

**Transportsektorns  
samhällesekonomiska  
kostnader för 2020**

**Rapport  
2021:4**



**Transportsektorns  
samhällsekonomiska  
kostnader för 2020**

**Rapport  
2021:4**

**Trafikanalys**

Adress: Rosenlundsgatan 54  
118 63 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 20

E-post: [trafikanalys@trafa.se](mailto:trafikanalys@trafa.se)

Webbadress: [www.trafa.se](http://www.trafa.se)

Ansvarig utgivare: Mattias Viklund

Datum: 2021-03-26

# Förord

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

Rapporten har utarbetats av Björn Olsson och Anders Ljungberg som även varit projektledare. Fredrik Brandt har uppdaterat EU-avsnittet. Avdelningschef Gunnar Eriksson har också deltagit i ärendets beredning. Rapporten baseras dessutom på underlag som tagits fram av Magnus Nilsson Produktion.

Stockholm i mars 2021

Mattias Viklund

Generaldirektör

# Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Bakgrund .....</b>	<b>9</b>
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 .....	11
1.5 Kostnad för koldioxid i Trafikanalys internaliseringsberäkningar .....	16
<b>2 Kostnader, skatter och avgifter samt internalisering .....</b>	<b>19</b>
2.1 Vad påverkar trafikens marginalkostnader?.....	19
2.2 Marginalkostnader.....	21
2.3 Skatter och avgifter .....	26
2.4 Internalisering av trafikens externa effekter .....	29
2.5 Trängsel, knapphet och kapacitetsbrist.....	31
<b>3 Sjöfart per fartygskategori och inhemska transporter .....</b>	<b>35</b>
3.1 Internalisering per fartygskategori.....	35
3.2 Internalisering för Vänersjöfarten .....	37
<b>4 Internalisering av godstransporter i ett europeiskt perspektiv .....</b>	<b>43</b>
4.1 Relativt sett låg internalisering i Sverige .....	44
4.2 Mycket låg internalisering för sjöfart .....	46
<b>5 Utvecklingsbehov .....</b>	<b>47</b>
5.1 Väg och järnväg .....	47
5.2 Sjöfart och luftfart.....	47
<b>Referenser .....</b>	<b>49</b>

# 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 3,50 kronor per kg och planeras att under de kommande tio åren öka linjärt till 7 kronor per kg. Ytterligare förändringar sedan föregående år är att vägtrafik i städer nu också inkluderar en högre kostnad för slitagepartiklar och att olyckskostnaden för alla trafikslag är uppdaterad med nya högre värderingar.

**Tabell 1. Några resultat – icke-internaliserad kostnad i kronor per personkilometer samt internaliseringsgrad inom parentes. Prisnivå 2020 och 2020 års kostnader, skatter och avgifter.**

<i>Kronor per personkm</i>	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>
Bil, bensin	0,07 (78 %)	0,61 (32 %)
Bil, diesel	0,11 (60 %)	0,67 (22 %)
Bil, el	-0,01 (152 %)	0,52 (7 %)
Buss, biobränsle	0,09 (0 %)	0,32 (0 %)
Persontåg	0,06 (48 %)	0,02 (85 %)
Flygtrafik	-0,06 (126 %) (0,42 (41 %))*	

\* Utan beaktande av EU ETS.

**Tabell 2. Några resultat – icke-internaliserad kostnad i kronor per tonkilometer samt internaliseringsgrad inom parentes. Prisnivå 2020 och 2020 års kostnader, skatter och avgifter.**

<i>Kronor per tonkm</i>	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>
Lätt lastbil, diesel	0,23 (60 %)	1,49 (19 %)
Tung lastbil utan släp, diesel	0,47 (38 %)	1,21 (20 %)
Tung lastbil med släp, diesel	0,14 (38 %)	0,34 (23 %)
Godståg	0,03 (40 %)	0,03 (50 %)
Sjöfart (goods)	0,12 (30 %)	

## Personbilstrafik

För personbilstrafik skiljer sig internaliseringsgraden mellan bensin-, diesel- respektive eldrivna bilar. Som framgår av tabell 1 beräknas internaliseringsgraden på landsbygd till 60 och knappt 80 procent för diesel- respektive bensinbil. För elbil täcker elskatten mer än väl elbilens låga nivå på externa kostnader i landsbygdstrafik. I tätort är all biltrafik, oavsett drivmedel däremot underinternaliserad. Det är framförallt externa kostnader för olyckor och

slitagepartiklar som är stora, liksom kostnad för koldioxid för de fossildrivna bilarna. Internaliseringsgraden ligger i spannet 7 till drygt 30 procent, där elbilen ligger lägst eftersom elskatten är låg.

Icke-internaliserad extern kostnad för biltrafik i tätort ligger för bensinbil på 0,61 kronor per personkilometer, för dieselbil på 0,67 kronor per personkilometer och för elbil på 0,52 kronor per personkilometer.

## Kollektivtrafik

Persontrafik på järnväg i de stora stråken är inte riktigt internaliserad. I tågläge bas, vilket kan motsvara det mindre trafikerade järnvägsnätet är internaliseringsgraden endast knappt 50 procent.

Den återstående icke-internaliserade externa kostnaden för tåg ligger i genomsnitt på 0,03 kronor per personkilometer, och varierar mellan drygt 0,02 kronor per personkilometer på landsbygd och 0,07 kronor per personkilometer i tätort. Persontrafik med buss betalar i mindre utsträckning för sina samhällsekonomiska kostnader än tåg. Bussar som drivs med biobränsle är undantagna från energi- och koldioxidskatt och har därför 0 procent i internaliseringsgrad. De externa kostnaderna kring 0,09 kronor per personkilometer i landsbygdstrafik utgör därmed också icke-internaliserad extern kostnad för biobuss.

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, där knappt hälften 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 1,21 kronor per tonkilometer i tätort, vilket motsvarar nästan 4,80 kronor per fordonskilometer. På landsbygden betalar lastbil utan släp inte heller för de externa kostnader de orsakar och internaliseringsgraden är knappt 40 procent. Tung lastbil med släp har på landsbygden likaså en internaliseringsgrad om knappt 40 procent och en icke-internaliserad kostnad om 0,14 kronor per tonkilometer. 14 öre per tonkilometer motsvarar för denna lastbil 2,80 kronor per kilometer.

Godstransporter på järnväg har avsevärt lägre icke-internaliserad kostnad (0,03) än både lastbils- (0,14) och sjöfartstransporter (0,12). Den höga kostnaden för sjöfarten är en konsekvens av bränsleförbrukning som medför stora externa kostnader för emissioner.

Det kan samtidigt konstateras att lastbil med släp på landsbygd endast genererar något högre icke-internaliserade kostnader än sjöfart. Det ska dock poängteras att det finns en stor spridning i internaliseringsgrad för sjöfart beroende på fartygstyp och rutt.

Sett till internaliseringsgrad ligger järnvägsgods på mellan 40 och 50 procent, gods med tung lastbil på landsväg har en internaliseringsgrad om knappt 40 procent och sjöfart i genomsnitt 30 procent, med en mycket stor spridning därunder som nämnts. En internaliseringsgrad på



40 till 50 procent innebär att järnvägsgods betalar hälften eller något mindre än de externa kostnader den orsakar. En internaliseringsgrad om 30 procent för sjöfart betyder att sjöfarten i genomsnitt skulle behöva betala 3 gånger mer för att täcka de externa kostnader dessa frakter genererar.

I ett över flera år studerat godsstråk mellan Narvik i Norge och Neapel i Italien, framkommer att internaliseringsgraden både på väg och järnväg under 2012 såväl som 2020 var lägre i Sverige än i övriga länder i stråket. Det framgår också att internaliserande skatter och avgifter ökat över tid i alla länder, men mindre på vägsidan i Tyskland och Österrike i det studerade stråket. Väg- och järnvägsalternativen i godsstråket är i genomsnitt internaliserade (baserat på EU:s värdering av koldioxid), men sjöfartsalternativet är däremot kraftigt underinternaliserat. Bilden är densamma i ett annat studerat godsstråk mellan Oslo och Rotterdam.

## **Sjöfartens internaliseringsgrad: fartygskategorier och Vänersjöfarten**

I genomsnitt är sjöfartens internaliseringsgrad för persontransporter 15 procent och som framgår ovan 30 procent för godstransporter. Bakom detta genomsnitt finns en spridning mellan fartygskategorierna och sannolikt också inom respektive kategori. Fartygskategorierna container och general cargo ligger kring 40 till 50 procent i internaliseringsgrad. Kryssningsfartyg, Ro-Ro och tanker ligger mellan 30 och 40 procent och bulk i genomsnitt strax över 25 procent. Ro-Pax fartyg har en lägre internaliseringsgrad, mellan 10 och 15 procent, till följd av mängdrabatt på farledsavgiften, samt att de har lotsdispens.

Vänersjöfarten täcker enligt våra beräkningar sina externa marginalkostnader i stråket till och från hamnar i Vänern och Göteborg, dvs. internaliseringsgraden är på den sträckan kring 100 procent. Lägger vi till sträckan ut till svenskt territorialvatten blir internaliseringsgraden lägre och ligger antingen i linje med eller betydligt över genomsnittet för bulk beroende på destination. I vår jämförelse där olika trafikslag fraktar samma last i "Vänerstråket" mellan Kristinehamn och Göteborg visar sig järnvägen ha lägst externa marginalkostnader och lastbil betydligt högre än både järnväg och sjöfart. Beaktas också internaliserande skatter och avgifter betalar sjöfarten marginellt mer i avgifter än marginalkostnaden, medan godståg och framförallt lastbil betalar mindre än de externa kostnader de orsakar.

## **Utvecklingsbehov**

Kopplat till Sveriges höga klimatambition finns det fortsatt ett behov av att se närmare på om kostnaden för flygets koldioxidutsläpp verkligen kan anses internaliserad i och med EU ETS. Marginalkostnaden för flygets trafikledning och hur den kopplar till trängsel och (undvikande av) olyckor behöver också klargöras.

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 (stort) problem eller inte är därför viktigt.

Även fortsättningsvis behöver externa effekter för icke fossildrivna fordon studeras närmare.

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. Det finns behov av att genomföra fler beräkningar på fartygsnivå och för nationella transporter med sjöfart. Det finns också behov av att närmare studera marginalkostnaden för lotsning, samt den trafikberoende marginalkostnaden för olyckor inom sjöfarten. Externa effekter i form av erosion och eventuella miljöeffekter i vatten av sjöfart kan finnas och behöver framöver studeras närmare.



# 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.<sup>1</sup>

Metodmässigt baseras analysen och sammanställningen i huvudsak på befintlig kunskap, där kunskapsunderlag som VTI tidigare tagit fram i ett antal regeringsuppdrag utgör en viktig grund.<sup>2</sup> Härtill har egna analyser baserat på nya data genomförts där marginalkostnader saknats eller varit bristfälliga. Aktuella skatter och avgifter för de olika trafikslagen gällande 2020 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 kapitel 1 förklaras framförallt syftet med internalisering, här beskrivs svenska principer för prissättning och hur frågan hanteras inom EU.

I kapitel 2 beskrivs trafikens samhälls-ekonomiska kostnader och dess variation beroende på omständigheter samt internaliserande skatter och avgifter i Sverige.

Kapitel 3 redovisar en fördjupning kring sjöfartens internalisering per fartygskategori och för Vänersjöfarten.

I kapitel 4 ges ett europeiskt perspektiv på externa kostnader relativt skatter och avgifter i godsstråk i Europa.

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

## 1.2 Internalisering och effektivitet

En effekt av ett fordons framfart (restid, olyckor, luftföroreningar, komfort, tillgänglighet etc.) 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 sett, har anledning att ta hänsyn till att de åstadkommer dessa effekter (t.ex. sliter på sitt fordon). Om effekterna generellt inte beaktas är de externa.

### **Prissättning och internalisering av externa effekter**

En extern effekt kan internaliseras genom bland annat rörliga skatter eller avgifter. Internalisering innebär att aktörerna genom prissättning ges en tydlig anledning att väga in

---

<sup>1</sup> Förordning (2010:186) med instruktion för Trafikanalys.

<sup>2</sup> Regeringen (2012), Regeringen (2015) och Regeringen (2017).

effekten. På så sätt kan ett rationellt utnyttjande av trafiksystemet uppmuntras och överkonsumtion av begränsade resurser undvikas.

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

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 dessutom att underlätta ett decentraliserat beslutsfattande om transporter för att understödja marknadslösningar på transportproblemen. 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.

Internaliseringsgrad beskriver kvoten mellan uttaget av transportpolitiskt motiverade rörliga skatter/avgifter och beräknade kortsiktiga externa marginalkostnader.

*Internaliseringsgrad = rörliga skatter och avgifter dividerat med externa marginalkostnader*

Internaliseringsgraden är idealt lika med ett (1 dvs. 100 procent), vilket innebär att transportköparen/resenären fullt ut betalar ett pris som inkluderar ersättning för de kostnader transporten orsakar resten av samhället. 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 rörliga skatter och avgifter*

Differensen mellan marginalkostnader för externa effekter och 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.

## **Samhällsekonomisk effektivitet och val av åtgärder**

Ökad välfärd i ett samhälle 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.

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. Internalisering är en viktig aspekt och hur det sedan "bäst" bör ske är en annan fråga. Det är dock något som framöver kommer få större vikt, bl.a. ju fler vägfordon som elektrifieras. För tung trafik kommer det beröra trafik både på landsbygd och i

<sup>3</sup> I sammanhanget bör också den positiva externa effekten kopplad framförallt till lokal och regional kollektivtrafik nämnas som behandlades mer ingående i 2016 års rapport (Trafikanalys Rapport 2016:6). 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 behövs för internalisering av denna effekt.

tätort. För persontrafik är det i huvudsak en fråga för trafiken i och nära tätorter där det bor många som utsätts för emissioner, olyckor, buller och trängsel. Härtill är val av åtgärder inklusive prissättning inom transportsektorn inte minst en fråga för politiken, med hjälp av olika beslutsunderlag baserat på fakta.

