

Utveckling av externa effekter och internalisering över tid

PM: 2023:7

Datum: 2023-09-05

Trafikanalys

Adress: Rosenlundsgatan 54 118 63 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Ansvarig utgivare: Mattias Viklund

Datum: 2023-09-05

Förord

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

Anders Ljungberg har varit projektledare och också sammanställt rapporten baserat på underlag som tagits fram av WSP.

Stockholm i september 2023

Gunnar Eriksson

Avdelningschef

Innehåll

Sammanfattning	7
1 Inledning	9
2 Justerad utveckling över tid.....	11
Lastbil med släp	11
Dieseldriven personbil	13
Godståg	14
Sjöfart med gods	16
Luftfart	17
Referenser.....	19
Bilaga 1 Internaliseringsgrad utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022	21
Lastbil med släp	21
Dieseldriven personbil	22
Godståg	22
Sjöfart med gods	23
Luftfart	24
Bilaga 2 Genomförda metodjusteringar för respektive år och marginalkostnad	25
Olycksvärderingar; väg, järnväg och sjöfart	25
Signal, tele och el, järnvägstrafik.....	27
Underhållskostnader - från tonkm till tågkm, järnvägstrafik	28
Isbrytning 2013-15 och drivmedel 2018, sjöfart, godstrafik	29
Värdering av koldioxid, samtliga trafikslag	29

Sammanfattning

Trafikanalys följer årligen upp transportsektorns externa samhällsekonomiska kostnader i relation till skatte- och avgiftsuttag. I denna PM redovisas härtill hur trafikens externa effekter och internalisering har utvecklats över tid för ett urval av gods- och persontransporter.

För att göra en mer rättvisande jämförelse över åren har vissa av tidigare års uppgifter, korrigerats i linje med dagens kunskap. För ökad jämförbarhet över tid redovisas utvecklingen för de tre senaste åren med en lägre koldioxidvärdering än den som tidigare använts för åren 2020 till 2022.

- För lastbil med släp har internaliseringsgraden ökat från 50 procent 2011 till att variera runt 70 procent från 2015 till 2022 med de justeringar som gjorts här inklusive CO₂-justeringen. En viktig förändring är att marginalkostnaden för övriga emissioner minskat markant under perioden medan den internaliserande skatten endast ökat marginellt.
- För dieseldriven personbil har internaliseringsgraden ökat från 60 procent 2011 till att ligga kring 90 procent från 2019 till 2022 med de justeringar inklusive CO₂ som gjorts. Minskade olyckskostnader är ett bidrag till den utvecklingen.
- För godståg har internaliseringsgraden ökat från drygt 20 procent till knappt 50 procent 2011 till 2022, trots ökade marginalkostnader under perioden. Höjda banavgifter är den viktigaste enskilda orsaken till den ökade internaliseringsgraden.
- Internaliseringsgraden för godstransporter med sjöfart har ökat från 40 procent till mellan 70 och 80 procent under senare halvan av perioden inklusive CO₂-justering. Kostnaderna för "övriga emissioner" har sjunkit mycket påtagligt och mot periodens slut är koldioxid den dominerande marginalkostnadskomponenten.
- För persontrafik med flyg har internaliseringsgraden ökat från 50 procent till upp mot 180 procent exklusive kostnad för koldioxid som kan anses internaliserad i och med EU ETS. De beräkningsmässiga förändringarna under perioden är påtagliga. Numer är s.k. höghöjdsutsläpp med sin klimatpåverkan en dominerande marginalkostnads-komponent.

Marginalkostnaderna för flygresande och dieseldriven personbilstrafik ligger vid periodens slut på ungefär samma nivå räknat per personkilometer om kostnad för koldioxid inte anses internaliserad med ETS. Det efter att luftfartens marginalkostnader beräkningsmässigt halverats under perioden, samtidigt som den dieseldrivna personbilens kostnader beräknas ha ökat något.

