerare som kostnaderna fördelas

på är ungefär lika många för de fyra ropax-fartygen. I stället beror skillnaden mycket på att koldioxidkostnaden för Finlandfärjorna är till 40 procent internaliserad genom EU ETS.

Tabell 3.4. Externa effekter per personkm för stora ropaxfartyg.

Fartygstyp	Max pax	Bel.grad enl. SJV	Ext. eff. kr/pkm enl. SJV	Infra 0,01, olycka 9%, per pkm	Summa per pkm
Gotland	1 650	44 %	0,85	0,08	0,93
Drotten	1 500	57 %	0,87	0,12	0,99
Baltic Princess	2 800	25 %	0,45	0,05	0,50
Grace	2 800	20 %	0,45	0,05	0,50

3.2 Externa effekter från godsfartyg

Små godsfartyg

I detta avsnitt räknar vi externa effekter för små godsfartyg på samma sätt som för små passagerarfartyg ovan. Vi har vissa grunduppgifter om storlek och bränsleförbrukning från SMHI (2022)⁷⁹. Vi använder samma emissionsfaktorer som tidigare och värderar kostnaden för koldioxid till 3,02 kr/kg.⁸⁰ Dessa godsfartyg har en bruttodräktighet <5 000 brutto och är inte med i utsläppshandelssystemet EU ETS. Vi räknar därför med full marginalkostnad för koldioxid.

För övriga utsläpp till luften använder vi emissionsfaktorer och värderingar från Haraldsson och Nerhagen (2018) som gäller värdering av övriga utsläpp i södra delen av Sverige. Vi har räknat upp deras värdering med KPI från år 2018 till år 2024, vilket resulterar i en värdering på 2,19 kr per kg bränsle för övriga emissioner.

Tabell 3.5. Externa marginalkostnader per km för några små godsfartyg.

Fartygstyp	CO2-kostnad (kr/km)	Övriga utsläpp (kr/km)#	Summa extern kostnad (kr/km)
Alice	104,85	23,71	128,56
Naven	92,13	20,83	112,96
Jehander 1	100,3	22,67	122,93

Värdering övriga utsläpp 2,19 kr/kg bränsle i 2024 års prisnivå (Haraldsson & Nerhagen 2018).

Källa: SMHI (2022).

De två översta små godsfartygen Alice och Naven går ungefär samma rutter, men är lite olika stora och har därför olika bränsleförbrukning och ger upphov till olika externa kostnader. Det tredje fartyget Jehander 1 hamnar ungefär mitt emellan vad gäller kostnad för koldioxid och övriga utsläpp, trots att det är mycket mindre. Jehander 1 transporterar grus i Stockholm och Mälaren för cementtillverkning. Beroende på storlek kan dessa fartyg ta olika mycket last.

I Tabell 3.6 relaterar vi de externa effekterna per km med den last som transporteras, och får den externa marginalkostnaden per tonkm. Sjöfartens generella stordriftsfördelar speglas i att

⁷⁹ van Dongen, Johansson & Windmark (2022).

⁸⁰ För koldioxid använder vi som nämnts emissionsfaktorn EF=3,206 kg koldioxid per kg bränsle (Fourth IMO GHG study).

det mindre fartyget Jehander 1 har en högre extern marginalkostnad på 10,1 öre per tonkm. Det största fartyget får däremot den lägsta externa marginalkostnaden per tonkm med 3,9 öre.

Tabell 3.6. Externa marginalkostnader per tonkm för små godsfartyg.

Fartygstyp	Brutto	Död-vikt	Last	Last % av brutto	Last % av dödvikt	Extern kostnad (kr/tkm)	Infra 0,01 olycka 3%	Extern kostnad (kr/tonkm)
Alice (Thun)	2 911	5 110	4 500	155	88	0,0286*	0,011	0,039
Naven (Thun)	2 497	4 191	3 500	140	84	0,0323	0,011	0,043
Jehander 1	836	1 590	1 400	167	88	0,0878	0,013	0,101

* Extern kostnad (Tabell 3.5) / last = 128,56kr/4500ton=0,0286kr/tkm.

Fartygen i Tabell 3.6 går helt eller delvis på inre vattenvägar. Deras marginalkostnader kan jämföras med våra beräkningar i 2021 års rapport där vi beräknade de externa marginalkostnaderna för några godsfartyg som går på Väner och Göta älv.⁸¹

Marginalkostnaden per tonkm beräknade vi där till mellan 6 öre och 10 öre per tonkm. Då räknade vi med 3,50 kr/kg för koldioxid och 1,75 kr/kg för övriga utsläpp och med en kostnad för infrastruktur och olyckor på tillsammans cirka 1 öre per tonkm. Här kommer vi fram till en kostnad mellan cirka 4 och 10 öre, vilket är i ungefär samma storleksordning.

Stora godsfartyg

Gruppen stora godsfartyg består i vårt urval av fartyg som transporterar tung last i stora mängder, dels stålprodukter, dels skogsprodukter.

Eftersom de stora godsfartygen i vårt urval till stor del trafikerar norra delen av Sverige räknar vi med den värdering av övriga emissioner som gäller *norra* Sverige i Haraldsson & Nerhagen (2018), uppräknad till 2024, vilket blir 0,95 kr/kg bränsle i stället för 2,04 kr per kg som vi använde tidigare för fartyg i södra Sverige.

Tabell 3.7. Bränsleåtgång och extern kostnad, stora godsfartyg, full last.

Fartygstyp	Utsläpp CO2 (kg/km)	CO2-kostnad (kr/km)	Övriga utsläpp (kr/km)	Summa extern kostnad (kr/km)
Viikki (LNG)	78,1 [#]	141,58	28,98	170,56
Tali	118,3	214,36	38,81	253,17
Östrand	145,6	263,74	47,76	311,50
Obbola	154,4	279,86	50,67	330,53
Ortviken	145,4	263,54	47,72	311,25

[#]EF (LNG)= 2,75 kg CO2 per kg LNG.

Fartygen går med full last i ena riktningen och så gott som tom last tillbaka. Tabell 3.7 visar bränsleåtgång och extern kostnad per km när fartyget går med full last. För att beräkna den genomsnittliga bränsleförbrukningar utgår vi för enkelhets skull från lasten i förhållande till fartygets dödvikt. Vi räknar med att den externa kostnaden för utsläpp minskar proportionellt

⁸¹ Trafikanalys Rapport 2021:4, [Rapport 2021:4 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2020](#)

med bränsleförbrukningen. Tabell 3.8 visar den externa kostnaden med hänsyn tagen till den genomsnittliga bränsleförbrukningen.⁸²

Tabell 3.8. Bränsleförbrukning och extern kostnad, full last / medel last.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Total bränsleförbruk. full (ton/år)</i>	<i>Summa extern kostnad (kr/km) full</i>	<i>Total bränsleförbruk. medel (ton/år)</i>	<i>Summa extern kostnad (kr/km) medel</i>
Viikki (LNG)	195,5	170,56	132	115
Tali	364,0	253,17	248	172
Östrand	531,4	311,50	422	248
Obbola	1 080,2	330,53	856	262
Ortviken	729,4	311,25	579	247

Dessa fartyg har en bruttodräktighet >5 000 brutto och är med i utsläppssystemet EU ETS. Därför räknar vi på samma sätt som för de stora ropax-fartygen med 60 procent av koldioxidkostnaden.