## 1.3 Principer för prissättning i Sverige

Prissättning av järnvägens transportinfrastruktur regleras i järnvägslagen (2004:519). Huvudprincipen för uttag av banavgifter är marginalkostnadsprissättning, det vill säga 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.<sup>4</sup>

Prissättning av vägtrafiken sker i huvudsak via bränslebeskattningen.

Flygtrafiken betalar framförallt 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 2021:5.

## 1.4 Avgifter på EU-nivå

### Synsättet på avgiftsprinciper

De vitböcker<sup>5</sup> 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. Öronmärkning av avgiftsintäkter berördes också, men till skillnad mot hur EU-kommissionen driver frågan i dag fanns det 1998 en starkare betoning på valfrihet för medlemsländerna.<sup>6</sup>

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

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

<sup>5</sup> 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 igång 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 skall genomföras.

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

bör vara att avgifterna ska täcka infrastrukturkostnaderna plus de externa kostnaderna, och att denna princip bör gälla samtliga trafikslag.<sup>7</sup>

Under 2020 presenterade Europeiska kommissionen en strategi för hållbar och smart mobilitet. Där lyfts åter principerna om att "förorenaren betalar" och "användaren betalar" fram som viktiga prioriteringar. Alla externa kostnader ska internaliseras.<sup>8</sup>

Det har även producerats vitböcker om andra mer specifika transportpolitiska områden som till exempel vitalisering av gemenskapens järnvägar (1996).<sup>9</sup> Kommissionen lyfter fram behovet av harmoniserade avgifter, som ett sätt att motverka överprissatta korridorer i delar av Europa, men också som ett sätt att (tillsammans med andra åtgärder som marknadsöppning och separering av infrastruktur och trafikering) revitalisera järnvägen i Europa.

Sammantaget går det 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 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.<sup>10</sup>

Även om det finns en intention att genomföra de föreslagna åtgärderna kommer vissa förslag sannolikt att falla bort eller försenas. Förhandlingar mellan ministerrådet och Europaparlamentet kommer också att resultera i kompromisser. Trots att utvecklingen långtifrån är entydig kan utvecklingen de senaste 20 åren tolkas som att EU-kommissionen stegvis har flyttat fram sina positioner. Det har gjorts i en strävan att harmonisera mellan EU:s medlemsstater för att i högre utsträckning få till stånd en internalisering av externa kostnader samt att starkare öronmärka de avgifter som tas in till satsningar på transportsystemet.

Det kan också noteras att det kommersiella flyget ingår i EU ETS – det europeiska systemet för handel med utsläppsrätter.<sup>11</sup> Lite förenklat innebär ett sådant system att kostnaden för utsläpp bestäms av ett politiskt beslutat tak för utsläppen och marknadens efterfrågan på utsläppsrätter. Förorenaren betalar därför en avgift som inte nödvändigtvis motsvarar marginalkostnaden för utsläppen, och kan därför ses som ett avsteg från principen om marginalprissättning. Då även produktion av el är en del av EU ETS ingår även den växande skaran elektrifierade fordon i handelssystemet.

## **Avgifter – aktuellt på EU-nivå under 2020 och 2021**

### *Strategi för hållbar och smart mobilitet*

I slutet av år 2020 presenterade EU-kommissionen nämnda strategi för hållbar och smart mobilitet tillsammans med en handlingsplan med 82 initiativ för genomförande under den

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

<sup>8</sup> Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden, KOM (2020) 789 slutlig.

<sup>9</sup> *En strategi för vitalisering av gemenskapens järnvägar* KOM (1996) 421 slutlig.

<sup>10</sup> *Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem*, KOM 2011 (144) slutlig.

<sup>11</sup> EU Emission trading System: <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets>.

kommande fyraårsperioden. Strategin utgör en grund för hur transportsystemet inom EU kan genomgå en grön och digital omvandling och bli mer motståndskraftigt mot framtida kriser.<sup>12</sup>

För avgiftsområdet är "flaggskeppsinitiativ 5" om prissättning av koldioxid och bättre incitament för användare särskilt intressant. Kommissionen konstaterar att det sedan länge funnits politiska åtaganden om rättvis och effektiv prissättning inom transportområdet, men att framstegen så här långt varit begränsade.

Principerna om att "förorenaren betalar" och "användaren betalar" måste därför nu genomföras utan dröjsmål för alla trafikslag. I linje med detta kommer därför kommissionen att sträva efter en heltäckande uppsättning åtgärder för att införa rättvis och effektiv prissättning i alla trafikslag. Utsläppshandel, infrastrukturavgifter, energi- och fordonsskatter måste samlas i en ömsesidigt kompatibel, kompletterande och samstämmig politik.

Strategin innehåller flera milstolpar. På avgiftsområdet slås fast att samtliga externa kostnader för transporter ska betalas av användarna senast år 2050.

#### *Revidering av Eurovinjettdirektivet*

I maj 2017 presenterade EU-kommissionen ett förslag till revidering av det s.k. Eurovinjettdirektivet om vägavgifter.<sup>13</sup> Det befintliga direktivet reglerar avståndsbaserade kilometerskatter och tidsbaserade vägavgifter för tunga lastbilar över 3,5 ton för användandet av TEN-T-vägar och motorvägar. Direktivet tvingar inte medlemsstaterna att införa vägavgifter eller kilometerskatter, men om medlemsstaten väljer att ta ut skatter på det transeuropeiska vägnätet eller motorvägar måste de uppfylla direktivets villkor. Ett viktigt syfte med direktivet är att säkerställa en väl fungerande inre marknad, vilket görs genom att sätta ett tak för hur höga skatter eller avgifter som medlemsstaterna får ta ut och att säkerställa att de tas ut på icke-diskriminerande sätt.

Kommissionens förslag till revidering innebär att direktivet utökas till att omfatta även bussar, personbilar, minibussar och lätta lastbilar, det vill säga inte bara tunga lastbilar. Möjligheten att tillämpa tidsbaserade vägavgifter föreslås fasas ut, och skatterna ska istället göras avståndsberoende. Skatterna måste enligt förslaget differentieras utifrån fordonens koldioxidutsläpp, medan det ska vara frivilligt att även differentiera utifrån buller och utsläpp av luftföroreningar. Fordon med mycket låga utsläpp (såsom elfordon) ska ges kraftiga rabatter. En viss andel av avgiftsintäkterna föreslås öronmärkas till vägunderhåll.

Vad gäller den avståndsbaserade skatten får medlemsstaterna dock använda sig av en annan modell förutsatt att den "är grundad på objektiva motiverade kriterier". Revideringen möjliggör även uttag av en trängselkomponent utöver infrastrukturavgiften.

I maj 2018<sup>14</sup> röstade Parlamentets transportutskott för att skärpa kommissionens förslag på speciellt tre viktiga punkter.

1. Utskottet vill att övergången från tids- till avståndsbaserade avgifter ska ske år 2023 för tunga fordon och 2026 för lätta fordon, vilket är ett respektive två år tidigare än kommissionen föreslagit.

---

<sup>12</sup> Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden, KOM (2020) 789 slutlig.

<sup>13</sup> Direktiv 1999/62/EG om avgifter på tunga godsfordon för användningen av vissa infrastrukturer.

<sup>14</sup> 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](http://www.europarl.europa.eu/news/sv/press-room/20180524IPR04229/road-use-charges-reforms-aim-to-improve-fairness-and-environmental-protection)

2. För att uppmuntra användningen av miljövänliga fordon bör EU-länderna ha olika vägtullar baserat på koldioxidutsläpp och avgifter för nollutsläppsfordon bör vara 50 procent lägre än den lägsta taxan.
3. Utskottet vill också från år 2021 sätta en miniminivå för hur mycket medlemsstaterna måste ta betalt för externa kostnader (buller och utsläpp) från tunga fordon.

Den 25 oktober 2018 tog EU-parlamentet i plenum ställning till transportutskottets förslag. Parlamentet var därmed redo att inleda förhandlingar med Ministerrådet i ärendet, när medlemsstaterna väl enats om en gemensam uppfattning om förslaget.<sup>15</sup>

I slutet av år 2020 enades medlemsländernas EU-ambassadörer om ett förhandlingsmandat för revideringen av Eurovinjettdirektivet och förhandlingar med Europaparlamentet om den slutgiltiga texten kunde påbörjas.<sup>16</sup>

Rådets mandat kan grovt indelas i följande punkter.

- En uppsättning verktyg som medlemsländerna kan använda när de tar ut avgifter för väganvändning och som ska hjälpa till att minska föroreningarna från transporter, göra att trafiken flyter bättre och täcka kostnaderna för anläggning, drift och underhåll av infrastruktur.
- Medlemsländerna kommer fortfarande att kunna välja den modell för avgifter som de föredrar utifrån sina förutsättningar. Därför kommer tidsbaserade avgifter att bibehållas som ett kostnadseffektivt alternativ till avståndsbaserade avgifter.
- Tillämpningsområdet för bestämmelserna utvidgas från tunga lastfordon till att även omfatta andra fordon som medlemsländerna kan tänkas vilja ta ut avgifter för, t.ex. bussar, skåpbilar och personbilar.
- Den största förändringen jämfört med det nuvarande systemet är att det införs ett nytt EU-verktyg för differentierade koldioxidutsläppsbaserade infrastrukturavgifter och vägtullar för tunga fordon. Variationen kommer att baseras på de befintliga koldioxidstandarderna.
- Huvudprinciperna för öronmärkning av intäkterna från vägavgifter förblir oförändrade. Medlemsländerna bör öronmärka intäkter från infrastrukturavgifter och avgifter för externa kostnader för projekt inom transportsektorn, särskilt till stöd för det transeuropeiska transportnätet. De har dock ingen skyldighet att göra detta.

#### *Översyn av direktivet om flygplatsavgifter*

Direktivet innehåller bestämmelser som syftar till att undvika diskriminering mellan olika flygbolag och bestämmelser om att avgiftsstrukturerna 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.

Utvärderingen pekar också på att det alltså finns stora skillnader i hur flygplatsavgifterna är strukturerade mellan olika flygplatser och att det fortfarande inte är tydligt hur avgifterna sätts, även om situationen också på detta område har blivit bättre. Utvärderingen har funnit

<sup>15</sup> [www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181018STO16586/road-charges-in-the-eu-a-fairer-and-greener-system](http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181018STO16586/road-charges-in-the-eu-a-fairer-and-greener-system)

<sup>16</sup> [www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2020/12/18/road-charging-reform-council-agrees-its-stance/](http://www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2020/12/18/road-charging-reform-council-agrees-its-stance/)



indikatorer på att dominerande flygbolag kan påverka flygplatsavgifterna på ett sådant sätt att det försvårar för andra bolag att börja flyga från vissa flygplatser.<sup>17</sup>

Den tidigare annonserade revideringen av flygplatsavgifterna har försenats och planeras nu genomföras under perioden 2021/22.<sup>18</sup>

#### *Flygets globala marknadsbaserade styrmedel CORSIA*

ICAO:s<sup>19</sup> generalförsamling beslutade 2016 att införa CORSIA. I korthet går systemet ut på att flygbolagen måste köpa kompensationsåtgärder om koldioxidutsläppen från den trafik som omfattas blir högre än motsvarande utsläpp var 2019. Flygbolagen måste med andra ord köpa utsläppskrediter och därmed klimatkompensera för de utsläpp som överstiger 2019 års nivå. Vid årsskiftet inleddes den frivilliga pilotfasen som sträcker sig fram till 2023. Därefter följer en andra frivillig infasningsperiod mellan 2024 och 2026.

Inledningsvis gäller att flygbolagen ska kompensera för hur utsläppen från det internationella flyget som helhet utvecklas. Det betyder att om utsläppen från det internationella flyget växer med 4 procent mellan 2021 och 2022 ska alla flygbolag som deltar i systemet köpa utsläppskrediter för motsvarande 4 procent av sina utsläpp 2022. Detta gäller alltså oavsett storleken på flygbolagets utsläpp. Från och med 2032 kommer flygbolagens åtaganden att åtminstone delvis baseras på deras individuella utsläpp.

Det totala utsläppet beräknas ur ett livscykelperspektiv och flygbolag har möjlighet att använda exempelvis biodrivmedel för att tillgodoräkna sig utsläppsminskningar. För det kompensationskrav som återstår efter eventuellt tillgodoräknande av utsläppsminskningar ska flygbolaget köpa utsläppskrediter.<sup>20</sup>

För närvarande har 88 stater bekräftat att de kommer att delta i de frivilliga faserna.<sup>21</sup> Systemet blir obligatoriskt att delta i från och med 2027 och då tillkommer bland andra Kina, Indien och Ryssland.

ICAO har skärpt skrivningarna om att CORSIA ska vara det enda globala styrmedlet för flyget, vilket kan medföra att det blir svårare för EU och enskilda stater att behålla eller utveckla egna styrmedel riktade mot internationellt flyg som exempelvis EU ETS och den svenska flygskatten. ICAO:s resolutioner är visserligen inte juridiskt bindande, men om ett land eller region väljer att inte följa de överenskommelser som staterna inom ICAO gemensamt tagit fram finns risken att andra länder väljer att inte följa andra överenskommelser som är av stor vikt för exempelvis Europa.