Trots att sjöfartens marginalkostnader enligt beräkningarna ökat kraftigt och lastbilens minskat under perioden ligger de förra, räknat per tonkm, på ungefär hälften jämfört med lastbil med släp. Gods på järnväg har lägst marginalkostnader under hela perioden.

1 Inledning

Trafikanalys har i sin instruktion uppdrag att årligen beskriva transportsektorns externa samhällsekonomiska kostnader i relation till skatte- och avgiftsuttag.¹ Eftersom vi också ser ett behov av att följa utvecklingen över tid presenterar vi i denna PM hur trafikens externa effekter har utvecklats över tid för ett urval av gods- respektive persontransporter.²

För att göra en mer rättvisande jämförelse över åren har vissa av tidigare års uppgifter, uppdaterats i linje med dagens kunskap. De justeringar som har genomförts berör kostnadsestimat för slitage på järnväg för åren 2016 och 2017 i en del och för åren 2016 till 2019 i en annan del. Kostnad för godssjöfartens isbrytning har också gjorts jämförbar för de tre åren 2013 till 2015, då isbrytningen beräkningsmässigt endast belastade de fartyg som gick i is till skillnad från övriga år då kostnad för isbrytning fördelats på alla godsfartyg oavsett om de kört under isförhållanden eller inte. År 2018 hade sjöfarten också en i efterhand konstaterat för låg uppskattad bränsleförbrukning som också justerats. Vad gäller kostnad för olyckor har en justerad lägre kostnad för olyckor (lindrigt skadade) använts för senare år (2020 till 2022) för alla trafikslag. Trafikanalys följde under dessa år ASEK.³ Olycksvärderingen är enligt underhandsuppgifter från Trafikverket på gång att sänkas och därför sker en justering även här.

Härtill finns det ett behov av att beakta och se hur den senare årens högre koldioxidvärdering påverkat externa effekter och internalisering.

För att underlätta jämförelsen över tid redovisas här utvecklingen för de tre senaste åren med en lägre koldioxidvärdering än den som använts i publicerade rapporter för åren 2020 till 2022. I Bilaga 1 finns också diagram som visar hur internaliseringsgraden utvecklats där koldioxidvärderingen inte är justerad för dessa år.

Närmare beskrivningar av de metodjusteringar som gjorts för respektive år och marginalkostnad återfinns i Bilaga 2. Vi redovisar härnäst hur den justerade utvecklingen av externa effekter och internalisering ser ut för vårt urval av fordon och fartyg.

¹ Den senaste redovisningen återfinns på www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/transportsektorns-samhallsekonomiska-kostnader-for-2022-13711/

² Denna PM baseras på WSP, 2022, *PM - Internaliseringsgrader och metodskillnader i utvecklingen över tid*. Utförd på uppdrag av Trafikanalys.

³ I Trafikverkets rapport "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn", även kallad ASEK-rapporten, presenteras de kalkylvärden och beskrivs den analysmetod som bör användas i transportsektorns samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser.