Tabell 3.9. Externa marginalkostnader per tonkm för stora godsfartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Brutto</i>	<i>Död-vikt</i>	<i>Last</i>	<i>Last % av bt.</i>	<i>Last % av dv.</i>	<i>Extern kostnad (kr/km) medel</i>	<i>Infra 0,011 olycka 3%</i>	<i>Extern kostnad (kr/tonkm) medel</i>
Viikki (LNG)	19 955	25 600	16 760	84	65	115	0,010	0,014
Tali	10 098	13 340	8 481	84	64	172	0,011	0,041
Östrand	20 171	11 561	4 750	24	41	248	0,013	0,104
Obbola	19 918	11 446	4 750	24	41,5	262	0,013	0,110
Ortviken	20 154	11 521	4 750	24	41,2	247	0,013	0,104

Dessa större godsfartyg har en lastfaktor som ligger mellan 41 procent och 65 procent. Det är lite lägre jämfört med de små godsfartygen som vi analyserade ovan som har en lastfaktor mellan 84 och 88 procent i förhållande till sin dödvikt. Det beror delvis på att de små godsfartygen går i lugnare inlandsvatten (Vänern respektive Stockholm). Havsgående fartyg behöver vara robustare, vilket betyder mindre utrymme för last i förhållande till totalvikten.

Vi ser i Tabell 3.9 att det första fartyget (Viikki) som drivs med LNG har en mycket lägre extern marginalkostnad per tonkm jämfört med övriga. De första två fartygen i tabellen är relativt lika i typen, men olika stora. De transporterar tung last för metallindustrin. De tre nedersta fartygen i tabellen är också lika varandra och har också en likartad extern kostnad per tonkm. Dessa transporterar en mindre tung last (skogsprodukter), vilket ger en lägre lastfaktor och samtidigt en högre extern kostnad per tonkm.

⁸² För redovisning av hur beräkningen av medellast är gjord, se underlag Trafikanalys (2025b), PM 2025:6.

3.3 Farledsavgifter och internalisering

Farleds- och lotsavgifter framgår i kapitel 2 avsnitt 2.3.

Farledsavgiften är inte proportionell mot fartygets reslängd

Farledsavgiften baseras till stor del på fartygets storlek, lossad godsvikt och miljöklass. Den tas ut med ett sjunkande belopp per anlop, upp till fem anlop per månad. För frekvent trafik är den därför rörlig bara upp till maxantalet resor, därefter betydligt lägre. Farledsavgiften är således inte proportionell mot sträckan.

De små passagerarfartygen betalar varken farleds- eller lotsavgifter, vilket betyder att hela den externa kostnaden är ointernaliserad, dvs. internaliseringsgraden är noll.

Vi exkluderar lotsavgiften för att få ökad jämförbarhet

Lotsavgiften räknar vi i vanliga fall också som internaliserande för infrastrukturen, men den är mer beroende av kompetensen hos sjökaptenen och kan därför skilja sig mellan fartyg som i övrigt är lika. Ett fartyg som anlitar lots en resa behöver inte nödvändigtvis göra det vid nästa anlop. Här har vi valt att exkludera lotsavgiften.

Asymmetri mellan externa marginalkostnader och internaliserande avgifter

De utsläpp som fartyg gör är proportionella mot sträckan. Två likadana fartyg som transporterar lika mycket gods, men som kör olika långa sträckor torde därför få mycket lika utsläpp per tonkm, bortsett från vissa effekter som beror på väder, vind eller andra faktorer som påverkar framdrivningen.

Det finns alltså en asymmetri där fartygens utsläpp är proportionella mot sträckan, medan farledsavgifterna inte är det. Det får effekt när vi beräknar internaliseringsgraden per fartyg, dvs. när vi jämför utsläppskostnaden med farledsavgiften.

Svårt att avgränsa gods och farledsavgifter till inrikes sjöfart

Farledsavgifterna betalas till Sjöfartsverket och för inrikes sjöfart baseras avgiften på lastat gods. Sjöfartsverket har uppgifter om årliga, sammanlagda debiteringar för fartygens inrikes respektive utrikes godstransporter. Trafikanalys har i några fall kunnat jämföra dessa uppgifter med andra uppgifter som vi fått från rederierna. I vissa fall skiljer sig dessa uppgifter åt, vilket delvis kan bero på att gods felaktigt kan klassificeras och debiteras som inrikes gods. Skillnaderna kan också ha andra orsaker. Vi har dock inte haft möjlighet att fullständigt utröna orsakerna bakom de oklarheter och skillnader som vi stött på. Vi vill här visa en översiktlig bild av externa kostnader och internaliseringsgrad, och det är därför viktigt att beakta att resultaten i någon mån kan påverkas av brister i underliggande data.

3.3.1 Farledsavgifter och internalisering för små godsfartyg

De små godsfartygen i vår undersökning trafikerar dels Mälaren och Stockholm, dels Väneren och Göta älv. De fartyg som går i Göta älv (Alice och Naven) är anpassade för slussarna i Trollhättan och isklassade (isklass 1B).

Tabell 3.10. Farledsavgifter per tonkm för små godsfartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>SJV farledsavgift</i>	<i>Tonkm per år (last*årlig distans)</i>	<i>Farledsavgift per tonkm</i>
Jehander 1	590 750	21 953 680	0,0269
Alice	558 685	12 052 800	0,0464
Naven	846 507	8 389 150	0,1009

Dessa farledsavgifter per km stämmer relativt väl överens med de avgifter vi beräknade för motsvarande fartyg i 2021 års rapport.

Tabell 3.11. Internaliseringsgrad för små godsfartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Icke internaliserad mk</i>	<i>Internaliseringsgrad</i>
Jehander 1	0,07	27 %
Alice	0,00	118 %
Naven	-0,09	233 %

Tabell 3.11 visar internaliseringsgraden för denna typ av små godsfartyg. För Vänerfartygen stämmer internaliseringsgraden också relativt bra överens med våra tidigare resultat, där internaliseringsgraden låg mycket högt.

3.3.2 Farledsavgifter och internalisering för stora godsfartyg

Tabell 3.12. Farledsavgifter per tonkm för stora godsfartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>SJV farledsavgift, 2021*</i>	<i>Tonkm per år (last*årlig distans)</i>	<i>Farledsavgift per tonkm</i>
Viikki LNG	1 794 495	115 313 828	0,0156
Tali	1 915 917	81 256 461	0,0236
Östrand	2 515 513	53 998 000	0,0466
Obbola	3 053 667	103 456 900	0,0295
Ortviken	3 042 754	74 184 550	0,0410

* Prisnivå 2024.

Tabell 3.13 visar internaliseringsgraden för de stora godsfartygen i vår undersökning. Viikki drivs med LNG, vilket ger en mycket högre internaliseringsgrad än övriga fartyg. Viikki och Tali transporterar tyngre gods än övriga, vilket betyder att dessa fartyg får en större mängd tonkm och högre lastgrad för fartyget. Det kan ha bidragit till den högre nivån i internaliseringsgrad jämfört med övriga tre som i hög grad transporterar skogsprodukter som är en relativt lätt last.

Tabell 3.13. Internalisering för stora godsartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Icke internaliserad marginalkostnad</i>	<i>Internaliseringsgrad</i>
Viikki LNG	-0,02	113 %
Tali	0,02	58 %
Östrand	0,06	45 %
Obbola	0,08	27 %
Ortviken	0,06	39 %
Oviktat genomsnitt		56 %

Internaliseringsgraden för stora godsartyg ligger närmast den aggregerade internaliseringsgraden, vilket är den nivå vi associerar med sjöfart i stort.