EU anser dock att det fortsatt ska vara möjligt för unionen att på ett icke konkurrens-snedvidrande sätt reglera även det internationella flygets klimatpåverkan om det krävs för att nå uppsatta klimatmål.<sup>22</sup> Under 2021 kommer en översyn av direktivet om EU:s utsläpps-

---

<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> Bilaga till strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår inför framtiden, KOM (2020) 789 slutlig.

<sup>19</sup> 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.

<sup>20</sup> Utredningen om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget (2019) *Biojet för flyget*, SOU 2019:11, Stockholm.

<sup>21</sup> [www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/state-pairs.aspx](http://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/state-pairs.aspx)

<sup>22</sup> Transportstyrelsen (2020) *Miljöstyrande avgifter på flygplatser; bilaga 1, TSG 2019-6058*, Norrköping.

handel att genomföras som bland annat kommer att tydliggöra hur CORSIA och EU ETS ska samverka.<sup>23</sup>

#### *Översyn av regler för bullerdifferentiering av järnvägsavgifter*

År 2015 publicerade EU-kommissionen en så kallad genomförandeförordning<sup>24</sup> som anger vilka regler som gäller då medlemsstater vill differentiera sina järnvägsavgifter utifrån bullernivåer. De avgifter som avses är sådana som tas ut för att ge tillträde till järnvägsspår, och bestämmelserna gäller endast godståg. Tanken är att bullerdifferentiering av avgifterna ska ge ekonomiska incitament till eftermontering av kompositbromsblock som bullrar mindre än bromsblock av gjutjärn.

Under 2017 startade kommissionen en utvärdering av regelverkets effekter som planerades vara klar i slutet av 2018, men har blivit försenad. I utvärderingen ingår också att undersöka om regelverket överhuvudtaget är nödvändigt, eftersom det hittills bara har tillämpats av tre medlemsstater; Tyskland, Österrike och Nederländerna. För närvarande genomför kommissionen en kartläggning av vilken syn relevanta aktörer har på frågan.<sup>25</sup> Den ovan nämnda utvärderingen har ännu inte offentliggjorts.

#### *Sjöfarten inkluderas i EU:s handelssystem med utsläppsrätter och den fria tilldelningen till flyget minskas*

I EU-kommissionens gröna giv ingår ett förslag om att utvidga EU:s handel med utsläppsrätter till sjöfartssektorn och att antalet utsläppsrätter i handelssystemet som tilldelas kostnadsfritt till flygbolag minskas. Dessa åtgärder ska samordnas med åtgärder på global nivå, särskilt inom Internationella civila luftfartsorganisationen (ICAO) och Internationella sjöfartsorganisationen.<sup>26</sup> I den ovan nämnda strategin för hållbarhet och smart mobilitet upprepar kommissionen sina förslag om ett förändrat handelssystem. Kommissionens förslag om hur den fria tilldelningen för flyget ska förändras väntas under 2021.

## **1.5 Kostnad för koldioxid i Trafikanalys internaliseringsberäkningar**

Värderingen av koldioxid inom ASEK<sup>27</sup> har varierat över åren, både vad gäller belopp och den värderingsmetod som använts. I ASEK 1 utgick man från nivån på koldioxidskatten på transporter 1995 (0,38 kronor per kg). I ASEK 2 gick man istället över till att beräkna den marginella åtgärds-kostnaden för att nå det då gällande etappmålet för transportsektorns koldioxidutsläpp (1,50 kronor per kg), vilket i stort sett behölls till och med ASEK 4 uttryckt i olika års prisnivå.

I ASEK 5 baserades återigen koldioxidvärdet på koldioxidskatten (en dryg krona per kg), vilket bibehölls också i ASEK 6. Rekommenderad värdering var då 1,14 kronor per kg koldioxid

<sup>23</sup> Strategi för hållbar och smart mobilitet – att sätta EU-transporterna på rätt spår för framtiden, KOM (2020) 789 slutlig.

<sup>24</sup> Genomförandeförordning 2015/429/EU om fastställande av de förfaranden som ska följas vid tillämpningen av avgiftsuttag för kostnaden för bullereffekter.

<sup>25</sup> [https://ec.europa.eu/transport/modes/rail/news/2019-02-12-evaluation-implementation-and-effects-ndtac\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/rail/news/2019-02-12-evaluation-implementation-and-effects-ndtac_en)

<sup>26</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0007.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF)

<sup>27</sup> Trafikverket (2020) Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.9, Rapport 20-12-01.

(2014 års prisnivå) och en uppräknings om 1,5 procent per år som gav en värdering för prognosåret 2040 om 1,68 kronor per kg koldioxid. Nu gällande ASEK 7.0 rekommenderar värderingen 7 kronor per kg koldioxid som ska vara densamma för kalkylåret och prognosåret i de modeller som används för att prognosticera trafiken.

I vår redovisning av transportsektorns samhällsekonomiska kostnader i fjol valde vi att redovisa beräkningar både för den kommande nya ASEK-värderingen (7 kronor per kg) och den då tidigare ASEK-värderingen (1,14 kronor per kg).

Trafikanalys har tidigare diskuterat transportsektorns koldioxidvärdering och bl.a. lyft frågan om det räcker med endast en värdering som ska användas för alla analyser inom transportsektorn.<sup>28</sup> Vi menar att det kan behövas olika värderingar av koldioxid för att på bästa sätt kunna analysera konsekvenserna av en nu förestående resa, ett beslut om att köpa ett nytt fordon respektive den mer långsiktiga åtgärden att investera i ny transportinfrastruktur.

Det behövs olika incitament för att skapa ett rimligt omvandlingstryck, som också kan accepteras av berörda, dvs. den transportintensiva industrin, befolkning på landsbygden, samt i och kring tätorter med flera. Kopplat till klimatmålet kan det därför vara relevant med olika koldioxidvärderingar beroende på åtgärder med olika tidshorisont.

Frågan är alltså om det vore rationellt och kan vara motiverat att använda en lägre värdering av koldioxid i internaliseringssammanhang? ASEK-rapporten är bitvis otydlig i detta och det finns behov av förtydliganden där framöver. Det tydliggörs att angivna värderingar och marginalkostnader ska användas som underlag för investeringskalkyler, men om nu aktuell koldioxidvärdering, enligt ASEK, också ska nyttjas i marginalkostnadsberäkningar för internalisering i dagsläget är oklart. Det påpekas exempelvis i ASEK-rapporten att "7 kronor är en mer långsiktig värdering av den maximala åtgärds-kostnaden för utsläppsreduktionen".<sup>29</sup>

Vidare anges att värderingen 7 kronor per kg kan vara i överkant idag men sannolikt i underkant i slutet av kalkylperioden om 40 till 60 år, eftersom skadekostnaden kan antas öka över tid. Härtill bör det beaktas att i de överväganden som gjordes av ASEK:s samrådsgrupp inför beslut om ny koldioxidvärdering, diskuterades om värderingen skulle baseras på lagstiftningens maximibelopp om 7 kronor eller förordningens något lägre belopp om 4 respektive 5 kronor som då också skulle räknas upp till prognosåret.

Som framgår i ASEK 7.0, Trafikanalys Rapport 2019:2 liksom i andra underlagsrapporter<sup>30</sup> finns det en rad olika estimat på koldioxidvärdering. Det finns både lägre och högre estimat. Att för internalisering i dagsläget tänka sig en värdering om 3,50 kronor per kg koldioxid är då inte orimligt. Det ligger ungefär i mitten av de "skuggprisestimater" som härletts ur andra åtgärder som genomförts inom transportsektorn. 3,50 kronor per kg kan förvisso verka högt, men med tanke på klimatpolitikens höga målsättning ändå rimligt. Att dessutom årligen öka värderingen linjärt för att redan 2030 vara 7 kronor per kg i enlighet med ASEK ligger i linje med det behov av omvandlingstryck som behövs för att uppnå Sveriges ambitiösa klimatmål.

En med åren ökande kostnad och därmed värdering av koldioxid ligger också i linje med vad EU-handboken inom området rekommenderar.<sup>31</sup> På kort och medellång sikt anges där att värderingen ska vara 100 euro per ton och på lång sikt 269 euro per ton. Brytpunkten mellan å ena sidan kort och medellång sikt och å andra sidan lång sikt anges vara år 2030. För

<sup>28</sup> Trafikanalys Rapport 2019:2, *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader*, kapitel 3.

<sup>29</sup> ASEK 7.0, Kapitel 12, *Samhällsekonomisk kostnad för climateffekter*, sidan 6.

<sup>30</sup> ASEK 7.0, kapitel 12. WSP (2018) *Kostnadseffektiv styrning mot lägre utsläpp?*, 2018-06-18 samt Trafikanalys (2017) *Analys av åtgärds-kostnader för att reducera utsläpp av koldioxid inom transportsektorn*, Trafikanalys PM 2017:6, utförd av WSP.

<sup>31</sup> EU (2019) *Handbook on the external costs of transport, Version 2019*, European Commission.

Sveriges del med vår höga ambition kan det vara rimligt att ligga en bra bit över EU i dag och fortsatt ha en stigande bana.

En ökande koldioxidvärdering hänger också ihop med föreslagen introduktion av reduktionsplikt som med åren minskar det fossila innehållet i bensin och diesel för vägtrafik. En med åren ökande koldioxidvärdering kommer därför inom vägsektorn inte resultera i samma ökning av extern kostnad för koldioxid per fordonskm.

Trafikanalys väljer mot den bakgrunden värderingen 3,50 kronor per kg koldioxid i årets beräkningar av internaliseringsgrad. För att skapa öppenhet och transparens kan vi även nu ange att den värdering vi planerar att använda framöver härtill kommer att öka linjärt med 35 öre per år till 2030.

## 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 aktuella 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 så kallade Samkost-projektet.<sup>32</sup> 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.<sup>33</sup>

Kunskapsunderlaget är betydligt bättre i dag än för ett antal år sedan. På järnväg- 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. Att det i stort sett saknas kunskap på "fartygsnivå" gör att slutsatser endast kan dras på en generell nivå vilket är en begränsning när policyrekommendationer ska tas fram. Flygets klimateffekter är utredda på detaljnivå, likaså finns ny kunskap om vilka kostnader flygets övriga emissioner samt buller resulterar i. Att vissa kostnader av flyget inte kunnat beräknas är kanske inte något avgörande problem så länge dessa bedöms små, men hur flygets klimateffekter kopplas till höga klimatambitioner och hur detta bör hanteras är däremot fortfarande problematiskt.

### 2.1 Vad påverkar trafikens marginalkostnader?

#### 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 här till en stor påverkan på de val som görs gällande fordon, rutter och beteende i trafiken. Hastighetsgränser har betydelse för val av hastighet, avgaskrav har

<sup>32</sup> Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2018) *Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, Samkost 3, VTI rapport 989. Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2016) *Samkost 2 - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 914. Nilsson, J.-E. och Johansson, A (2014) *Samkost - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, VTI rapport 836.

<sup>33</sup> Trafikanalys (2021) *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - bilagor*, PM 2021:5.

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.

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

## **Fordons egenskaper**

För vägfordon har avgasreningen betydelse för hur stora avgasutsläppen blir, medan bränsleförbrukningen påverkar utsläppen av koldioxid. Även vilket drivmedel som används har betydelse för avgasutsläppen (t.ex. 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. 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, t.ex. anti-sladdsystem 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 mellan olika fordon 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 emissioner, både när det gäller 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.

## **Befolkningens lokalisering och inkomstutveckling**

Marginalkostnaderna till följd av buller och luftföroreningar uppstår till stor del genom påverkan på människor i trafikens närhet. Hur befolkningen 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 framförallt 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 förtid. Inkomsterna har en stor betydelse för hur betalningsviljan utvecklas och högre inkomster innebär därmed högre värderingar av buller och hälsa.

## **Bakgrunds nivåer 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 t.ex. 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.

## Differentiering mellan tätort och landsbygd

Den differentiering som Trafikanalys tidigare 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 framförallt emissioner i form av slitagepartiklar från bl.a. bromsar och däck samt extern kostnad för olyckor och buller som är stora i tätorter jämfört med på landsbygden.

Vad gäller påverkan av emissioner i form 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.<sup>34</sup>

Fordon med olika tyngd och antal hjulaxlar påverkar kostnaden för vägslitage. Någon logisk differentiering för vägslitage av olika tung trafik mellan vägtyper har dock inte kunnat identifierats i Samkost.

## 2.2 Marginalkostnader

De marginalkostnader för externa effekter av trafik som har skattats är 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 och deras hälso- och miljöeffekter, samt buller och bullerstörningar. Trängsel eller knapphet och trafikstörningar har ännu inte på ett användbart sätt värderats ekonomiskt, men är på de flesta platser i det närmaste noll. Detta kan dock 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.

### 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.<sup>35</sup> Olyckskostnad baseras på ASEK 7.0.<sup>36</sup> Kostnaderna är uppdaterade med de högre olycksvärderingarna och inkluderar endast extern andel olyckskostnad enligt ASEK 7.0.<sup>37</sup> Lätt lastbil har erhållit samma olyckskostnad som personbilar. De nu högre olyckskostnaderna har ökat

<sup>34</sup> Nilsson, J.-E. och Johansson, A (2014) *SAMKOST - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*, Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI Rapport 836, sidan 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.

<sup>35</sup> Där en variant av fjärdepotensregeln har använts, vilket framgår i Nordiskt Vägforum (2008) *Road Wear from Heavy Vehicles – an overview*, sidan 36.

<sup>36</sup> Trafikverket, 2020, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0*.

<sup>37</sup> 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 av avsnitt 9,6 i ASEK 7.0.

marginalkostnaden avsevärt i tätort och också på landsbygd för tunga fordon. Kostnad för utsläpp av koldioxid är i beräkningarna bestämd till 3,5 kronor per kg enligt avsnitt 1.5. Emissionsfaktorer för koldioxid kommer från emissionsmodellen HBEFA och utgör ett estimat gällande 2019 framtaget av IVL åt Trafikanalys. Emissionsfaktorer framgår av bilaga 3 i Trafikanalys PM 2021:5.