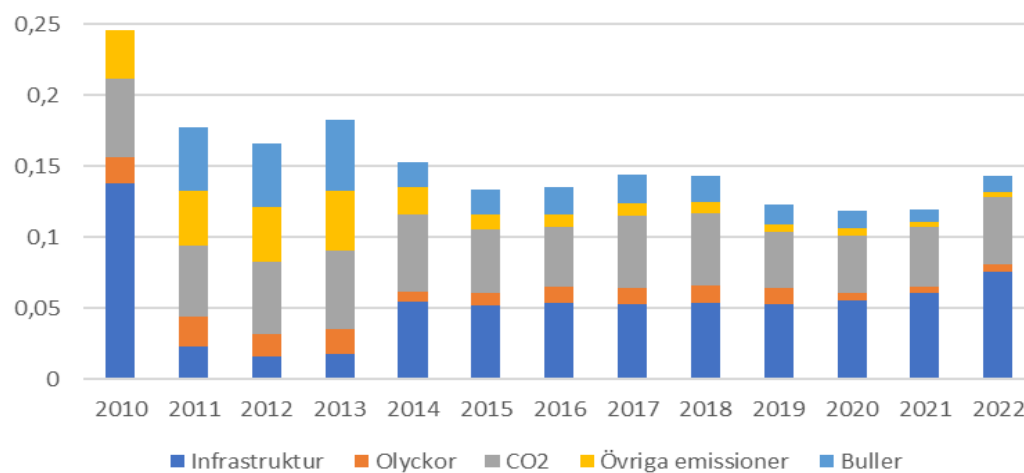
2 Justerad utveckling över tid

Detta arbete med justeringar har framför allt syftat till att synliggöra en "faktisk" utveckling av externa kostnader och internalisering över tid med avsikt att rensa för periodvis införda beräknings- eller förhållningssätt. Det rör sig bl.a. om statistiska skattningar och metodförändringar som i efterhand har justerats. Det handlar i några fall också om att "backa tillbaka" till tidigare förhållningssätt. Vi väljer att hålla kostnaden för koldioxid konstant för att skapa en rimlig jämförbarhet över åren.

Kapitlet redovisar marginalkostnadsutvecklingen för ett urval kategorier: Lastbil med släp, dieseldriven personbil, godståg, sjöfart med gods och luftfart.

Lastbil med släp

De externa effekterna för vägtrafik utgörs av slitage av infrastruktur, olyckor, övriga emissioner, buller och koldioxidutsläpp. I Figur 1 visas utvecklingen av justerade marginalkostnader för tung lastbil med släp i kronor per tonkilometer uttryckt i 2022 års prisnivå. Kostnaderna anger ett viktat genomsnitt för tung lastbil med släp och är viktade efter trafik på landsbygd respektive i tätortstrafik.⁴ Det förekommer en hel del variationer över tid.



Figur 1. Lastbil med släp, Marginalkostnad, kr/tonkm, prisnivå 2022.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter gällande externa kostnader (med vissa justeringar) och internaliserande skatter och avgifter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

Sjunkande marginalkostnader för övriga emissioner är ett uttryck för fordonsparkens förbättrade emissionsprestanda, till stor del drivna av regelverk. På motsvarande sätt har även lastbilstrafiken blivit säkrare så att olyckskostnaden sjunkit. För övriga komponenter får

⁴ För mer detaljerad beskrivning se exempelvis Trafikanalys PM 2023:1 för hur grundberäkningarna har genomförts för år 2022.

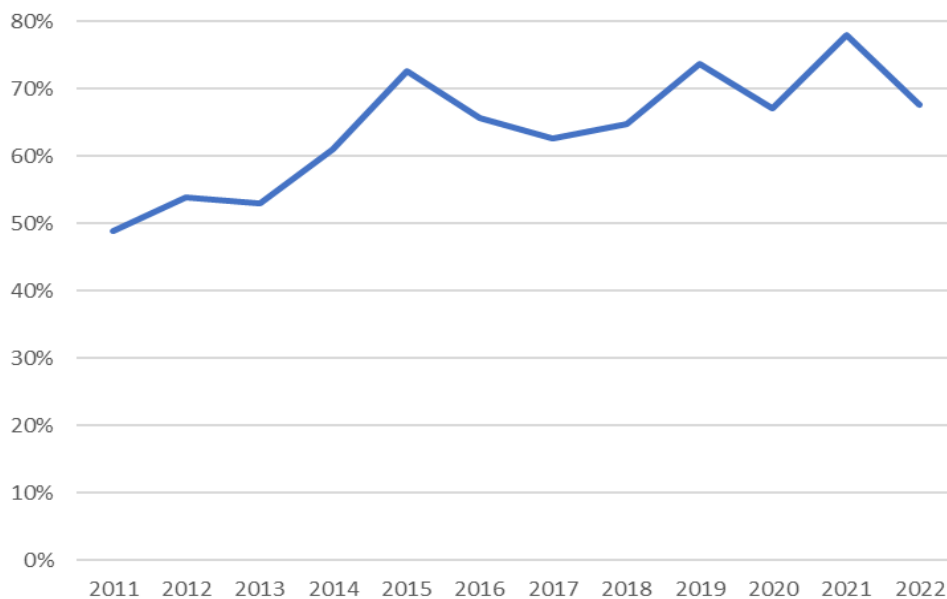
förklaringarna till förändringarna närmast sökas i metodförändringar. Ökningen under senare år kan kopplas till den beräkningsmässiga KPI-omräkning.