3.3.3 Farledsavgifter och internalisering för stora ropax-fartyg

De större passagerarfartygen i vår studie går dels i Gotlandstrafik, dels i Finlandstrafik. Finlandsfärjorna ingår i EU ETS, vilket vi tar hänsyn till. Vi tar också hänsyn till hur stor del av Finlandsfärjorna som går på svenskt vatten och vi tar hänsyn till att fartygen har både passagerare och gods ombord. Trots detta har dessa stora passagerarfartyg (ropax) en låg grad av internalisering.

Tabell 3.14. Farledsavgift per pkm för stora ropax-fartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Farledsavgift</i>	<i>Paxkm 1 000-tal</i>	<i>Farledsavgift per paxkm</i>
Gotland LNG	4 663 399	95 035	0,0245
Drotten	3 295 825	43 871	0,0376
Baltic Princess	5 746 366	33 287	0,0863
Grace LNG	4 748 257	52 349	0,0454

Tabell 3.15 visar internaliseringsgraden för Gotlandsfärjorna Gotland och Drotten som ligger på i genomsnitt drygt 3 procent. Dessa två fartyg är undantagna från EU ETS och vi räknar därför med full koldioxidvärdering.

Fartyget Gotland drivs med LNG, vilket vi tar hänsyn till, men rederiet har också som ambition att blanda i biogas, vilket skulle sänka de externa kostnaderna och höja internaliseringsgraden.⁸³

Tabell 3.15. Internaliseringsgrad för stora ropax-fartyg.

<i>Fartygstyp</i>	<i>Icke internaliserad marginalkostnad</i>	<i>Internaliseringsgrad</i>
Gotland	0,91	2,6 %
Drotten	0,96	3,8 %
Baltic Princess	0,41	17 %
Viking Grace	0,45	9 %
Oviktat medelvärde		8 %

⁸³ På grund av höjda priser har dock ingen biogas blandats i de senaste åren. [Arsredovisning-2023-240513.pdf](#)

Baltic Princess och Viking Grace trafikerar Östersjön mellan Finland och Sverige. Dessa fartyg ingår i EU ETS och vi räknar därför inte med full koldioxidvärdering. Det bidrar till att höja internaliseringsgraden. Viking Grace drivs med LNG, vilket vi tar hänsyn till, men har trots det en lägre internaliseringsgrad än Baltic Princess. Grace har en något lägre beläggningsgrad, men borde inte ge en så stor skillnad.

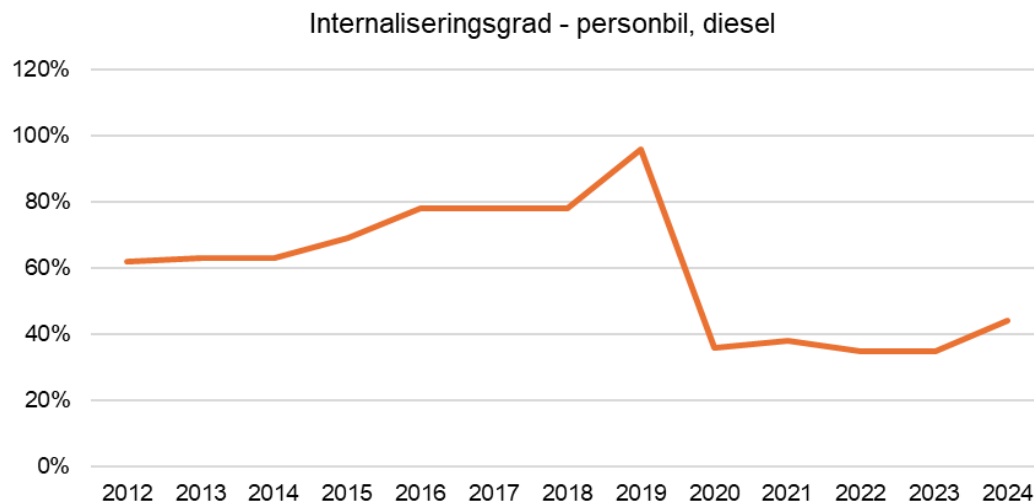
Den stora variationen i internaliseringsgrad mellan kategorier beror till viss del på farledsavgifternas struktur och att de inte är helt rörliga och proportionella mot fartygets ruttdistans. Ovanstående resultat visar också att det är angeläget att fördjupa analysen och bredda urvalet av fartyg. Antalet fartyg i studien är relativt få, och det är vanskligt att generalisera utifrån ett begränsat urval. Det finns flera olika felkällor och osäkerheter i materialet. Det är därför viktigt att tolka resultaten med försiktighet.

4 Internalisering över tid

Redovisningen av de olika trafikslagens internaliseringsgrad över tid baseras här på ett vägt genomsnitt av trafik på landsbygd och i tätort så som det är redovisat i respektive rapport.⁸⁴ Dataunderlaget sträcker sig från 2012 till och med 2024. Vi redogör i detta kapitel för utvecklingen för dieselbil, persontåg, flyg, lastbil med släp, godståg och sjöfart med gods. I Trafikanalys PM 2024:7 *Utveckling av externa effekter och internalisering över tid* framgår mer information angående hur (justerade) marginalkostnader har utvecklats för ett urval av fordon per trafikslag för åren 2011 till 2022.

4.1 Personbil diesel

Från 2012 till 2019 har internaliseringsgraden för dieselbil ökat från 60 procent till närmare 100 procent. Det beror delvis på nya forskningsresultat med lägre kostnader för utsläpp av avgaser, lägre olyckskostnad och lägre kostnad för buller. År 2020 sjönk internaliseringsgraden markant till strax under 40 procent till följd av en högre koldioxidvärdering 2020 till 2023. Först 2024 ökar internaliseringsgraden och är nu strax över 40 procent. Den marginella ökningen i internaliseringsgrad 2024 beror bl.a. på motverkande effekter. Kostnaden för koldioxid är lägre 2024 än föregående år samtidigt som kostnaden för slitagepartiklar har ökat något. Att reduktionsplikten på diesel sänkts från 30,5 procent 2023 till 6 procent 2024 har också påverkat utsläppen av koldioxid negativt. Härtill har den internaliserande drivmedelskatten endast ökat marginellt.



Figur 4.1. Dieselbil, internaliseringsgrad.