Övriga emissioner baseras på emissionsfaktorer enligt bilaga 3 ovan, samt på värderingar enligt ASEK 7.0 baserat på "REVSEK".<sup>38</sup> I tätort inkluderas nu också kostnad för slitagepartiklar med högre emissionsfaktor än tidigare baserat på bl.a. OECD och SMED.<sup>39</sup> Vi anger ett intervall där det övre intervallet baseras på emissionsfaktor för slitagepartiklar som också rekommenderas i ASEK 7.0. Den lägre nivån i intervallet kommer från OECD. Hur stora emissionerna är beror på en mängd olika faktorer såsom däck, årstid, väder och fordon. Genomsnittliga emissionsfaktorer och därmed kostnader för slitagepartiklar i Sverige kan förväntas ligga kring mitten av angivna intervall.

Kostnader för buller baseras på uppgift från Samkost 3 där bil och lätt lastbil erhållit kostnad för personbil. Buss samt tung lastbil med respektive utan släp har erhållit kostnad för tungt fordon. På landsbygden, 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 2020 års kostnader och prisnivå enligt ASEKs rekommendationer.

För personbilar som drivs med fossilt bränsle är den externa kostnaden för koldioxid helt dominerande på landsbygden och en andel om kring 30 till 40 procent, se tabell 2.1. För bussar (diesel) står koldioxid för 40 till 60 procent av de externa kostnaderna. Bussar på biobränsle, liksom elbilar, har däremot ingen kostnad för koldioxid men kostnader för olyckor och slitagepartiklar i tätort.

Tabell 2.1 visar att utsläpp av koldioxid och övriga emissioner utgör en stor kostnad för trafik med lätt lastbil. Det framgår också att koldioxid utgör en stor andel (55 procent) av de externa kostnaderna för tunga lastbilar.

## Järnvägstrafik

För trafik på järnväg är marginalkostnader för infrastrukturslitage, olyckor och buller i huvudsak baserade på vad som anges i ASEK 7.0 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 bullerspannet kostnaden för olika tågtyper. Olyckskostnaden inkluderar den högre olycksvärderingen som för övriga trafikslag, och har en märkbar påverkan på olyckskostnaden. Kostnaden för koldioxid har satts till 3,50 kronor per kg för de fåtal tåg som berörs enligt med vad som anges i avsnitt 1.5.

Som framgår av tabell 2.1 är kostnad för infrastruktur fortsatt den största kostnadsposten för både person- och godståg, med 60 respektive 65 procent av totalkostnaden. Externa

<sup>38</sup> Underlag för reviderade ASEK-värden för luftföroreningar, Slutrapport från projektet REVSEK, Trafikverket, Rapport 2019-11-20.

<sup>39</sup> OECD (2020) *Non-exhaust Particulate Emissions from Road Transport, An Ignored Environmental Policy Challenge*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4a4dc6ca-en>  
SMED (2015) SMED Report No 177 2015.



olyckskostnader står för 30 respektive 10 procent av total kostnad och buller för 8 respektive 15 procent för person- respektive godståg.

## Sjöfart

Sjöfartens externa kostnader utgörs av vissa kostnader för infrastruktur och säkerhet, men är framförallt en konsekvens av det bränsle som används för framdrift. Miljöeffekter och kostnad för utsläpp av koldioxid utgör merparten av sjöfartens externa effekter. Trafikanalys har därför låtit SMHI modellberäkna bränsleåtgång 2018 för all fartygstrafik till eller från svensk hamn inom Sveriges sjöterritorium samt för all inhemsk fartygstrafik.<sup>40</sup> Det framkommer att faktisk bränsleförbrukning är betydligt högre än vad som redovisades i Samkost 3. Av det följer också att kostnaden för både koldioxid och emissioner är högre. Den här beräknade, högre bränsleförbrukningen är delvis avstämd mot faktisk inrapporterad bränsleförbrukning för vissa fartyg och bedöms ligga på en rimlig nivå. Det ska nämnas att Samkost 3 redovisade en stor sänkning av bränsleförbrukningen relativt Samkost 2. Värderingen av emissioner baseras fortsatt på resultat från Samkost.<sup>41</sup> För koldioxid används Trafikanalys värdering om 3,50 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. Olyckskostnaden baseras på ASEK 7.0 och den högre värderingen. Marginalkostnad för isbrytning baseras, liksom tidigare, på Trafikanalys PM 2017:4, *Isbrytningens samhällsekonomiska marginalkostnad*.

Ytterligare en faktor som påverkar redovisade marginalkostnader uttryckt i kronor per personkilometer respektive kronor per tonkilometer är aktuellt transportarbete. Metoden för att beräkna transportarbete för sjöfart har förändrats mellan redovisningarna av 2017 och 2018 års transportarbete. Statistiken visar en minskning med 15 procent för gods och ökning med 60 procent för person mellan 2017 och 2019, framförallt till följd av metodförändringen.<sup>42</sup>

För sjöfart beror 80 till 90 procent av den totala kostnaden på utsläpp av koldioxid. Som nämnts inledningsvis är sjöfartens externa kostnader framförallt en konsekvens av utsläpp av koldioxid och emissioner, men i och med en nu hög värdering av olyckskostnad utgör också kostnaden för olyckor en märkbar andel som för persontrafik till och med överstiger kostnaden för övriga emissioner.

## Flyg

I Samkost 3 genomfördes bl.a. nya beräkningar för flygets klimatpåverkande utsläpp, baserat på detaljerade data över nationella och internationella flygplansrörelser till och från svenska flygplatser.<sup>43</sup> Som för andra trafikslag inkluderas inte marginalkostnader i noder utan endast kostnader för den fordonsrelaterade infrastrukturen beaktas.

<sup>40</sup> Uppdateringen är gjord med hjälp av den så kallade Shipairmodellen, baserad bland annat på AIS-data. Resultaten presenteras i Windmark & Leung (2020) *Statistik över sjöfartens bränsleförbrukning*, Redovisningsdokument, SMHI.

<sup>41</sup> Haraldsson & Nerhagen (2018) *Externa kostnader för luftföroreningar från transporter i olika delar av landet*, CTS Working Paper 2018:21.

<sup>42</sup> Metoden bygger nu på geografiska positioner i AIS-data och anses därmed mer tillförlitlig. Gods- och persontransportarbete vid utrikes trafik är beräknade på avstånden på enbart svenskt vatten. Vid inrikes trafik används hela avståndet för ruten, även avstånden som fartyget har färdats på internationellt och utländskt vatten. Trafikanalys Statistik 2019:15, *Sjötrafik 2018* redovisar en minskning med 15 procent för gods och ökning med 60 procent för person sedan Trafikanalys 2018:16, *Sjötrafik 2017*. Transportarbete i denna rapport baseras på Trafikanalys statistik 2020:15, *Sjötrafik 2019*.

<sup>43</sup> Johansson, M (2018) *Luftfartens klimatpåverkande utsläpp – differentierade marginalkostnader*, En delrapport inom Samkost 3, VTI rapport 972.

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 2020 och 2020 års kostnader. För källhänvisningar och beräkningar utöver vad som framkommer i texten se vidare Trafikanalys PM 2021:5 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor.

	Infra- struktur	Olyckor (säkerhet)	Koldioxid	Övriga emissioner	Buller	Summa
<i>Persontrafik, kr/personkm</i>						
Personbil, bensin	0,03	0,004-0,35	0,30-0,33	0,000-0,13	0-0,07	0,33-0,89
Personbil, diesel	0,03	0,004-0,35	0,25-0,27	0,001-0,14	0-0,07	0,28-0,85
Personbil, el	0,03	0,004-0,35	0	0-0,12	0-0,07	0,03-0,56
Buss, diesel	0,05	0,04-0,17	0,13-0,25	0,001-0,06	0-0,05	0,22-0,58
Buss, biobränsle	0,05	0,04-0,17	0	0,001-0,05	0-0,05	0,09-0,32
Stadsbuss, el	0,05	0,17	0	0,02	0,05	0,29
Persontåg	0,070	0,035	0,003	0,001	0,001*- 0,02	0,109-0,126
Färjetrafik	0,01	0,08-0,24	0,97	0,07-0,16	--	1,14-1,39
Flygtrafik Arlanda**	≈ 0	--	(0,48)	0,22	0,001	0,23 (0,70)
<i>Gods, kr/tonkm</i>						
Lätt lastbil, diesel	0,04	0,01-0,83	0,53-0,50	0,004-0,34	0-0,11	0,59-1,82
Tung lastbil utan släp	0,14	0,18-0,65	0,43-0,46	0,001-0,13	0-0,13	0,76-1,52
Tung lastbil med släp	0,06	0,04-0,13	0,13-0,14	0,000-0,04	0-0,07	0,23-0,44
Godståg	0,037	0,006	0,005	0,001	0,004*- 0,012	0,053-0,061
Sjöfart	0,008	0,006 -0,010	0,146	0,01-0,02	--	0,171-0,188

\* Buller från järnväg varierar kraftigt och därmed redovisas buller i intervall. Valt intervall för godstrafik är +/- 50 % kring medelvärdet enligt tabell 2.7. För persontrafik representerar bullerspannet kostnaden för olika tågtyper.

\*\*Observera att det kan diskuteras om kostnaden för koldioxid ska inkluderas då flyget är med i EU ETS. För flyg inkluderas höghöjdsclimateffekter i "Övriga emissioner" och utgör den absoluta merparten däri.

I tabell 2.1 redovisas ett genomsnitt av kostnader för alla avgående inrikesflyg från Arlanda, och beräkningarna inkluderar en kostnad för koldioxid om 3,50 kronor per kg som för övriga

trafikslag. De klimatpåverkande utsläppen från flyg, liksom utsläpp av övriga emissioner, baseras på en analys och sammanställning av bränsleförbrukning för olika flygningar. Emissioner av koldioxid har beräknats, trots att marginalkostnaden för koldioxid för flyg inom EU kan sägas 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 kan anses internalisera dessa emissioner. Som nämnts ovan har en koldioxidvärdering på 3,50 kronor per kg använts och det lyfts också fram i avsnitt 1.5.

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, så för en kort flygning blir höghöjdseffekten låg och för längre flygningar med stor andel på högre höjd ökar climateffekten. Härtill finns det propellerflygplan som inte flyger över 8 000 meter och därför inte genererar någon höghöjdseffekt. Höghöjdseffekten baseras på Azar och Johansson (2012) som anger en höghöjdsfaktor om 1,7. Detta skiljer sig från vad som anges i ASEK 7.0, som rekommenderar faktorn 1,4 respektive 1,9 för inrikes respektive utrikes resor.

Vad gäller övriga emissioner från flyg förutom höghöjdseffekten, baseras värdering på arbete inom ramen för Samkost 3.<sup>44</sup> Beräkningarna beaktar att flygets utsläpp sker på hög höjd och sprids över stora geografiska områden med lägre befolkningstäthet vilket medför betydligt lägre kostnader än vad som användes tidigare. Likaså har flygets bullerkostnad på olika flygplatser uppdaterats sedan ett par år.<sup>45</sup> 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 flygtrafiken 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 emissioner och buller på Arlanda är mycket 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.<sup>46</sup>

## Sammanfattningsvis

Av redovisningen i tabell 2.1 framgår att det på godstransportsidan är lastbilstrafik som genomsnittligt sett ger upphov till den högsta marginalkostnaden för externa effekter, räknat i kronor per tonkilometer. Lastbilstrafik ger, generellt sett, betydligt högre kostnader per transporterat ton än godståg och sjötransporter, framförallt 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 85 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

<sup>44</sup> Nerhagen och Andersson-Sköld (2018) *Emissioner från flyg inom svenskt luftrum och externa kostnader för dessa*, VTI notat 15-2018.

<sup>45</sup> Lindgren, S (2018) *Traffic and housing values: evidence from an airport concession renewal*. CTS working paper 2018:15.

<sup>46</sup> Lindgren, S (2018) *Traffic and housing values: evidence from an airport concession renewal*. CTS working paper 2018:15.

vid varje enskild transport. Om dessa stordriftsfördelar kan utnyttjas bör transportkostnaderna bli låga såväl när det gäller själva trafikeringskostnaderna som de externa effekterna.

Personresor med färjor, dieselbuss och diesel- samt bensinbil har högre marginalkostnad för externa effekter än tågresor, buss som drivs på biobränsle och elbil på landsbygd räknat per personkilometer. Exkluderas kostnaden för koldioxid så har inrikesflyget externa kostnader per personkilometer i nivå med dieselbuss. Inkluderas koldioxidkostnaden för flyg, hamnar däremot de externa kostnaderna på en hög nivå.

För personbilstrafik är det framförallt koldioxidutsläpp som leder till en hög marginalkostnad för externa effekter på landsbygden, men i tätortstrafik tillkommer stora kostnader också för olyckor och övriga emissioner. För färjetrafik är det framförallt 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

Som nämnts inledningsvis prissätts vägtrafik i huvudsak via bränslebeskattning. Bensin som omfattas av reduktionsplikt hade 2020 sammantaget en energi- och koldioxidskatt om 6,69 kronor per liter. Reduktionspliktsdiesel hade 2020 en energi- och koldioxidskatt om 4,71 kronor per liter. Den lägre skattesatsen på diesel är framförallt en konsekvens av den högre inblandningen av biodrivmedel i diesel.<sup>47</sup> Bensin eller dieselbränsle som till mer än 98 procent framställs av biomassa är skattebefriad. Skattebefrielse gäller även biogas och höginblandade biodrivmedel i motorbränslen för bensin- eller dieselmotor. Drivmedelsanvändning för spårtrafik samt icke-privat sjö- och luftfart är skattebefriad. Inköpt hushållsel har en energiskatt om 25,1 öre per kWh i ett antal glesbygdskommuner.<sup>48</sup> I övriga landet är energiskatten på inköpt hushållsel 34,7 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 och på Sundsvallsbron. 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).<sup>49</sup>

Lastbilar över tolv ton betalar även en tidsbaserad så kallad 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.