År 2010 redovisades kostnaden för infrastruktur som summan av kort- och långsiktig marginalkostnad. Efterföljande år innehöll beräkningen endast kortsiktig marginalkostnad. I beräkningarna från 2010 saknas även en kostnad för buller. Från och med 2014 förändrades beräkningen för buller och övriga emissioner då nya värden från VTI:s forskningsprojektet Samkost 1 användes.⁵ Beläggingsgraden (lastfaktor) höjs successivt (med något undantag) från 2016 till 2018 för tung lastbil med släp från 17,4 till 20 ton. Sammantaget minskar kostnaden för övriga emissioner över tid.

För de tre senaste åren har enligt ovan nedjusteringar gjorts vad gäller olyckskostnad. Olyckskostnaden 2020 och framåt baserades i Trafikanalys publicerade internaliseringsrapporter på de högre olyckskostnaderna enligt ASEK 7.0.⁶

Kostnad för koldioxid har, som nämnts tidigare också justerats för jämförbarhet över åren. Detta har reducerat dessa kostnadskomponenter högst märkbart. Beräkningen följer således en logik där värderingen av koldioxidutsläpp betraktas mer som konstant under perioden.

Som framgår av Figur 2 nedan så har internaliseringsgraden ökat från 50 procent 2011 till att variera runt 70 procent från 2015 till 2022 med de justeringar som gjorts här.



Figur 2. Lastbil med släp, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

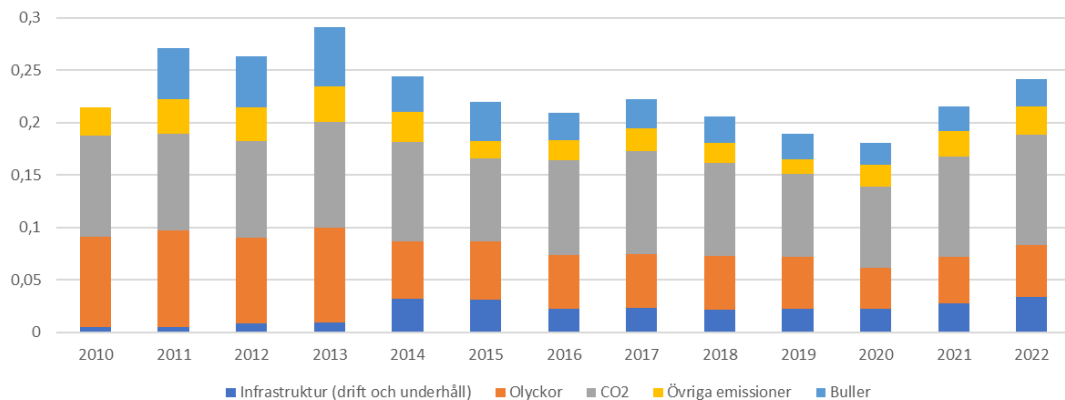
⁵ VTI har från 2013 till 2018 haft flera uppdrag från regeringen att ta fram underlag om trafikens samhälls-ekonomiska kostnader. Det senaste uppdraget benämndes Samkost 3 och dessförinnan genomfördes Samkost 2 respektive Samkost (1). Uppdragen har sammantaget omfattat alla trafikslag. Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2018), Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2015), Nilsson, J.-E. och Johansson, A (2014).