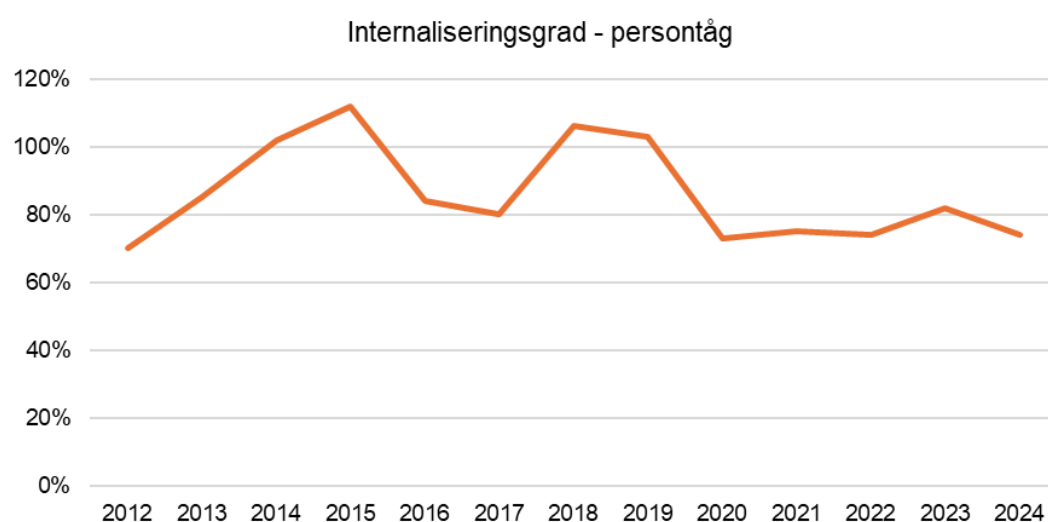
Källa: Baserat på Trafikanalys rapporter om transportsektorns samhällsekonomiska kostnader åren 2012 till 2024 som framgår av referenslistan. Vägt genomsnitt av trafik på landsbygd och i tätort.

⁸⁴ Trafikanalys Rapport 2024:3, Trafikanalys Rapport 2023:4, Trafikanalys Rapport 2022:8, Trafikanalys Rapport 2021:4, Trafikanalys Rapport 2020:4, Trafikanalys Rapport 2019:4, Trafikanalys Rapport 2018:7, Trafikanalys Rapport 2017:2, Trafikanalys Rapport 2016:6, Trafikanalys Rapport 2015:4, Trafikanalys Rapport 2014:4, Trafikanalys Rapport 2013:3, Trafikanalys Rapport 2012:3.

4.2 Persontåg

Internaliseringsgraden för persontåg har varierat mellan 70 procent och 110 procent och ligger sedan 2020 strax under 80 procent. Svackan 2016 och 2017 beror på att ett felaktigt forskningsresultat har använts för dessa år. Nya Samkostresultat ökade reinvesteringskostnaden 2016 till följd av att el-, tele-, och signalsystem inkluderades. Detta reviderades senare och bygger på nya ekonometriska skattningar där det på ett bättre sätt beaktats hur kostnaden för respektive anläggningstyp varierar med trafiken.

Nya forskningsresultat inom ramen för Samkost⁸⁵ kom med i vår redovisning från 2018. Den sedan 2019 sjunkande internaliseringsgraden beror bl.a. på ökade olyckskostnader.



Figur 4.2. Persontåg, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys rapporter om transportsektorns samhällsekonomiska kostnader åren 2012 till 2024 som framgår av referenslistan. Vägt genomsnitt av trafik på landsbygd och i tätort.

4.3 Flyg

Från 2014 och framåt inkluderas den s.k. höghöjdseffekten som ger climateffekter. Till och med 2015 beräknades olyckskostnad som en del av flygtrafiktjänsten (ATM) enligt logiken att flygledning var ett medel att undvika olyckor och att verksamheten har en marginalkostnad. I samband med Samkost 2⁸⁶ skedde en översyn och nya skattningar av marginalkostnaderna införs.

I och med detta räknas från och med 2016 inte heller några terminalrelaterade rörliga (infrastruktur)kostnader för passagerare längre som marginalkostnader. I Samkost 3⁸⁷ 2018 gjordes nya beräkningar för drivmedel och höghöjdseffekt. Att internaliseringsgraden ökar

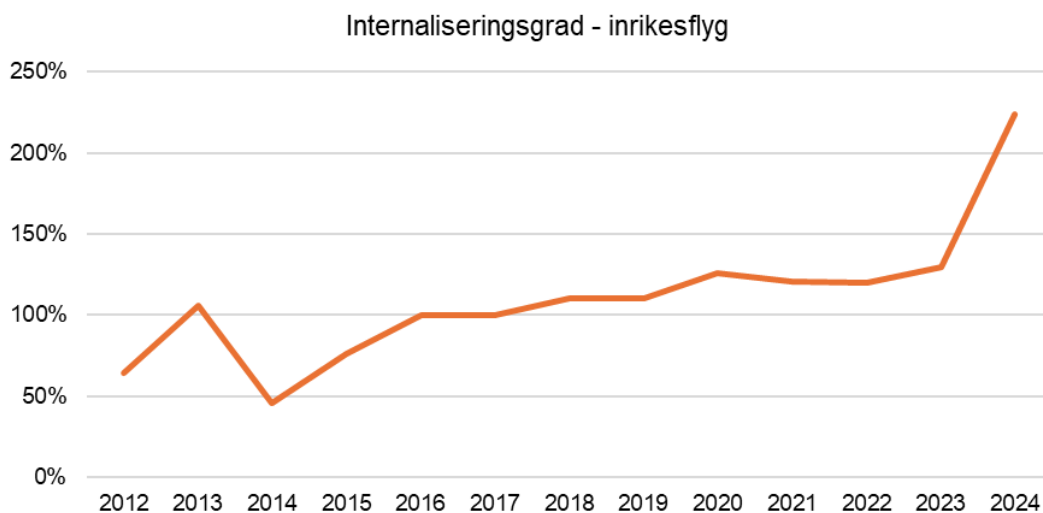
⁸⁵ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2018), *Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, Samkost 3. VTI rapport 989.

⁸⁶ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2016), *Samkost 2 - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 914. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut. VTI rapport 914.

⁸⁷ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2018), *Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, Samkost 3. VTI rapport 989.

2024 beror framför allt på ökade avgifter. Bland annat har startavgift, undervägsavgift, flygskatt och bulleravgift ökat i pris.

Inrikesflyget är sedan flera år överinternaliserat. Det beror på att kostnad för koldioxid antas vara internaliserad i och med EU ETS. Det ska poängteras att utrikes flyg både inom och utom EU inte är överinternaliserade.



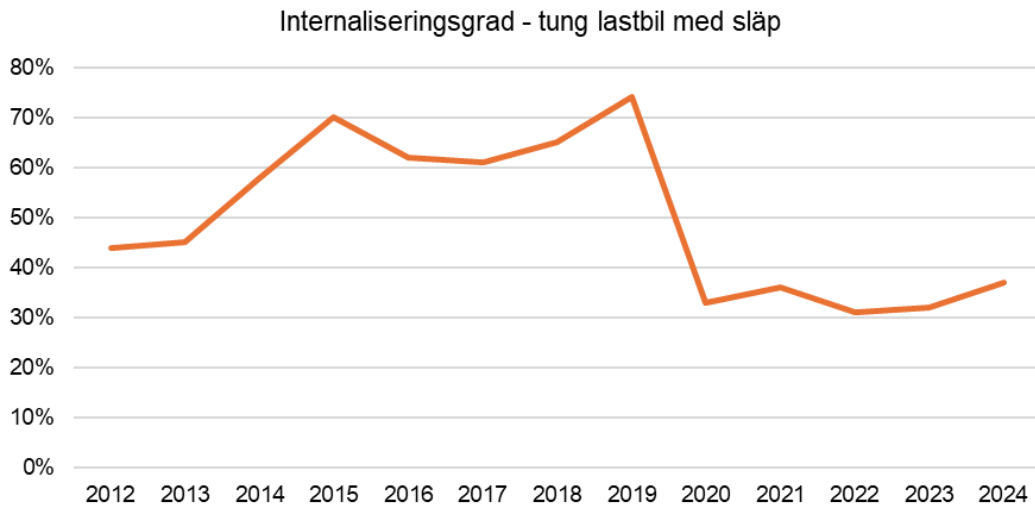
Figur 4.3. Inrikesflyg, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys rapporter om transportsektorns samhällsekonomiska kostnader åren 2012 till 2024 som framgår av referenslistan. Genomsnitt för alla avgående inrikesflyg från Arlanda.