På järnväg tas marginalkostnadsbaserade banavgifter och särskilda avgifter i form av tåglägesavgift respektive passageavgifter i Stockholm, Göteborg och Malmö ut. Emissionsavgiften togs däremot bort 2020. Exempelvis loktåg betalade 2019 mellan 1,66 och 3,20 kronor per liter förbrukad diesel beroende på motor. Extra avgifter för trängsel, bokning av järnvägskapacitet och vissa rabatter till operatörer är också tillåtna. Emissionsavgifterna som tidigare har tagits ut har slopats från och med 2020. För prissättning av andra järnvägsrelaterade tjänster gäller normalt marknadspris om en fungerande marknad finns; i annat fall

<sup>47</sup> Reduktionsplikten 2020 stipulerar en inblandning av biodrivmedel så att de fossila koldioxidutsläppen från bensin reduceras med 4,2 procent och att de fossila koldioxidutsläppen från diesel reduceras med 21,0 procent.

<sup>48</sup> I Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län samt i nio inlandskommuner i Västernorrland, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län.

<sup>49</sup> Miljöanpassade fordon med mycket låga utsläpp av koldioxid, premieras med en bonus med maximalt 60 000 kronor.

gäller självkostnadspris. Som framgår av bilaga 2 (Trafikanalys PM 2021:5) 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.

Flygtrafiken betalar framförallt 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 flygtrafiksamarbetet Eurocontrol enligt ett gemensamt regelverk och används framförallt för att täcka kostnaden för flygtrafikledning. Allt flygbränsle för kommersiell trafik är befriat från skatt.<sup>50</sup> Passageraravgift och andra avgifter tas också ut per passagerare för olika syften på flygplatsen. De går dels till Transportstyrelsen för bl.a. säkerhetskontrollerna, dels till flygplatskostnader. Härtill betalas, som för övriga trafikslag, vissa avgifter för tillstånd och tillsyn till Transportstyrelsen.

Fartyg 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 Vänerns lotsområde är lotsningsavgiften nedsatt med 30 procent. I Mälaren är avgiften nedsatt med 10 procent. Isbrytning är normalt inte avgiftsbelagd och finansieras med farledsavgifter. Handelssjöfartens bränsle är skattebefriat. Härtill betalar fartyg också avgifter för lastning och lossning i hamnar. Det tillkommer även för sjöfarten vissa avgifter för tillstånd och tillsyn till Transportstyrelsen.

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).<sup>51</sup>

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.

---

<sup>50</sup> Mer om avgifter och skatter för de olika trafikslagen hittas i Trafikanalys PM 2021:5 bilaga 2, där också hänvisning till relevant lagstiftning, direktiv och förordningar återfinns.

<sup>51</sup> För en beskrivning av farledsavgifternas differentiering, se Trafikanalys PM 2021:5 bilaga 2.

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 t.ex. terminalhantering på flygplatser eller lastning i hamn för sjöfart. Endast med trafiken transportpolitiskt motiverade helt 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, det vill säga 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 högre avgiftsnivå inkluderas också terminal navigation charge, samt 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.

**Tabell 2.2. Internaliserande skatter och avgifter år 2020. Värderna för trafik i olika trafikmiljöer (landsbygd och tätort), där det första värdet motsvarar landsbygd. Kr/personkm respektive kr/tonkm. Prisnivå 2020.**

	<i>Persontrafik kr/personkm</i>	<i>Godstrafik kr/tonkm</i>
Personbil, bensin	0,26-0,28	
Personbil, diesel	0,17-0,18	
Personbil, el	0,043-0,036*	
Landsvägsbuss, diesel	0,09	
Stadsbuss, diesel	0,17	
Buss, biobränsle	0	
Lätt lastbil, diesel		0,36-0,34
Lastbil utan släp		0,29-0,31
Lastbil med släp		0,09-0,10
Tågtrafik, tågläge Bas	0,052	0,021
Tågtrafik, tågläge Hög	0,107	0,031
Tågläge, viktat medel	0,086	0,026
Flyg (inrikes från Arlanda)	0,27-0,30	
Sjöfart	0,187	0,052

\*I spannet 0,031-0,026 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 effekter

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 åtgärdskostnaden 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 för uppgiften eller att minska trafikvolymen något, exempelvis genom ökad lastfaktor. Miljödifferenciering 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. Inom parentes visas internaliseringsgrad. Den icke-internaliserade kostnaden (0,07) för bensindriven personbil på landsbygd visar exempelvis att skatten behöver ökas med 0,07 kronor per personkilometer (som motsvarar 12 öre per fordonskilometer) för att uppnå en internaliseringsgrad om 100 procent.

På persontransportsidan kan det i tabell 2.3 noteras att bensin- respektive dieseldriven biltrafik har en internaliseringsgrad på landsbygd om nästan 80 respektive 60 procent. Elbilen täcker mer än väl sina låga kostnader på landsbygden, men gör det inte alls i tätort med en internaliseringsgrad om 7 procent. Både bensin- och dieselbil har högre internaliseringsgrad än elbilen, men samtidigt också högre icke-internaliserade externa kostnader än elbilen.

Färjetrafik visar på en hög icke-internaliserad extern kostnad, och har en låg internaliseringsgrad om 15 procent. Persontrafik på järnväg är inte riktigt internaliserad, och i tågsläge bas, som skulle kunna motsvara det mindre trafikerade järnvägsnätet, betalas inte ens hälften av de externa kostnaderna. Att emissionsavgiften för fossildrivna järnvägsfordon är slopad sedan 2020 påverkar också internaliseringsgraden negativt för dessa transporter.

Persontrafik med dieselbuss betalar i mindre utsträckning för sina samhällsekonomiska kostnader än tåg. Det gäller även buss på biodiesel. Den återstående icke-internaliserade externa kostnaden för dieselbuss ligger i genomsnitt på 0,20 kronor per personkilometer, och varierar mellan 0,14 kronor per personkilometer på landsbygd och 0,40 kronor per personkilometer i tätort. 40 öre per personkilometer motsvarar en kostnad om drygt 4,50 kronor per kilometer.

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 2020 och 2020 års kostnader, skatter och avgifter. För källhänvisningar och beräkningar se vidare Trafikanalys PM 2021:5 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor.

	<i>Landsbygd</i>	<i>Tätort</i>	<i>Vägt genomsnitt</i>	<i>Kommentarer</i>
<b>Persontrafik</b>				
Personbil, bensin	0,07 (78 %)	0,61 (32 %)	0,26 (51 %)	Snittbeläggning** 1,7
Personbil, diesel	0,11 (60 %)	0,67 (22 %)	0,31 (36 %)	Snittbeläggning** 1,7
Personbil, el	-0,01 (152 %)	0,52 (7 %)	0,17 (17 %)	Snittbeläggning** 1,7
Buss, diesel	0,14 (39 %)	0,40 (30 %)	0,20 (35 %)	Snittbeläggning** 11,5
Buss, biobränsle	0,09 (0 %)	0,32 (0 %)		Snittbeläggning** 11,5
Persontåg, tågläge Bas	0,06 (48 %)*	0,07 (41 %)		
Persontåg, tågläge Hög		0,02 (85 %)		
Persontåg, viktat tågläge			0,03 (73 %)	
Färjetrafik (sjöfart)			1,05 (15 %)	
Flygtrafik Arlanda			-0,06 (126 %) ((0,42 (41 %)))	Avgående inrikesflyg från Arlanda
<b>Godstrafik</b>				
Lätt lastbil, diesel	0,23 (60 %)	1,49 (19 %)	0,66 (35 %)	fkm = pkm = tonkm
Tung lastbil utan släp	0,47 (38 %)	1,21 (20 %)	0,70 (30 %)	Genomsnittlig last 4,0 ton.
Tung lastbil med släp	0,14 (38 %)	0,34 (23 %)	0,18 (33 %)	Genomsnittlig last 20,1 ton.
Godståg, tågläge Bas	0,03 (40 %)*	0,04 (35 %)		
Godståg, tågläge Hög		0,03 (50 %)		
Godståg, viktat tågläge			0,03 (45 %)	
Sjöfart			0,13 (30 %)	Stor variation.

\*Låg bullerkostnad.

\*\*Genomsnittligt antal passagerare.



För internationella flygningar beräknas de externa kostnaderna överstiga internaliserande avgifter. Det redovisas i underlagspromemorian (Trafikanalys PM 2021:5) att de flygavgifter som betalas inte alls täcker flygets externa effekter i dessa relationer.

Det framgår vidare i tabell 2.3 att lätt lastbil/"pick-up" (diesel) har stora icke-internaliserade kostnader i tätort (motsvarande 1,49 kronor per fordonskilometer) 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 1,20 kronor per tonkilometer i tätort, vilket motsvarar 4,80 kronor per fordonskilometer.<sup>52</sup> På landsbygden är den 0,47 kronor per tonkilometer för samma fordonskombination.

Tung lastbil med släp genererar på landsbygden icke-internaliserade externa effekter om 0,14 kronor per tonkilometer, motsvarande 2,80 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 0,13, vilket är i nivå med lastbil med släp på landsbygden. Det förekommer också stora variationer inom detta genomsnitt. Sett till internaliseringsgrad ligger järnvägsgods på mellan 35 och 50 procent. Gods med tung lastbil på väg har en internaliseringsgrad i intervallet 20 till 38 procent och sjöfart i genomsnitt 30 procent.

Spannet i internaliseringsgrad för lastbilstrafik beror på fordonskombination och var lastbilen kör, vilket framgår av tabell 2.3. En internaliseringsgrad på 35 till 50 procent innebär att järnvägsgods betalar en tredjedel till hälften av de externa kostnader den orsakar och internaliseringsgraden om 30 procent för sjöfart betyder att sjöfarten i genomsnitt betalar för en tredjedel av dess externa kostnader.

Variationen beroende på fartygskategori är samtidigt stor, och det framgår i kapitel 3 att spannet är mellan 10 och 50 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 emissioner 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

Samkost 2 sammanfattar trängsel och knapphet i transportsystemet med att varken flyg, sjöfart eller vägtrafik lider av några allvarigare problem i detta avseende.

Inom vägsystemet hanterar trängselskatter de stora köproblem som finns i vägnätet. Farleder och flygvägar har enligt Samkost 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 nere i Europa.

---

<sup>52</sup> Observera också att varken den externa marginalkostnaden för trängsel eller trängselskatten är inkluderad i beräkningarna, men dessa kan antas ta ut varandra.

På järnvägssidan, däremot, utesluter inte Samkost 2 att järnvägen kan ha vissa problem med knapphet och trängsel. Någon studie i frågan är dock inte genomförd inom ramen för Samkost.

I järnvägssystemet, liksom inom luftfarten, uppstår inte trängsel på samma sätt som på vägsidan, eftersom kapacitetstilldelningen föregås av planering, prioritering och fördelning. Det råder dock knapphet när efterfrågan vid ett och samma tillfälle är större än kapaciteten, vilket enligt nedan är fallet med dagens prissättning och tilldelning av tåglägen. Antingen kan den samhällsekonomiska 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. En fördel med knapphet eller trängsel är att trängselavgifter kan införas och successivt höjas tills knappheten eller trängseln har minskat till önskad (optimal) nivå.

Under 2020 har kapacitetsutnyttjandet minskat till följd av pandemin, men trafiken var normal nästan hela första kvartalet. Resten av året har den kommersiella persontrafiken på stambanorna varit 30 till 50 procent lägre. Regional persontrafik och godstrafik har nästan legat kvar på ungefär samma nivå som tidigare år.

Vid en jämförelse enbart mellan de tre första månader av 2020 och samma period 2019 syns små förändringar i kapacitetsutnyttjande. De investeringar som gjordes i järnvägsnätet under 2019 var också mindre, vissa trimningsåtgärder och mindre ombyggnadsåtgärder. För kapacitetsutnyttjandet under dygnets mest belastade 2 timmar ser det ut som att linjedelar med högt kapacitetsutnyttjande minskat något, medan bandelar med medelhögt och lågt kapacitetsutnyttjande ökat något.

Av figur 2.1 framgår att det rådde kapacitetsbrist i järnvägsnätet 2020 på flera platser i Skåne och på västra stambanan från Laxå till Göteborg, men även på flera andra platser i landet.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> Kapacitetsbegränsningar 2020, Trafikverket (2021) [www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/](http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/)

## Kapacitetsbegränsningar 2020



Figur 2.1. Kapacitetsbegränsningar i järnvägssystemet 2020.  
 Källa: Trafikverket (2021), *Kapacitetsbegränsningar 2020* [www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarvag/Kapacitet/](http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarvag/Kapacitet/)



## 3 Sjöfart per fartygskategori och inhemska transporter

Som tidigare framgått betalar sjöfarten i genomsnitt inte för de externa kostnader den orsakar. Det har också nämnts att det finns en variation i beräknad internaliseringsgrad mellan olika fartygskategorier. Internaliseringsgraden skiljer sig också för olika fartyg inom respektive kategori beroende på fartygsstorlek, bränsle, last, rutt och anlöpsfrekvens.