⁶ Trafikverket (2020). Det ska noteras att det nämns i senaste internaliseringsrapporten att det sannolikt kan ske en nedjustering av olycksvärderingen inom ramen för ASEK år 2024 eftersom mycket tyder på att den kan vara felaktig.

Dieseldriven personbil

I Figur 3 visas utvecklingen av justerade marginalkostnader för dieseldrivna personbilar i kronor per personkilometer i 2022 års prisnivå. På samma sätt som för lastbil är kostnaderna för personbil viktade för landsbygds- respektive tätortstrafik.

Liksom för lastbilar har även parken för de dieseldrivna personbilar utvecklats i riktning mot minskade utsläpp, vilket syns fram till år 2020. Ökningen under senare år kan kopplas till beräkningsmässiga förändringar: justerad beläggningsgrad, KPI-omräkning samt hantering av slitagepartiklar i kostnadsestimaten.



Figur 3. Diesebil, marginalkostnad, kr/personkm, prisnivå 2022.

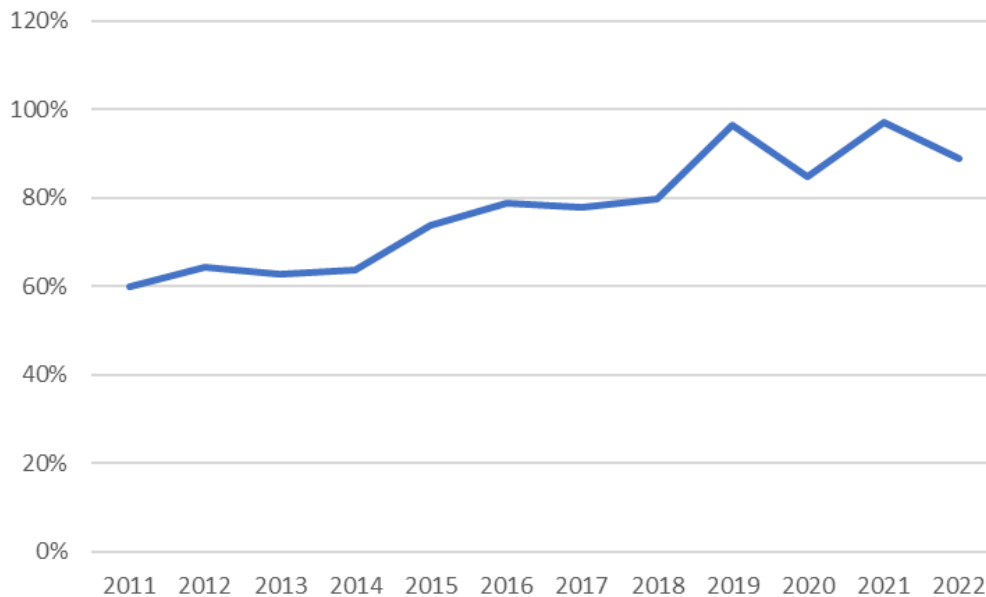
Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter gällande externa kostnader (med vissa justeringar) och internaliserande skatter och avgifter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

Framför allt har de enskilda kostnadskomponenterna förändrats. Variationen av marginalkostnaderna över tid är dock inte lika tydlig som för lastbil. Sammantaget sjunker marginalkostnaderna från 2013 till 2020. Från och med 2014 förändras infrastruktur-, olycks- och bullerkostnaderna till följd av nya värden i Samkost 1. Infrastrukturkostnaden ökar och olycks- och bullerkostnaden minskar.

Beläggningsgraden för personbilar är oförändrad fram till 2018 (då den baseras på ny RVU och skrivs upp från 1,5 till 1,7 personer per bil), vilket gör att kostnaden per personkilometer minskar något mellan 2017 och 2018. År 2021 justeras beläggningsgraden tillbaka till 1,5 till följd av revideringar i RVU, vilket ökar på kostnad per personkilometer något.