4.4 Tung lastbil med släp

Från 2012 till 2015 ökade internaliseringsgraden för tung lastbil med släp från 43 procent till närmare 70 procent. Det beror delvis på vid den tiden nya forskningsresultat med lägre kostnader för utsläpp av avgaser, lägre olyckskostnad och lägre kostnad för buller.

År 2020 sjönk internaliseringsgraden markant till strax under 40 procent till följd av en högre koldioxidvärdering 2020 till 2023. Först 2024 ökar internaliseringsgraden och är nu strax över 40 procent. Den marginella ökningen i internaliseringsgrad 2024 beror bl.a. på motverkande effekter som för dieselbil. Kostnaden för koldioxid är lägre 2024 än föregående år samtidigt som kostnaden för slitagepartiklar har ökat och att reduktionsplikten på diesel sänkts.

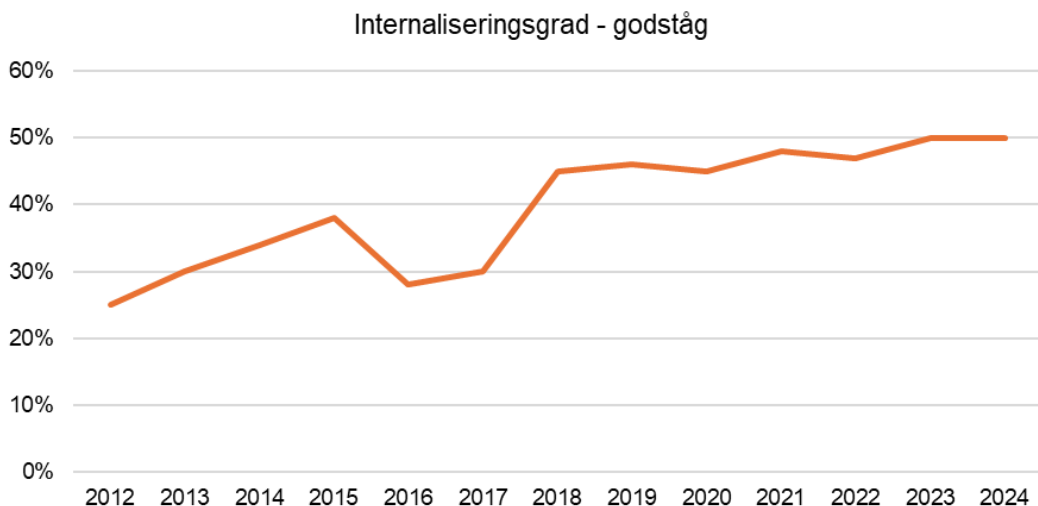


Figur 4.4. Tung lastbil med släp, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys rapporter om transportsektorns samhällsekonomiska kostnader åren 2012 till 2024 som framgår av referenslistan. Vägt genomsnitt av trafik på landsbygd och i tätort.

4.5 Godståg

Från 2012 till 2024 har internaliseringsgraden för godståg ökat från 25 procent till 50 procent. Svackan 2016 och 2017 beror på att ett felaktigt forskningsresultat har använt för dessa år, Nya forskningsresultat inom ramen för Samkost⁸⁸ kom med i vår redovisning från 2018, se under rubriken persontåg. Den med tiden ökande internaliseringsgraden har till stor del skett som ett resultat av med åren ökande banavgifter i syfte att uppfylla (EU) krav om att trafiken ska täcka kostnaden för sina externa effekter. Sedan ett par år är det halvvägs till full internalisering.



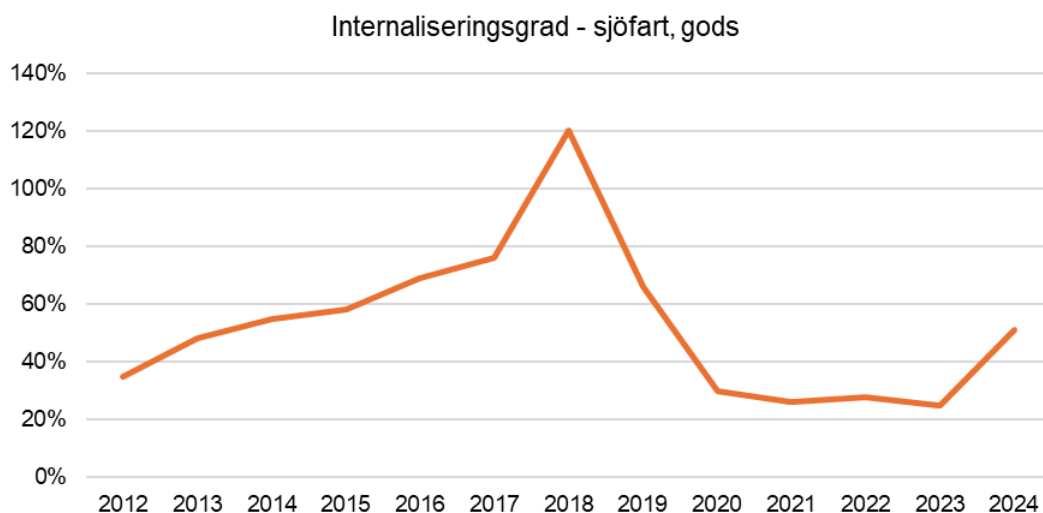
Figur 4.5. Godståg, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på rapporter om transportsektorns samhällsekonomiska kostnader åren 2012 till 2024 som framgår av referenslistan. Vägt genomsnitt av trafik på landsbygd och i tätort.

⁸⁸ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2018), *Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, Samkost 3. VTI rapport 989.

4.6 Sjöfart gods

Internaliseringsgraden har ökat stadigt fram till 2018 bl.a. till följd av minskande utsläpp av luftföroreningar, men beror också på att farleds- och lotsavgifterna har ökat med åren. Sedan 2016 har koldioxidutsläpp varit den dominerande kostnaden för sjöfarten. Peaken år 2018 med 120 procent internaliseringsgrad beror dock på en felaktighet i estimerad bränsleförbrukning, något som korrigerades kommande år. Svackan under åren 2020 till 2023 beror på högre värdering av koldioxid under dessa år. 2024 pekar det uppåt igen i och med en värdering av koldioxid som är något lägre.



Figur 4.6. Sjöfart gods, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys rapporter om transportsektorns samhällsekonomiska kostnader åren 2012 till 2024 som framgår av referenslistan. Genomsnitt för alla inkommande och avgående godsartyg på svenskt vatten samt inrikes godsartyg hela sträckan (dvs både inom och utom svenskt vatten).