Inledningsvis redovisas i detta kapitel en sammanställning av externa effekter och betalade avgifter för olika fartygskategorier. Därefter görs en fördjupning i Vänersjöfarten. Dess internaliserande avgifter i stråket mellan Göteborg och Vänerhamnar täcker i större utsträckning dess externa effekter än sjöfart på ett aggregerat, nationellt plan där framförallt internationella transporter dominerar. I en översiktlig jämförelse mellan Vänersjöfarten och lastbil respektive godståg faller sjöfarten i ett internaliseringsperspektiv ut bättre än både väg- och järnvägstransporter.

### 3.1 Internalisering per fartygskategori

I föregående kapitel redovisas internaliseringsgrad och icke-internaliserad extern kostnad för sjöfart uppdelad endast på persontrafik respektive godstrafik. Det är en bild som behöver breddas.

I och med att den bränsleförbrukning som tagits fram av SMHI är uppdelad på åtta olika fartygskategorier<sup>54</sup> finns det underlag att redovisa en genomsnittlig summerad marginalkostnad per fartygskategori.<sup>55</sup> Marginalkostnaderna relateras sedan till 2019 års farleds- och lotsavgifter uppräknade med de avgiftshöjningar som gjorts mellan 2019 och 2020.<sup>56</sup> Eftersom merparten av de externa kostnaderna beror på utsläpp av koldioxid och övriga emissioner blir de totala externa kostnaderna relativt rimliga per fartygskategori även om övriga externa effekter fördelas ut per kategori med en mer förenklad metod.

I tabell 3.1 redovisas externa kostnader för koldioxid, övriga emissioner samt övriga externa kostnader (lotsning, olyckor och isbrytning) för respektive fartygskategori.

---

<sup>54</sup> Fartygskategorierna framgår också i Sjöfartsverkets *Redovisning av uppdrag att utarbeta en finansiell modell*, Enligt Regeringsbeslut N2015/5048/SUBT. Sjöfartsverkets Dnr 15–02391.

<sup>55</sup> Bränsleförbrukningen avser både internationella och nationella sjötransporter och avser förbrukning på svenskt vatten. För inhemska transporter inkluderas även den sträcka som sker utanför svenskt vatten.

<sup>56</sup> Till följd av pandemin har sjöfarten tillfälligt förändrats i vissa avseenden, vilket har påverkat intäkterna för farleds- och lotsavgifter per fartygskategori olika. Exempelvis har tankfartyg ökat sina totala intäkter och container, roro, ropax och kryssningsfartyg reducerade avgifter mellan 2019 och 2020 samtidigt som farleds- respektive lotsavgifterna har ökat med 2 procent respektive 5 procent mellan åren. Eftersom trafikens externa effekter motsvarar ett vanligt år (2018) så är det rimligare att i år räkna upp avgiftsintäkterna på samma sätt för att få jämförbarhet med marginalkostnaderna.

**Tabell 3.1. Beräknade marginalkostnader för externa effekter och internalisering av dessa kostnader (exklusive hamnverksamhet). Sjöfart på Sverige inom svenskt territorialvatten samt trafik utanför svensk territorialvatten-gräns mellan svenska hamnar. Prisnivå 2020 och baserat på underlag för 2018, 2019 och 2020. Miljoner kronor. CO<sub>2</sub> = 3,5 kr/kg CO<sub>2</sub>**

<i>Fartygstyp</i>	<i>CO<sub>2</sub></i>	<i>Övriga emissioner</i>	<i>Övr MK (Olyckor isbrytning lots)</i>	<i>Total kostnad</i>	<i>Avgifter</i>	<i>Internaliseringsgrad</i>
Kryssning	190	15-32	30-64	235-286	95	33-40 %
Ro-Pax	2 683	209-445	130-374	3 020-3 502	397	12-13 %
Ro-Ro	456	35-76	32-42	523-573	178	31-34 %
Container	332	26-55	40-49	398-436	180	41-45 %
General Cargo	591	46-98	135-176	772-865	389	45-51 %
Bulk	211	16-35	17-22	245-268	66	25-27 %
Tanker	1 154	90-192	111-136	1 355-1 481	505	34-37 %
Övriga	219	17-36	46-68	283-324	31	10-11 %
Totalt	5 838	454-969	542-930	6 831-7 736	1 842	24-27 %

**Källor:** Windmark & Leung, (2020), Vierth, (2018), Trafikanalys PM 2017:4, ASEK 7.0. Farleds- och lotsavgifter har erhållits från Sjöfartsverket och gjorts jämförbara med aktuella kostnader.

Ro-Pax- och kryssningsfartyg har inte belastats med kostnad för isbrytning. Ro-Pax fartyg har sådan motorstyrka och konstruktion att de i princip aldrig behöver isbrytarassistans och kryssningsfartyg trafikerar uteslutande svenska vatten under den isfria säsongen. I övrigt har kostnad för olyckor och isbrytning fördelats ut på fartygskategorier baserat på fartygskilometer. Kostnadsfördelningen för lotsning baseras på betalad lotsavgift.

De internaliseringsgrader som redovisas ska betraktas som indikativa bedömningar. Det finns sannolikt en stor spridning av både externa kostnader samt betalade avgifter inom en fartygskategori och att internaliseringsgrad per fartyg inom de olika fartygskategorier därför kan skilja sig stort. Framöver finns därmed ett behov av att närmare studera något eller några exempelfartyg per fartygskategori i en exempelrytt, samt beräkna aktuella internaliserande avgifter och relatera dessa till samma exempelfartygs marginalkostnader för att beräkna internaliseringsgrad. På så sätt kan exempelvis nationella och internationella transporter med sjöfart analyseras var för sig

Det framgår i tabell 3.1 att det är spridning i internaliseringsgrad mellan fartygskategorierna. Det spann av internaliseringsgrad som redovisas för respektive fartygskategori är ett resultat av osäkerhet i värdering av emissioner och olyckor för ett genomsnittligt fartyg i respektive kategori. Intervallet säger inget om hur internaliseringsgraden varierar mellan olika fartyg i respektive kategori.

Container och general cargo ligger omkring 40 till 50 procent i internaliseringsgrad. Kryssningsfartyg, Ro-Ro och tanker ligger mellan 30 och 40 procent. Bulk i genomsnitt strax över 25 procent. Observera att den lägre internaliseringsgraden mellan 10 och 15 procent

som framkommer för Ro-Pax fartyg bland annat är en följd av den modell för uttag av farledsavgifter som ger mer rabatt ju fler anlöp som görs per månad. Vid de två första anlöpen betalas full farledsavgift och vid anlöp tre, fyra, fem och därefter betalas 75, 50, 25 respektive noll procent av den fartygsbaserade farledsavgiften. Eftersom alla fartyg i kategorin Ro-Pax har många anlöp, framkommer det tydligt att denna kategori i genomsnitt betalar mindre i farledsavgift per anlöp.

För fartyg i övriga fartygskategorier finns det både fartyg med många anlöp per månad och fartyg med få anlöp per månad. Det bör därmed finnas en stor skillnad i internaliseringsgrad inom dessa fartygskategorier som inte bara beror på skillnad i externa effekter.

## 3.2 Internalisering för Vänersjöfarten

Merparten av det som fraktas på Vänern är gods på väg till, eller på väg från, en utländsk hamn. I vår jämförelse mellan trafikslagen i Vänerstråket avgränsar vi dock analysen till den del av transporter som är på land och som därmed är jämförbar mellan alla trafikslag. I vårt exempel jämför vi trafikslagen för transporter mellan Kristinehamn och Göteborgs hamn.

### Hamnarna runt Vänern<sup>57</sup>

Hamnarna runt Vänern är mer eller mindre specialiserade mot vissa breda godsslag, men över tid har successivt nya godsslag tillkommit.

De nordliga hamnarna Karlstad och Kristinehamn har av tradition sin tyngdpunkt på timmer, trä- och pappersvaror från skogen och pappersbruken norr om Vänern. Under senare år har hamnen i Karlstad varit en frekvent mottagnings- och omlastningsdepå för stora volymer betongblock för byggnadsindustrin. Här finns också en omfattande hantering av olika former av bioenergi.

De sydostliga hamnarna med Lidköping i centrum har en tradition av handel med jordbruksprodukter till och från de stora jordbruksslätterna öster om Vänern. Hamnen hanterar stora volymer foder, gödning och spannmål, men också råvaror för cementindustrin. Ett godsslag som tillkommit under senare år är emballerat avfall för förbränning i Lidköpings värmeverk.

Hamnen i Otterbäcken är historiskt en viktig aktör för export av malmkoncentrat som zink- och blyslig (koncentrat), från orten Zinkgruvan norr om Vättern. Här hanteras också annat bulkgoods liksom metallskrot och olika produkter för återvinning.

### Tyngre och lättare gods

Medan malmkoncentrat, metaller och betongblock är mycket tungt gods och medför att fartyget går med maximal vikt, är andra godstyper lättare och där innebär fartygets volym istället flaskhalsen. Ett fartyg som fraktar lättare gods, så kallat volymgods, går därför inte med maxvikt, utan kanske med 50 till 75 procent av sin maxvikt. Timmer, trävaror och emballerat avfall är exempel på denna typ av volymgods där man brukar räkna med 500-750 kilo per kubikmeter lastvolym.

---

<sup>57</sup> Avsnittet baseras på information från Vänerhamn AB, [www.vanerhamn.se](http://www.vanerhamn.se)

Vi gör därför några exempel med olika laster som har olika densitet för att se effekterna på utsläpp per tonkilometer och internaliseringsgrad. Detta gäller givetvis även för lastbils-transporter, där lastbilen har en maximal tillåten last, och en maximal lastvolym.

När vi fördelar miljökostnaderna per tonkilometer för att kunna jämföra, blir det mer "miljökostnadseffektivt" med ett tungt lastat fartyg som har en hög fyllnadsgrad. Dessutom blir det mer effektivt om fartyget är nybyggt och har en nyare, bränslesnålare motor.

Vi redovisar därför uppgifter dels för ett nytt fartyg med tung last (t.ex. zink, gödning), dels ett äldre fartyg med lättare last (t.ex. timmer, avfall). Snittlasten och fyllnadsgraden beror på om lasten är lätt eller tung samt om fartyget vissa sträckor måste gå utan last. I våra exempel utgår vi från en snittlast och en bränsleförbrukning för fartygen som baseras på våra diskussioner med rederiföreträdare.<sup>58</sup> Det ger tillsammans ett intervall för miljöeffekterna på Vänern. Dessutom har vi uppgifter om den genomsnittliga lasten på Vänern från Trafikanalys statistik. Den genomsnittliga fyllnadsgraden är beräknad till cirka 44 procent av fartygens dödvikt.<sup>59</sup> Bränslet är marine gas oil (MGO) som har en emissionsfaktor på 3,206 kg koldioxid per kilo bränsle.<sup>60</sup>

**Tabell 3.2. Uppskattat intervall för koldioxidutsläpp från fartyg på Vänern.**

	<i>Tung last, nytt fartyg</i>	<i>Lätt last, äldre fartyg</i>
Maxvikt, dvt	6550	3000
Snittlast, ton	3000	1950
Bränsleförbrukning MGO	21 kg/Nm	25 kg/Nm
Utsläpp koldioxid, kg/km	36	44
Utsläpp koldioxid, kg/tonkm	0,012	0,022

**Not: dvt=dödviktston, Nm=nautisk mil.**

I tabell 3.2 ser vi att med våra beräkningar ligger utsläppen av koldioxid per tonkilometer i ett intervall mellan 12 och 22 gram per tonkm.

## **Marginalkostnader för övriga emissioner, infrastruktur mm**

Det finns emissionsfaktorer för vissa övriga emissioner, men de värderingar av sjöfartens utsläpp som har gjorts är inte tydligt kopplade till de specifika utsläppen. Därför utgår vi från VTI:s beräknade marginalkostnader för sjöfarten i östra, södra respektive västra Sverige.<sup>61</sup> Värdena är genomsnittliga för alla fartyg av en viss storlek.

I tabell 3.3. är marginalkostnaderna för infrastruktur respektive olyckor inkluderade. Dessa värden är genomsnittsvärden beräknade för sjöfarten som helhet, inte enbart för Vänertrafiken.

<sup>58</sup> Bränsleförbrukningen vi använder i beräkningarna här är lika med och högre än vad som anges i ASEK 7.0 för fartyg på inre vattenvägar (Trafikverket 2020).

<sup>59</sup> Trafikanalys, Medellasten är från statistikdatabasen Sjötrafik 2019, övriga fartygsuppgifter är antaganden.

<sup>60</sup> Trafikverket, ASEK 7.0, kapitel 11, tabell 11.16.

<sup>61</sup> Nerhagen och Haraldsson (2018) *Externa kostnader för luftföroreningar från transporter i olika delar av Sverige*, CTS WP 2018:21.



Marginalkostnaderna för Vänertrafiken kan skilja sig åt, men vi tar med dem i sammanställningen för att kunna summera och jämföra marginalkostnaderna med andra trafikslag.

Tabell 3.3. Marginalkostnader för fartyg i Väner, kronor per tonkilometer.

	<i>Tung last, nytt fartyg</i>	<i>Lätt last, äldre fartyg</i>	<i>Lätt last, äldre fartyg, lotsdispens</i>
Koldioxid (3,50 kr/kg)	0,04	0,08	0,08
Övr utsläpp (1,75 kr/kg MGO) <sup>a</sup>	0,007	0,012	0,012
Infrastruktur <sup>b</sup>	0,006	0,006	0,004 <sup>c</sup>
Olyckor	0,003	0,003	0,003
<b>SUMMA MK</b>	<b>0,057</b>	<b>0,098</b>	<b>0,096</b>

a Värdet 1,7 kr/kg (Nerhagen och Haraldsson 2018, tabell 3) uppräknat till prisnivå 2020.

b Marginalkostnaden för isbrytning exkluderad från infrastrukturkostnaden.

c Lotsdispens i Väner.