För de tre senaste åren har samma justeringar gjorts vad gäller olyckskostnad och koldioxid som redovisas för lastbil med släp ovan. Det har reducerat dessa kostnadskomponenter märkbart relativt vad som redovisats i Trafikanalys internaliseringsrapporter för respektive år.

I Figur 4 framgår att internaliseringsgraden har ökat från 60 procent 2011 till att ligga kring 90 procent från 2019 till 2022 med de justeringar som gjorts i detta arbete.



Figur 4. Dieselbil, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

Godståg

I Figur 5 redovisas marginalkostnaderna för godståg i kronor per tonkilometer. Det är vanskligt att bedöma i vilken utsträckning förändringar av godstågens skilda marginalkostnads-komponenter över tid speglar faktiska förändringar i transportsystemet och i vilken utsträckning de är kopplade till metodförändringar. Ökningen under senare år kan kopplas till beräkningsmässig omräkning till 2022 års prisnivå.

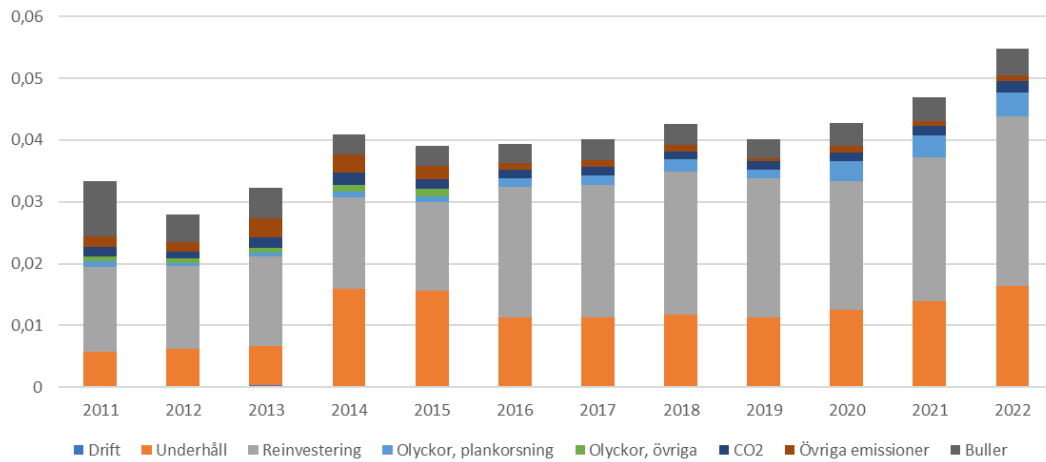
Infrastrukturkostnaden (framför allt underhåll och reinvestering) dominerar de externa kostnaderna för godstrafik på järnväg. Driftkostnaden är så liten att den inte syns i figuren och har beräknats endast för åren 2010 till 2012. Kostnaden för underhåll ökar 2014 i samband med att resultat från forskningsprojektet Samkost 1 började tillämpas.⁷ I och med nya Samkostresultat ökar också reinvesteringarkostnader från 2016 till följd av att el-, tele-, och signalsystem inkluderas (här justerat för åren 2016 och 2017). Resultatet bygger på nya ekonometrisk skattningar där det på ett bättre sätt beaktats hur kostnaden för respektive anläggningstyp varierar med trafiken. Att underhållskostnaden också sjunker 2016 och några år därefter för godståg beror på att underhållskostnaden justerats till att mer beakta antal trafikerade tågkm och inte endast körda tonkm.

Från och med 2016 redovisas endast olyckskostnader vid plankorsning. Tidigare år var olyckskostnaderna uppdelade i "plankorsning" och "övriga". Förändringen beror på att nya skattningar av olyckskostnaderna togs fram i Samkost 2.⁸

För de tre senaste åren har justeringar gjorts för olyckskostnad och kostnad för koldioxid med lägre värderingar såsom för vägtrafik. Det får dock inte samma utslag eftersom kostnad för olyckor och koldioxid utgör en mindre andel av de totala externa kostnaderna för järnväg.