5 Utvecklingsbehov

I vilken utsträckning kunskap om kostnader för externa effekter och internalisering skulle kunna hjälpa politiken att bättre förstå möjligheter och utmaningar med att uppnå transportpolitisk måluppfyllelse behöver framöver lyftas. Det kan vara en del av den kunskap som behövs för att bättre förstå hur vi kan uppnå högre måluppfyllelse givet våra begränsade resurser. En grundläggande problematik vid praktisk politisk implementering är emellertid att marginalkostnadsestimaten, i flera fall, varierar kraftigt från tid till annan – snarare beroende på metodförändringar än på faktiska förändringar av trafikens påverkan eller på faktiska värderingsförändringar. Att förändra skatter och avgifter strikt i takt med marginakostnadsestimaten skulle hittills ha inneburit en oförutsägbarhet som vare sig vore ekonomiskt rationell eller skulle ha uppskattats av sektorns aktörer. Kostnadsestimaten har givit en säkrare och stabilare uppfattning om relativa skillnader mellan transportlösningar än om optimala, totala skatte- och avgiftsnivåer. De har därmed också givit en god grund för diskussion om lämplig skatte- och avgiftsprisdifferentiering. För att få bättre och stabilare estimat också på en absolutnivå torde fortsatt forsknings- och utvecklingsarbete krävas.

Samhällsekonomisk analysmetod behöver också förklaras bättre rent pedagogiskt, och synliggöras tillsammans med samhällsekonomiskt effektiv prispolitik, som ju internalisering i grund och botten syftar till. Att prissättning av transportsystemet framöver kan bli viktigt behöver tydliggöras och diskuteras mer. Var, när, hur och varför är relevanta frågor att diskutera för att skapa det samhälle vi önskar i tätort och på landsbygd.

Framöver finns fortsatt ett behov av att diskutera transportsektorns värdering av koldioxid och hur den ska relateras till klimatmål och framför allt implementeras i olika sammanhang. Hur handelssystemet för utsläppsrätter kommer fungera och utvecklas är också viktigt att följa. Hur den potentiella utmaningen med ökade priser på utsläppsrätter framöver kommer hanteras av politiken nationellt och på EU-nivå kan bli både intressant och avgörande för internalisering av klimateffekter och måluppfyllelse.

5.1 Väg och järnväg

På vägsidan kan det vara fördelaktigt med nya fördjupade studier kring hur trafikens marginalkostnader kan tänkas komma eller har förändrats i och med elektrifiering och automatisering av trafiken. Elektrifiering kan tänkas påverka slitage på vägarna och automatisering av fordonen kan tänkas påverka antalet olyckor. Elektrifiering av vägtrafiken reducerar förstås också avgasutsläppen från fossildrivna fordon, men i tätorter finns fortsatt de s.k. slitagepartiklarna som en stor kostnad kvar tillsammans med olyckor. Att vägtrafik också har blivit säkrare med åren till följd av bl.a. mittseparering, bättre vägar och fartkameror kan även det ha påverkat utvecklingen av olyckor och marginalkostnaden.

En elektrifierad vägtrafik betalar ingen internaliserande energi- och koldioxidskatt, utan en betydligt lägre internaliserande elskatt. På landsbygden är detta inget bekymmer för personbilar eftersom bilarnas externa effekter på landsbygden är mycket små. I tätorter är däremot de externa effekterna av biltrafik betydligt större än den internaliserande elskatten. För lastbilstrafik däremot utgör kostnaden för slitage på vägen en stor kostnad i tätort och

även i landsbygdstrafik, och befintlig elskatt täcker inte alls de externa effekter som uppstår. För elbilens kostnader, förutom utsläpp av koldioxid och andra avgaser, utgår vi då från samma kostnader som övriga personbilar, eftersom specifik kunskap om dessa fordon saknas. Att redan i närtid adressera och diskutera dessa frågor är något som behöver göras under de närmaste åren. Studier som synliggör och fastställer externa effekter för icke fossildrivna fordon bör initieras i närtid, liksom vilka konsekvenser de kan få och hur de bör hanteras för att nå dit politiken vill kopplat till internalisering av trafikens externa effekter och finansiering av infrastruktur.

På järnvägssidan bör det fortsatt vara viktigt att följa hur banavgifterna kan fortsätta öka för att närma sig full internalisering enligt EU-direktiv. Trängsel på väg och kapacitetsbrist på järnväg inkluderas inte i beräknade kostnader i dag. Att fortsatt följa trängsel/kapacitetsbrist, och utveckla metoder för att bedöma kostnaderna för denna, på väg och järnväg i Sverige är viktigt för att framöver kunna hantera detta på ett korrekt sätt. Trängsel i vägnätet i och kring storstäder kan förväntas uppstå i framtiden i och med teknikutveckling och lägre körkostnader. Kapacitetsbristen på järnväg kan också tänkas öka när eftersatt underhåll ska återtats och den tillgängliga kapaciteten därigenom minskar. Prissättning med banavgifter kan under denna tid bli avgörande för att uppnå en hög måluppfyllelse och effektivitet.

5.2 Sjöfart och luftfart

Sjöfartens externa kostnader är framför allt en konsekvens av koldioxidutsläpp, och jämfört med övriga trafikslag är det en stor utmaning att reducera dess externa kostnader, framför allt för den internationella sjöfarten. EU ETS kan ge en rejäl knuff i rätt riktning för ökad internalisering på sikt. I dagsläget är analysen kring sjöfartens internaliseringsgrad också på en mer övergripande och framför allt internationell nivå och är därmed inte direkt jämförbar med övriga trafikslag som berör nationella resor.

Det finns fortsatt ett stort behov av att genomföra fler beräkningar på fartygsnivå och för nationella transporter med sjöfart för att närmare kunna jämföra hur transporter med olika trafikslag står sig mot varandra. Med blicken riktad mot framtiden bör vi fråga oss varför och i vilka sammanhang respektive trafikslag är effektiva sett i sin helhet.

Det finns också behov av att närmare studera marginalkostnaden för lotsning, förslagsvis med en ekonometrisk metod. Härtill är det intressant att närmare studera den trafikberoende marginalkostnaden för olyckor inom sjöfarten.

Det kan också finnas anledning att uppmärksamma sjöfartens utsläpp till vatten och de effekter på erosion och marin havsmiljö som sjöfarten har. På det området finns en del forskning (från Havs- och vattenmyndigheten) men få värderingar eller användbara resultat att implementera i internaliseringssammanhang. En grundläggande fråga är också vilka sådana effekter som är direkt kopplade till trafikens omfattning och därmed är relevanta också ur ett marginalkostnadsperspektiv.

Referenser

Association of European vehicle logistics (2024), *New CO₂-tax to be included in Germany's road tolls; operational costs to increase dramatically for logistics service providers from 1 december 2023*.

Azar, C. & Johansson, D. J. A. (2012), Valuing the non-CO₂ climate impacts of aviation. *Climatic Change*, 111(3-4), pp 559–579.

Direktiv 1999/62/EG om avgifter på tunga godsfordon för användningen av vissa infrastrukturer.

Direktiv 2009/12/EG om flygplatsavgifter.

van Dongen, Johansson & Windmark (2022), *Statistik över sjöfartens bränsleförbrukning 2018 och 2021, Underlag för beräkning av koldioxidutsläpp och övriga emissioner*, SMHI Rapport nr 2022–68.

ECG (2023), Eurovignette directive implementation, Hämtad 2025-03-05 [Eurovignette Directive implementation - The Association of European Vehicle Logistics](#) .

EU Emission trading System: <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets>.

EU-kommissionen (2015), *En luftfartsstrategi för Europa*. COM/2015/0598 final.