## Lots- och farledsavgifter

I våra beräkningar har vi utgått från att tung last (t.ex. zink, gödning) går till och från Otterbäcken och att lätt last går i en slinga mellan Göteborg-Lidköping-Kristinehamn där avfall går till Lidköping och timmer och träprodukter går tillbaka från Kristinehamn.

Dessa rutten ger oss fartygens årliga transportarbete mätt i tonkilometer. Deras sammanlagda lots- och farledsavgifter fördelas därefter på transportarbetet vilket ger en genomsnittlig avgift i kronor per tonkm.

Tabell 3.4 Fartygens internaliserande avgifter.

	<i>Tung last, nytt fartyg</i>	<i>Lätt last, Äldre fartyg</i>	<i>Lätt last, Äldre fartyg, lotsdispens</i>
Transportarbete (tonkm)	40 000 000	34 000 000	34 000 000
Lotsavgift (kronor)	2 300 000	3 000 000	2 000 000*
Farledsavgift (kronor)	350 000	400 000	400 000
<b>Total avgift, kr per tonkm</b>	<b>0,066</b>	<b>0,100</b>	<b>0,071</b>

\* Fartyget har lotsdispens i Väner. Lotsdispens för Göta älv kan inte ges.

## Internalisering

I tabell 3.5. har vi sammanställt uppgifterna för marginalkostnader, inbetalda lots- och farledsavgifter och utifrån det beräknad den icke-internaliserade marginalkostnaden per tonkm samt internaliseringsgrad, dvs. i vilken utsträckning fartygen betalar för sina externa kostnader.

Tabell 3.5 Icke internaliserad marginalkostnad och internaliseringsgrad, kronor per tonkm.

	Tung last, nytt fartyg	Lätt last, äldre fartyg	Lätt last, äldre fartyg, lotsdispens
Tot MK	0,057	0,098	0,096*
Tot avgift	0,066	0,100	0,071*
Icke-int mk	-0,009	-0,002	0,025
Internaliseringsgrad	116%	102%	74%

\* Lotsdispens i Vänern.

Vi kan se att internaliseringsgraden är hög, mellan 74 procent och 116 beroende på fartyg, last och lotsdispens. De två fallen då fartygen inte har lotsdispens, och därmed har lots hela vägen, blir internaliseringsgraden enligt våra beräkningar till och med över 100 procent, dvs. fartyget betalar mer per tonkm än sina externa kostnader. Observera att dessa beräkningar är gjorda för vattenvägen mellan Vänern och Göteborg och inkluderar inte vidare färd ut på svenskt vatten.<sup>62</sup>

## Jämförelse med internationell sjötrafik

De värden som framgår av tabell 2.1 för sjöfart gäller all sjöfart, där den största delen utgörs av internationell sjöfart. Av olika skäl är de externa kostnaderna per tonkm högre för den sjöfarten, i intervallet 0,17 till 0,19 kronor per tonkm (tabell 2.1). Det kan jämföras med de externa marginalkostnader som vi har beräknat här för inrikes sjöfart på Vänern till 0,057 till 0,098 kronor per tonkm (tabell 3.5). Marginalkostnaden för sjöfart på Vänern är alltså omkring drygt 30 till 50 procent av den internationella sjöfartens. Det kan finnas olika skäl till det, exempelvis kopplat till fyllnadsgrad, medelhastighet eller andra faktorer. Det ska också beaktas att exempelvis Ro-Pax fartyg, som i internaliseringssammanhang till hälften räknas som gods-fartyg, beräkningsmässigt kan vara något snedvridande till godstrafikens nackdel.

## Jämförelse mellan inrikes sjöfart och andra trafikslag

Ovan beräknade vi att marginalkostnaden för fartygen på Vänern är 0,06 till 0,10 kronor per tonkm beroende på last och fartyg. Dessa utsläpp för inrikes sjötransporter kan vi jämföra med en transport från t.ex. Kristinehamn till Göteborg med lastbil respektive järnväg. Av underlagsrapporten<sup>63</sup> framgår att en genomsnittlig tung lastbil med släp drar cirka 0,367 liter diesel per km på landsväg. I samma rapport<sup>64</sup> framgår att lastbilen medför koldioxidutsläpp som

<sup>62</sup> Om hela sträckan ut på svenskt vatten inkluderas blir kostnaden för externa effekter högre samtidigt som internaliserande avgifter är densamma. En beräknad internaliseringsgrad inklusive sträckan från Göteborg till svensk territorialgräns blir därmed lägre och mellan 25 och 85 procent, beroende på rutt och fartyg.

<sup>63</sup> Trafikanalys PM 2021:5, Tabell 1.1.

<sup>64</sup> Ibid, tabell 1.4.

värderas till 2,56 kronor per fordonskm, eller 0,127 kronor per tonkm om vi räknar med en medellast på cirka 20 ton.<sup>65</sup>

Avståndet mellan Kristinehamn och Göteborg är 252 till 262 km för lastbil beroende på rutt, och cirka 292 km för tåg (väster om Vänern). Sjövägen är avståndet mellan Kristinehamn och Göteborg enligt Sjöfartsverket cirka 245 km (132,2 Nm).

En frakt på 2 000 ton från Kristinehamn till Göteborg kräver 100 lastbilar á 20 ton last. Det betyder koldioxidutsläpp motsvarande drygt 65 000 kronor.<sup>66</sup> En sjötransport skulle medföra koldioxid till en samhällelig kostnad på 29 400 kronor.<sup>67</sup> Tåg ger en låg koldioxidkostnad om 2 920 kronor (se tabell 3.6).

Lägger vi till marginalkostnaderna (MK) för övriga externa effekter får vi en total kostnad per tonkm för fartyg på 0,077 kronor i genomsnitt, och 0,23 kronor respektive 0,053 kronor för lastbil respektive tåg (från tabell 2.1 ovan). Den totala marginalkostnaden för hela frakten mellan Kristinehamn och Göteborg blir då 37 730 kronor för fartyg, 118 220 kronor för lastbil och 30 952 kronor för tåg. Den sista raden i tabell 3.6 redovisar den icke-internaliserade delen för respektive trafikslag där siffrorna är baseras på tabell 3.5 för fartyg och kommer från tabell 2.3 för lastbil och tåg.

**Tabell 3.6 Jämförelse av trafikslagets externa kostnader för last på 2 000 ton Kristinehamn-Göteborg.**

<i>Kristinehamn-Göteborg</i>	<i>Fartyg</i>	<i>Lastbil</i>	<i>(Tåg)</i>
Avstånd (km)	245	257	292
CO <sub>2</sub> kr/tonkm	0,06 (medel)	0,127	0,005
Last (ton)	2000	2000	2000
<i>MK för CO<sub>2</sub> (kr)</i>	<i>29 400</i>	<i>65 278</i>	<i>2 920</i>
Tot MK kr/tonkm	0,077 (medel)	0,23	0,053
Tot MK för last (kr)	37 730	118 220	30 952
Avgift/tonkm	0,083 (medel)	0,09	0,021
Icke-int MK kr/tonkm	-0,006 (medel)	0,14	0,03

Av tabell 3.6 framgår att tåget ger den lägsta samhälleliga marginalkostnaden för frakten av 2 000 ton gods från Kristinehamn till Göteborg med sina knappt 31 000 kronor. Sjöfarten hamnar på en extern kostnad på knappt 38 000 kronor och lastbil på drygt 118 000 kronor.

Tågfrakten medför dock en icke-internaliserad marginalkostnad på 3 öre per tonkm, medan fartygsfrakten är överinternaliserad med 0,6 öre per tonkm, när vi räknar på genomsnittssiffrorna i tabell 3.6. I skenet av detta ter sig den lotsrabatt om 30 procent som ges i Vänerns lotsområde enligt avsnitt 2.3 motiverad.

<sup>65</sup> Ibid, tabell 1.5.

<sup>66</sup> 257km \* 100st \* 20ton \* 0,127 kr = 65 278 kr.

<sup>67</sup> 245km \* 2 000 ton \* 0,06kr = 29 400 kr.

## Sammanfattning

Fartygen på Vänern är anpassade för att kunna segla på öppet hav, samtidigt som de måste kunna passera slussarna i Trollhättan. Det betyder att de är tunga och kraftiga för sin storlek. För att vara kostnadseffektiva behöver de därför gå lastade med en hög fyllnadsgrad. Enligt Trafikanalys ligger den genomsnittliga fyllnadsgraden på omkring 45 procent, och i våra exempel har vi räknat med en fyllnadsgrad på 45 respektive 65 procent. Trots den relativt låga fyllnadsgraden betalar fartygen enligt våra beräkningar sina samhällsekonomiska marginalkostnader för externa effekter.

Fartygen i Vänern har enligt vår sammanställning lägre kostnad för externa effekter per tonkm än de fartyg som går i internationell trafik, vilket är förvånande. Det kan finnas olika skäl till det, exempelvis kopplat till fyllnadsgrad, lägre hastighet än på öppet hav och därmed lägre bränsleförbrukning. I vår jämförelse där olika trafikslag fraktar samma last mellan Kristinehamn och Göteborg visar sig järnvägen ha den lägsta externa marginalkostnaden och lastbil betydligt högre externa kostnader än både järnväg och sjöfart. Dock har sjöfarten den lägsta icke-internaliserade marginalkostnaden, som är negativ, dvs. betalade avgifter är något större än externa kostnader. Lotsrabatten i stråket kan i skenet av detta vara motiverad.

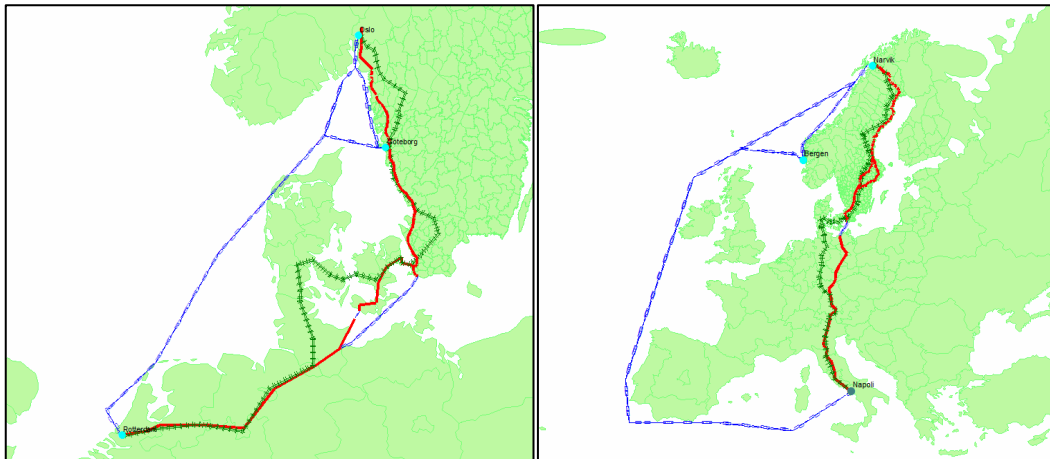
## 4 Internalisering av godstransporter i ett europeiskt perspektiv

Trafikanalys har i samarbete med ITF (International Transport Forum) och med VTI:s hjälp tidigare analyserat internaliseringsgraden i två olika godskorridorer (CTS 2013). Konceptet gröna korridorer, som lanserats av EU och i Sverige utvecklats av bl.a. Trafikverket och Regeringskansliet, har tjänat som förebild. En uppdatering till 2020 års skatter och avgifter och en jämförelse med tidigare år har gjorts och redovisas i detta kapitel. De två korridorerna är,

- Oslo – Rotterdam via Göteborg och,
- Narvik – Neapel.

För respektive korridor har rutter valts ut för väg, järnväg och sjöfart (se figur 4.1). Externa marginalkostnader har beräknats för olika typfordon: en tung lastbil med över 32 ton, godståg om 960 bruttoton och containerfartyg med 1 000 TEU<sup>68</sup> och 13 000 brutto.<sup>69</sup> Värderingarna av marginella externa effekter är främst hämtade från EU-projektet IMPACT (CE Delft 2008), men kostnaden för koldioxid är den nu högre EU-värderingen.<sup>70</sup>

En översyn och uppdatering av övriga kostnader kommer att genomföras under året som kommer. Observera att de externa kostnader för Sverige som används i denna jämförelse är andra än de som används i kapitel 2. Vad som tydligt framkommer i nedanstående redovisning är att skatter och avgifter för godstransporter både på väg och järnväg är betydligt högre på den europeiska kontinenten än i Sverige.



Figur 4.1. Transportkorridorer mellan Oslo och Rotterdam, via Göteborg respektive samt mellan Narvik och Neapel. (SJÖ, VÄG, JVG)

<sup>68</sup> Twenty-foot Equivalent Unit.

<sup>69</sup> Brutto är ett enhetslöst jämförelsetal som baseras på fartygets inneslutna volym.

<sup>70</sup> EU (2019) *Handbook on the external costs of transport, Version 2019*, European Commission.

Analys av detta slag blir förenklade i många avseenden och marginalkostnader som i stor utsträckning är situationsspecifika måste behandlas mer schablonartat. Generellt sett är också kunskapen avseende vägtrafikens kostnader bättre jämfört med andra trafikslag.

Huvuddragen i analysresultaten bedöms dock som stabila och relevanta känslighetsanalyser förändrar inte slutsatserna. En tydlig bild är att internaliseringsgraden, i bägge korridorerna i sin fulla längd, är låg för sjöfarten, medan den totalt sett för korridorerna i sin helhet ligger hyfsat rätt för övriga trafikslag. För väg och järnväg motsvarar de externa effekterna således i stora drag de rörliga skatterna och avgifterna sett i hela stråkens längd. Men det skiljer sig åt mellan olika länder.