⁷ Nilsson, J.-E. och Johansson, A (2014).

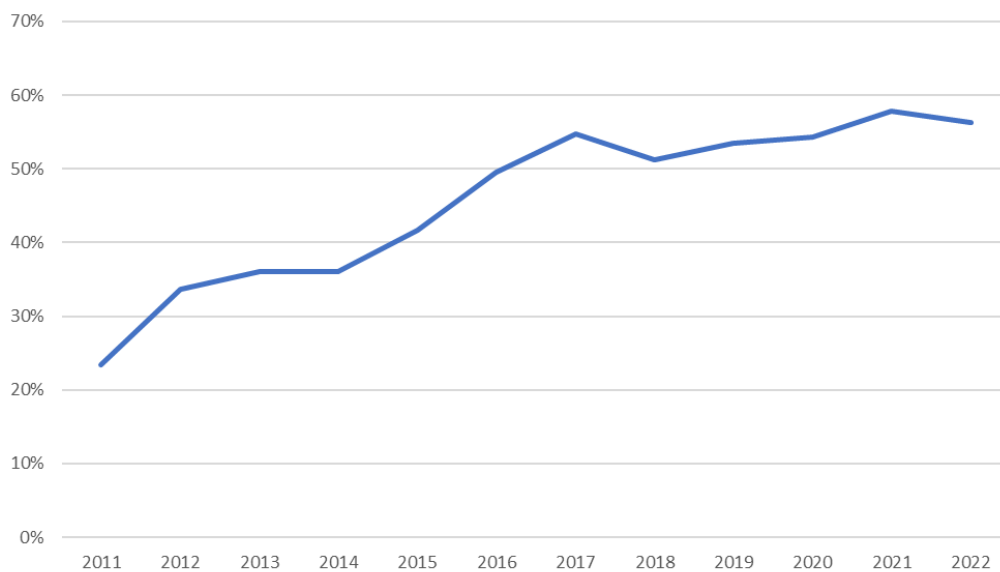
⁸ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2018).



Figur 5. Godståg, marginalkostnad, kr/tonkm, prisnivå 2022.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter gällande externa kostnader (med vissa justeringar) och internaliserande skatter och avgifter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

I Figur 6 nedan syns en med åren ökande internaliseringsgrad under hela tidsperioden, trots ökade (justerade) marginalkostnader under perioden 2012 till 2022. Banavgifterna som till del styrs av EU-regelverk har stigit och internaliseringsgraden har ökat märkbart från drygt 20 procent till närmare 60 procent, men ligger ännu inte på full internalisering.



Figur 6. Godståg, internaliseringsgrad.

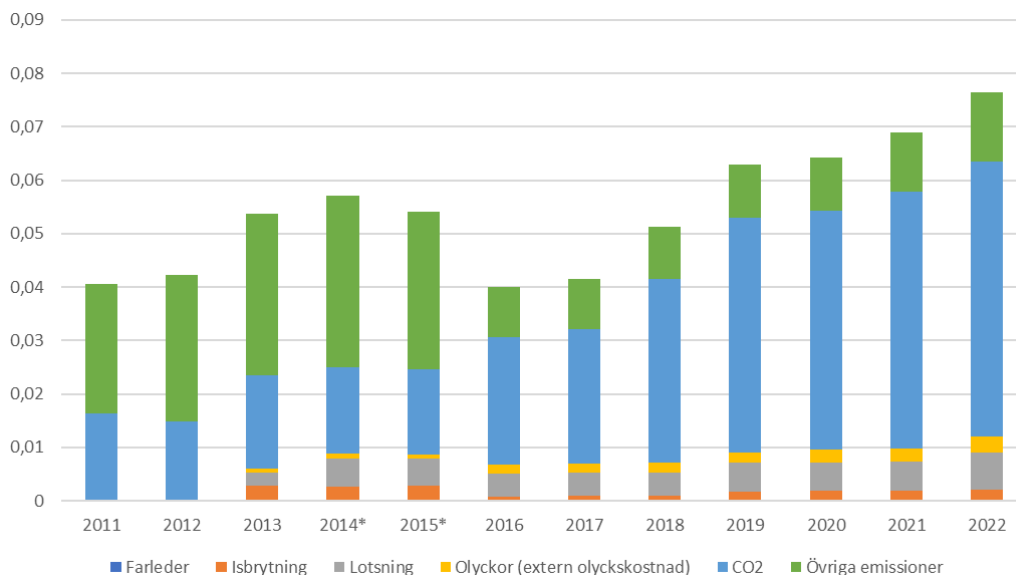
Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