EU (2021), *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om användning av förnybara och koldioxidsnåla bränslen för sjötransport och om ändring av direktiv 2009/16/EG*. Bryssel den 14.7.2021 COM (2021) 562 final 2021/0210 (COD)

Europaparlamentet. (2018), *Road use Charges: Reforms aim to improve fairness and environmental protection*. www.europarl.europa.eu/news/sv/press-room/20180524IPR04229/road-use-charges-reforms-aim-to-improve-fairness-and-environmental-protection

Europaparlamentet (2022), Eurovignette: Transport MEP:s clear way for plenary vote, Pressmeddelande 13 januari 2022.

Europaparlamentet (2023), *Climate change: Deal on a more ambitious emission trading system (ETS)*, Hämtad 2023-02-24 från: [Climate change: Deal on a more ambitious Emissions Trading System \(ETS\) | Nyheter | Europaparlamentet](#)

Europaparlamentet och Rådet (2023), *Direktiv 2023/959 om ändring av direktiv 2003/87/EG om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom unionen och beslut (EU) 2015/1814 om upprättande och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelsystem*.

Europeiska kommissionen (2019), Evaluation of the Directive 2009/12/EC of the European Parliament and the council of 11 March 2009 on airports charges, *SWD(2019) 289 final*.

Europeiska kommissionen (2020), Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden, com (2020) 789 final.

Europeiska kommissionen (2021), Förslag till Europaparlamentets och Rådets direktiv om ändring av direktiv 2003/87/EG om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser

inom unionen, beslut (EU) 2015/1814 om upprättande och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelssystem och förordning (EU) 2015/757, COM(2021) 551 final, Hämtad 2022-02-22 från: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0551&from=EN>

Europeiska kommissionen (2021), Förslag till Europaparlamentets och Rådets direktiv om ändring av direktiv 2003/87/EG vad gäller luftfartens bidrag till unionens mål om minskade utsläpp från hela ekonomin och ett lämpligt genomförande av en global marknadsbaserad åtgärd, KOM(2021) 552 slutlig.

Europeiska kommissionen (2021), Förslag till rådets direktiv om en omstrukturering av unionsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet, COM(2021) 563 final.

Europeiska kommissionen (2022), *Den europeiska gröna given: nya regler för att tillämpa EU:s utsläppshandelssystem inom luftfartssektorn*, Hämtad 2023-02-27 från [Nya regler för att tillämpa utsläppshandelssystemet inom luftfartssektorn \(europa.eu\)](#) .

Europeiska kommissionen (2023), *Frågor och svar; en stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel med en särskild social klimatfond som kan hjälpa medborgarna i omställningen*, Hämtad 2024-02-22 [Stärkt och utvidgad EU-utsläppshandel \(europa.eu\)](#) .

Europeiska kommissionen (2023), *Förslag till Europaparlamentets och Rådets direktiv om ändring av direktiv 1999/62/EG, rådets direktiv 1999/37/EG och direktiv (EU) 2019/520 vad gäller koldioxidutsläppsklassen för tunga fordon med släpfordon*, COM(2023) 189 final.

Europeiska kommissionen (2024), Lagesrapport om EU:s klimatåtgärder 2024, COM (2024) 498 final.

Europeiska kommissionen (2025), *Annexes to the Commissions work program 2025*, COM (2025) 45 final.

Europeiska rådet (2021), Rådet reformerar systemet med Eurovinjetter och vägavgifter, Pressmeddelande 9 november 2021.

Europeiska rådet (2022), *EU:s utsläppshandelssystem och luftfart: rådet och parlamentet når preliminär överenskommelse för att minska utsläppen från flyget*, Hämtad 2023-02-27 från [EU:s utsläppshandelssystem och luftfart: rådet och parlamentet når preliminär överenskommelse för att minska utsläppen från flyget - Consilium \(europa.eu\)](#) .

Europeiska rådet (2023), *55%-paketet: rådet och parlamentet når preliminär överenskommelse om EU:s utsläppshandelssystem och den sociala klimatfonden*, Hämtad 2023-02-24 från: [55 %-paketet: rådet och parlamentet når preliminär överenskommelse om EU:s utsläppshandelssystem och den sociala klimatfonden - Consilium \(europa.eu\)](#) .

Europeiska rådet och Europeiska unionens råd (2023), Infografik – 55%-paketet: reformen av EU:s utsläppshandelssystem, Hämtad 2024-02-06 från [55 %-paketet: reformen av EU:s utsläppshandelssystem - Consilium \(europa.eu\)](#) .

Europeiska rådet (2024), *Revision of the Energy Taxation Directive – Policy debate*, Interinstitutional file 2021/0213 (CNS), Hämtad 2025-02-21 från [Carriages preview | Legislative Train Schedule](#).

Europeiska unionens officiella tidning (2022), *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2022/362 av den 24 februari 2022*, Hämtad 2023-03-07 från [EUR-Lex - 32022L0362 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#) .

Färjerederiet (2022), *Årsrapport för 2021*, [Färjerederiets årsrapport 2021](#)

Förordning (2010:186) med instruktion för Trafikanalys.

Genomförandeförordning 2015/429/EU om fastställande av de förfaranden som ska följas vid tillämpningen av avgiftsuttag för kostnaden för bullereffekter.

Haraldsson & Nerhagen (2018), *Externa kostnader för luftföroreningar från transporter i olika delar av landet*. CTS Working Paper 2018:21.

ICAO (2025), *CORSIA states for chapter 3 state pairs, september 2024*.

IMO GHG study (2020), *Fourth IMO GHG Study*, [Fourth IMO GHG Study 2020 - Full report and annexes.pdf](#)

Island.is (2023), *Kilometer fee for electric, hydrogen and plug-in hybrid cars*, Hämtat 2024-02-12 [Kilometer fee for electric, hydrogen and plug-in hybrid cars | Island.is \(island.is\)](#) .

Johansson, M (2018), *Luffartens klimatpåverkande utsläpp – differentierade marginalkostnader, En delrapport inom Samkost 3*, VTI rapport 972.

Johansson, Merkel och Vierth, (2020), *Sjötrafik i Väner och Mälaren - Transportkostnader, avgifter och transportmönster*, VTI rapport 1040.

Järnvägsmarknadslagen (2022:365).

KOM (1996), *En strategi för vitalisering av gemenskapens järnvägar 421* slutlig, EU-kommissionen.

KOM (1998), *VITBOK Rättvisa trafikavgifter: En modell för ett stegvist införande av gemensamma avgiftsprinciper för transportinfrastruktur i EU*. 466. EU-kommissionen.

KOM (2001), *Den gemensamma transportpolitiken fram till 2010: Vägval inför framtiden*, 0370 slutlig, EU-kommissionen.

KOM (2011), *VITBOK Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem*, 144 slutlig, EU-kommissionen.

KOM (2014), *EU-kommissionens arbetsprogram för 2015*, 910 slutlig.

KOM (2020), *Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden*, 789 slutlig. Inklusiv Bilaga.

Korzhenevych, A., Dehnen, N., Bröcker, J., Holtkamp, M., Meier, H., Gibson, G., Varma, A. & Cox, V. (2014), *Update of the Handbook on External Costs of Transport*. Ricardo-AEA. (Report for the European Commission: DG MOVE).

Lindgren, S (2018), *Traffic and housing values: evidence from an airport concession renewal*. CTS working paper 2018:15.

Moore, R (2017), *Biofuel beldning reduces particle emissions from aircraft engines at cruise conditions*. *Nature*.