I nästa avsnitt redovisas resultat framförallt vad gäller stråket Narvik-Neapel, men resultaten för stråket Oslo-Rotterdam visar i stora drag samma bild. Sammanfattningsvis framkommer det att internaliseringsgraden både på väg och järnväg under 2012 såväl som 2020 är lägre i Sverige än i övriga länder. Det framgår också att internaliserande skatter och avgifter ökar med åren i alla länder förutom på vägsidan i Tyskland och Österrike.

## 4.1 Relativt sett låg internalisering i Sverige

Internaliseringsgraden varierar mellan länderna dels beroende på skatte- eller avgiftsuttaget, dels beroende på externa effekter.

### Väg

För lastbilstrafiken varierar de externa kostnaderna mellan länder, vilket till stor del beror på andel motorväg och hur befolkningstätheten ser ut. Skillnaden i skatter och avgifter beror framförallt på om Eurovinjett eller vägtull tas ut, där länder med vägtull har betydligt högre internaliseringsgrad (t.ex. Tyskland, Österrike och Italien), se tabell 4.1.

**Tabell 4.1. Beräknad internaliseringsgrad i stråket Narvik-Neapel för lastbil. Total kostnad respektive avgift och skatt utgör kostnad respektive avgift/skatt i hela den angivna sträckningen, uttryckt i prisnivå 2020.**

<i>Delsträcka</i>	<i>Land</i>	<i>Avstånd (km)</i>	<i>Total (€) kostnad</i>	<i>Total (€) skatt</i>	<i>Internaliseringsgrad</i>
Narvik-Riksgränsen	NO	48	22	7	33 %
Riksgränsen-Västerås-Trelleborg	SE	1 964	610	284	46 %
Riksgränsen-Stockholm-Trelleborg	SE	2 009	618	283	46 %
Trelleborg-Rostock	Färja	154	39	22	55 %
Rostock-Kufstein	DE	869	199	268	135 %
Kufstein-Brenner	AU	109	22	135	605 %
Brenner-Neapel	IT	922	250	258	103 %
Total (via Västerås)		4 066	1 143	975	85 %
Total (via Stockholm)		4 111	1 151	974	85 %

Som framgår i tabell 4.1 ligger internaliseringsgraden för lastbilstrafik i Sverige i denna jämförelse på drygt 45 procent<sup>71</sup> vilket är under genomsnittet (om 85 procent) för hela stråket Narvik-Neapel. Framförallt Österrike sticker ut med en kraftig överinternalisering som till stor del beror på en med åren stigande vägtull. En högre vägtull under senare år kan också noteras för Tyskland, vilket också har ökat internaliseringsgraden.

Under perioden 2012 till 2020 har skatter och avgifter på vägsidan ökat högst märkbart i det aktuella stråket, men mindre för Tyskland. Det skulle därmed ha ökat internaliseringsgraden i stor utsträckning, men i och med en högre koldioxidvärdering som använts sedan 2015 blir så inte fallet.<sup>72</sup>

För stråket Oslo-Rotterdam har också broavgifter inkluderats på avgiftssidan i föreliggande analys, vilket med tydlighet påverkar internaliseringsgraden uppåt. I detta stråk ligger internaliseringsgraden för lastbilstrafik i Sverige därför högt, och också i linje med genomsnittet (kring 100 procent) för stråket i sträckningen över Öresundsbron.<sup>73</sup> I vägsträckningen i stråket Oslo-Rotterdam som inkluderar en längre färjetur mellan Trelleborg och Travemünde, blir däremot internaliseringsgraden för lastbil låg för Sveriges del, både i absoluta och relativa tal.

## Järnväg

På järnvägssidan är det en stor skillnad i uttag av avgifter mellan länderna i stråken. Sverige karaktäriseras av lägre internaliseringsgrad som i stort sett endast beror på lägre uttag av banavgifter. Banavgifterna har dock sakta men säkert ökat under årens lopp

**Tabell 4.2. Beräknad internaliseringsgrad i stråket Narvik-Neapel för godståg. Total kostnad respektive avgift och skatt utgör kostnad respektive skatt i hela angivet stråk, uttryckt i prisnivå 2020.**

<i>Delsträcka</i>	<i>Land</i>	<i>Avstånd km</i>	<i>Total (€) kostnad</i>	<i>Total (€) avgift</i>	<i>Internaliserings- grad</i>
Narvik-Riksgränsen	NO	40	72	95	133 %
Riksgränsen-Öresund	SE	2 012	3 620	2 806	78 %
Öresund-Padborg	DK	340	629	1 090	173 %
Padborg-Kufstein	DE	875	1 634	2 740	168 %
Kufstein-Brennero	AU	106	187	248	133 %
Brennero-Neapel	IT	760	1 394	2 570	184 %
Total		4 133	7 535	9 550	127 %

<sup>71</sup> Som nämnts inledningsvis i detta kapitel baseras beräkningarna av de externa kostnaderna på värderingar från EU-handboken från 2008. Då dessa för flera kostnadskomponenter skiljer sig åt från de svenska värdena som beräkningarna i kapitel 2 baseras på, blir internaliseringsgraden i detta kapitel annorlunda.

<sup>72</sup> I och med att en aktuell EU-värdering för koldioxidvärdering använts under senare år i denna analys har alla internaliseringsgrader sjunkit. Med samma lägre koldioxidvärdering i EU som år 2013 då studien påbörjade hade trenden däremot varit en tydligt stigande internaliseringsgrad. Observera också att den koldioxidvärdering (om 3,50 kr per kg) vi använder i övrigt i denna rapport är betydligt högre än EU-värderingen på koldioxid (om 100 euro per ton).

<sup>73</sup> Det ska noteras att broavgifterna har "fördelats ut" med hälften vardera till respektive land; dvs. Sverige har tilldelats halva Svinesunds- och Öresundsbroavgiften och de andra hälfterna har lagts till Norges respektive Danmarks betalade avgifter.

I stråket Narvik-Neapel (tabell 4.2) är internaliseringsgraden i den svenska sträckningen något lägre med knappt 80 procent, vilket ligger under genomsnittet om 127 procent i hela stråket, ett genomsnitt som dessutom till stor del påverkas av den svenska prissättningen med ungefär halva stråkets längd. Som framgår av tabell 4.2 ligger internaliseringsgraden i övriga länder i stråket mellan 130 procent och 185 procent.<sup>74</sup>

Sedan 2016 har banavgifterna i Norge, Tyskland och Österrike sänkts en del. I Sverige har banavgifterna i stråket ökat märkbart de senaste åren, och det har skett en viss ökning av banavgifterna i Danmark sedan 2016. I Italien har likaså banavgifterna ökat sedan 2017. För järnvägstransporter framgår 2020 en högre – eller mycket högre – internaliseringsgrad i Sverige, Danmark, Tyskland och Italien relativt 2012.

De externa kostnaderna beräknas ha ökat endast något medan banavgifter och andra avgifter har ökat med drygt 30 procent i genomsnitt på hela stråket och nästan fördubblats på sträckan (Riksgränsen-Öresund) i Sverige. Den sistnämnda kraftigare ökningen kan förklaras med den successiva höjningen av de svenska banavgifterna som planeras fortsätta till 2025 och som avser att i större utsträckning täcka de externa marginalkostnader som järnvägstransporterna ger upphov till.

## 4.2 Mycket låg internalisering för sjöfart

Sjöfartens externa kostnader utgörs till stor del av utsläpp av luftföroreningar och koldioxid. De internaliserande avgifterna begränsar sig för sjöfartens del till de svenska farledsavgifterna och i förekommande fall till den norska kväveoxidavgiften för inrikes trafik. I Sverige har farledsavgiften ökat under senare år. Som tidigare redovisats tas ingen energi- eller koldioxidskatt ut för sjöfart. I de bägge korridorerna är internaliseringsgraden för sjöfarten mellan 0 och knappt 7 procent, beroende på rutt. Internaliseringsgraden för korridoren Oslo-Rotterdam via Göteborg, där transporten betalar svensk farledsavgift, är oförändrat drygt 3 procent. Trots viss internaliseringsgrad beräknas den icke-internaliserade kostnaden vara något högre än vid en direkt transport från Oslo till Rotterdam. Den svenska farledsavgiften motsvarar således inte den extra externa marginalkostnad i form av luftföroreningar och koldioxidutsläpp som omvägen via Göteborg medför.<sup>75</sup>

Avseende sjötransporter, beräknas 2020 en internaliseringsgrad på noll procent på direkt-rutten Narvik-Neapel, vilket är det samma som 2012. Om fartyget gör ett stop i Bergen och betalar kväveoxidavgift, beräknas en internaliseringsgrad på närmare sju procent på rutten Narvik-Bergen-Neapel 2020. Beaktat växelkursförändringar innebär det en internaliseringsgrad i linje med 2012.

<sup>74</sup> På den s.k. Ofotenbanan mellan Narvik och Riksgränsen är banavgiften högre i Norge än på andra järnvägar.

<sup>75</sup> För sjöfart till och från Sverige, där hela avgiften i princip är kopplad till en punkt, hamnanlöp, och där avgiftssystemet har vissa avgiftstak varierar internaliseringsgraden mycket från trafikupplägg till trafikupplägg. Det trafikupplägg som tillämpats i refererad studie gör inte anspråk på att vara typiskt eller på att representera något genomsnitt.



## 5 Utvecklingsbehov

Generellt sett finns även fortsättningsvis ett behov av att diskutera transportsektorns värdering av koldioxid och hur den ska relateras till klimatmål och framförallt implementeras i olika sammanhang.

### 5.1 Väg och järnväg

Marginalkostnaden för miljöeffekter i tätorter utanför det statliga vägnätet behöver tydliggöras. Det är framförallt storleksordningen på och effekterna av vägtrafikens slitagepartiklar som behöver differentieras på ett lämpligt sätt inom tätorter. Sveriges (och våra nordligaste grannländers) specifika förutsättningar relativt övriga Europa gör oss unika bl.a. med dubbdäck och annat underlag. Det är en fråga som inte minst påverkar storleksordningen på kommande fossilfria bilar externa effekter. Även fortsättningsvis behöver externa effekter för icke fossildrivna fordon studeras närmare. Trängsel på väg och kapacitetsbrist på järnväg inkluderas inte i beräknade kostnader i dag. Att fortsatt följa trängsel/kapacitetsbrist på väg och järnväg i Sverige är viktigt.

### 5.2 Sjöfart och luftfart

Sjöfartens externa kostnader är framförallt en konsekvens av luftföroreningar och koldioxidutsläpp. 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. Det finns behov av att genomföra fler beräkningar på fartygsnivå och för nationella transporter med sjöfart. 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, även om den bedöms vara låg.

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 (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.

Vad gäller flyget utgör kostnader för höghöjdseffekter numera en ansevärd del av den nationella luftfartens externa kostnader, och buller är i stort sett endast en stor kostnad på Bromma. Det finns däremot ett behov av att se närmare på om kostnaden för flygets koldioxidutsläpp verkligen bör anses internaliserat i och med EU ETS, hur denna logik förändras om vi istället går in i CORSIA och hur dessa utvecklingssteg bör kopplas till Sveriges höga klimatambition. Marginalkostnaden för flygets trafikledning och hur den kopplar till trängsel och (undvikande av) olyckor måste också klargöras.



# Referenser

- Azar, C. & Johansson, D. J. A. (2012), Valuing the non-CO2 climate impacts of aviation. *Climatic Change*, 111(3-4), pp 559–579.
- CE Delft (2008), *Handbook on Estimation of External Costs in the Transport Sector*. Produced within the study IMPACT, Commissioned by the European Commission DG TREN.
- CTS (2013), *Internalisation of external effects in European freight corridors*. CTS Working Paper 2013-03-28.
- Direktiv 1999/62/EG om avgifter på tunga godsfordon för användningen av vissa infrastrukturer.
- Direktiv 2009/12/EG om flygplatsavgifter.
- EU-kommissionen (2015), *En luftfartsstrategi för Europa*. COM/2015/0598 final.
- EU-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.
- EU (2019), *Handbook on the external costs of transport, Version 2019*, European Commission.
- 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](http://www.europarl.europa.eu/news/sv/press-room/20180524IPR04229/road-use-charges-reforms-aim-to-improve-fairness-and-environmental-protection)
- 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.
- Johansson, M (2018) *Luftfartens 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.
- Järnvägslagen (2004:519).
- 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.

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.

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*.

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.

SIKA (2003).

Sjöfartsverkets årsredovisning 2019.

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.

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

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

Trafikanalys (2017b), *Analys av åtgärds-kostnader för att reducera utsläpp av koldioxid inom transportsektorn*, Trafikanalys PM 2017:6.

Trafikanalys (2018), *Sjötrafik 2017*, Trafikanalys Statistik 2018:16.

Trafikanalys (2019), *Sjötrafik 2018*, Trafikanalys Statistik 2019:15.

Trafikanalys (2019), *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader*, Trafikanalys Rapport 2019:2, kapitel 3.

Trafikanalys (2020), *Sjötrafik 2019*, Trafikanalys statistik 2020:15.

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

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 (2021), *Kapacitetsbegränsningar 2020*, [www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/](http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/)

Transportstyrelsen (2020), *Miljöstyrande avgifter på flygplatser; bilaga 1*, TSG 2019-6058, Norrköping.

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.

Windmark & Leung (2020), *Statistik över sjöfartens bränsleförbrukning, Redovisningsdokument*, SMHI.

WSP (2018), *Kostnadseffektiv styrning mot lägre utsläpp?* 2018-06-18.

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.