Morgonbladid (2023), *New fee based on "per kilometre" usage issued earlier for electric cars*, Hämtat 2024-02-12 [New fee based on "per kilometre" usage issued earlier for electric cars - Iceland Monitor \(mbl.is\)](#) .

National toll services (2024), *Changes in the HU-GO e-toll system as of 1 January 2024*, Hämtat 2024-02-09 från [Changes in 2024 | National Toll Payment Service PLC \(toll-charge.hu\)](#)

- Nerhagen, Lena. (2016), *Externa kostnader för luftföroreningar, kunskapsläget avseende påverkan på ekosystemet i Sverige, betydelsen av var utsläppen sker samt kostnader för utsläpp från svensk sjöfart*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI Notat 24–2016.
- Nerhagen och Andersson-Sköld (2018), *Emissioner från flyg inom svenskt luftrum och externa kostnader för dessa*, VTI notat 15–2018.
- Nerhagen och Haraldsson (2018), *Externa kostnader för luftföroreningar från transporter i olika delar av Sverige*, CTS WP 2018:21.
- Nilsson, J.-E. och Johansson, A. (2014), *Samkost - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut. VTI rapport 836.
- Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2016), *Samkost 2 - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 914. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut. VTI rapport 914.
- Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2018), *Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader, Samkost 3*. VTI rapport 989.
- Nordiskt Vägforum (2008), *Road Wear from Heavy Vehicles – an overview*.
- OECD (2020), *Non-exhaust Particulate Emissions from Road Transport, An Ignored Environmental Policy Challenge*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4a4dc6ca-en>
- Proposition 2005/06:160. *Moderna transporter*.
- Proposition 2008/09:35. *Framtidens resor och transporter – infrastruktur för hållbar tillväxt*.
- Proposition 2009/10:189. *Införande av trängselskatt i Göteborg*.
- Proposition 2012/13:25. *Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem*.
- Proposition 2013/14:76. *Förändrad trängselskatt och infrastruktursatsningar i Stockholm*.
- Proposition 2016/17:146. *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*.
- Proposition 2023/24:71. *Ändrade vägavgifter inom eurovinjettsamarbetet*.
- Pölös, Zsafia (2024), *France to introduce emissions-based road tolls – but not before 2031*, Hämtat 2024-02-09 från [France to introduce emissions-based road tolls – but not before 2031 | trans.info](https://trans.info)
- Regeringen (2012), *Uppdrag att ta fram kunskapsunderlag om trafikens samhällsekonomiska kostnader*. Regeringsbeslut, N2012/6321/TE.
- Regeringen (2015), *Uppdrag att ta fram kunskapsunderlag om trafikens samhällsekonomiska kostnader*. Regeringsbeslut, N2015/533/TS.
- Regeringen (2017), *Uppdrag att fortsätta att utveckla forskningen om trafikens samhällsekonomiska kostnader*. Regeringsbeslut, N2017/01023/TS.
- Regeringens skrivelse 2023/24:59 *Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll*.
- SMED (2015), SMED Report No 177 2015.
- SOU 2019:11, *Biojet för flyget*, Utredningen om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget, Stockholm.

Strömma Turism och Sjöfart AB, *Buss & Båt – förnybar energi*, [Buss & båt - förnybar energi | stromma.com](https://stromma.com)

Swärdh, J-E och Genell, A. (2016), *Estimation of the marginal cost for road noise and rail noise*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI Notat 22A-2016.

Trafikanalys (2012). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2012. Trafikanalys Rapport 2012:3.

Trafikanalys (2013). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2013. Trafikanalys Rapport 2013:3.

Trafikanalys (2014). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2014. Trafikanalys Rapport 2014:4.

Trafikanalys (2015). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2015. Trafikanalys Rapport 2015:4.

Trafikanalys (2016). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2016. Trafikanalys Rapport 2016:6.

Trafikanalys (2017), *Isbrytningens samhällsekonomiska marginalkostnad*, Trafikanalys PM 2017:4.

Trafikanalys. (2017b). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2017. Trafikanalys Rapport 2017:2.

Trafikanalys. (2018). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2018. Trafikanalys Rapport 2018:7.

Trafikanalys. (2019b). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2019. Trafikanalys Rapport 2019:4.

Trafikanalys. (2020b). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader* - rapport 2020. Trafikanalys Rapport 2020:4.

Trafikanalys (2020b), *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor*. Trafikanalys PM 2020:1.

Trafikanalys (2021), *Sjötrafik 2020*, statistik 2021:15.

Trafikanalys (2021b). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2020*. Trafikanalys Rapport 2021:4.

Trafikanalys (2021c), *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor*. Trafikanalys PM 2021:5.

Trafikanalys (2022), *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2021*, Trafikanalys Rapport 2022:8.

Trafikanalys (2023), *Lastbilstrafik 2022*, Trafikanalys Statistik 2023:15.

Trafikanalys (2023b), *Sjötrafik 2022*, Trafikanalys Statistik 2023:16

Trafikanalys (2023c), *Bantrafik 2022*, statistik 2023:23.

Trafikanalys (2023d), *Regional linjetrafik 2022*, Trafikanalys Statistik 2023:25.

Trafikanalys. (2023e). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2022*. Trafikanalys Rapport 2023:4.

- Trafikanalys (2023f), *Fit for 55 – transportpolitikens nya ramar*, PM 2023:9.
- Trafikanalys (2025), *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor*. Trafikanalys PM 2025:3.
- Trafikanalys (2025b), *Samhällsekonomiska kostnader för inrikes sjöfart*, PM 2025:6.
- Trafikverket (2019), *Underlag för reviderade ASEK-värden för luftföroreningar, Slutrapport från projektet REVSEK*, Rapport 2019-11-20.
- Trafikverket (2020), *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0*. Rapport 20-12-01.
- Trafikverket (2020b), *Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket (2023), *Kapacitetsutnyttjandet 2022* <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/>
- Trafikverket (2024), *Kapacitetsutnyttjandet 2023* <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/>
- Trafikverket (2024), *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 8.0*, Rapport 24-04-02.
- Transportstyrelsen (2020), *Miljöstyrande avgifter på flygplatser; bilaga 1*, TSG 2019–6058, Norrköping.
- Transportstyrelsen (2025), *ICAO:s globala klimatstyrmedel-CORSIA*, Hämtat 2025-02-20 från [ICAO:s globala klimatstyrmedel - CORSIA - Transportstyrelsen](#).
- Trosvik, L., Vierth, I., och Andersson-Sköld, Y. (2020), *Maritime transport and air emissions in Sweden and business-as-usual scenarios for 2030 and 2045*, VTI.
- Vierth, Inge (2018), *Organization of pilot and icebreaking in the Nordic countries and update of the external costs of sea transports in Sweden: A report in SAMKOST 3*. VTI rapport 988A, 2018.
- Waxholmsbolaget (2025), *Vårt miljö- och klimatarbete*, [Vårt miljöarbete | Waxholmsbolaget](#)
- Windmark & Leung (2020), *Statistik över sjöfartens bränsleförbrukning, Redovisningsdokument*, SMHI.
- WSP (2021), *Externa effekter av gång- och cykeltrafik*, 21-12-10.
- Ögren, M., Andersson, H., Jonsson, L. och Swärdh, J-E. (2011), *Noise charges for Swedish railways based on marginal cost calculations*. Working Paper, VTI.

Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.



Trafikanalys
Rosenlundsgatan 54
118 63 Stockholm

Tel 010 414 42 00
trafikanalys@trafa.se
www.trafa.se