Sjöfart med gods

Emissioner av koldioxid utgör större delen av sjöfartens externa effekter under senare år, det gäller även med den lägre justerade värderingen av koldioxid för åren 2020 till 2022.

Minskade kostnader för övriga emissioner är starkt kopplade till införandet av ett svavelkontrollområde (SECA) i Östersjön och Nordsjön och speglar en verklig utveckling. Den ökade kostnaden för koldioxidutsläpp är däremot närmast ett resultat av att vi kan beskriva aktuell bränsleförbrukning på ett mer korrekt sätt. Den på samma sätt som för övriga trafikslag justerade olyckskostnaden de tre sista åren får ett mindre utslag för godssjöfarten. Kostnad för isbrytning har justerats och gjorts jämförbar för åren 2013 till 2015 så som framgår tidigare.

Drivmedelsförbrukning och därmed redovisad kostnad för både koldioxid och emissioner år 2018 är också justerad. I de modellberäkningar, baserat på AIS⁹-data, som genomfördes 2019 framkom att faktisk bränsleförbrukning var högre än vad som tidigare redovisats i Samkost 3 för år 2018, framför allt för godsfartyg.

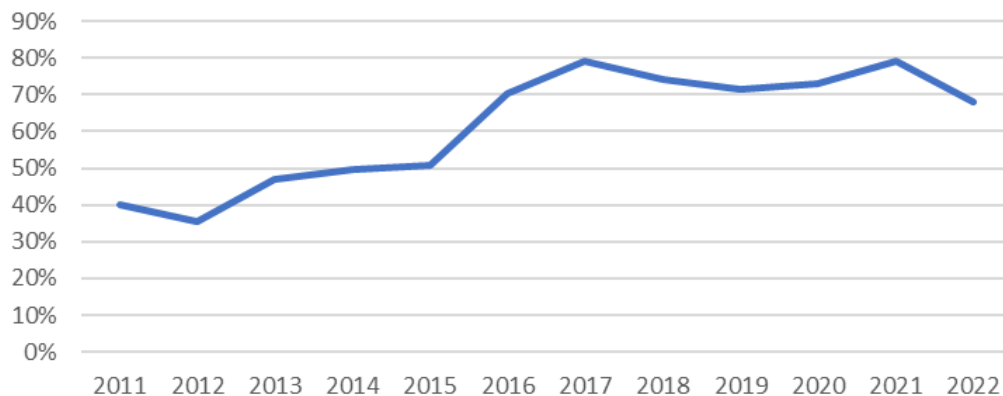


Figur 7. Sjöfart med gods, marginalkostnad, kr/tonkm, prisnivå 2022.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter gällande externa kostnader (med vissa justeringar) och internaliserande skatter och avgifter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

I Figur 8 framgår att internaliseringsgraden ökat från 40 procent till mellan 70 och 80 procent för godstransporter med sjöfart under senare halvan av perioden.

⁹ Automatic Identification System är ett obligatoriskt system för fartyg att identifiera sig och låta andra följa dess rörelser.



Figur 8. Sjöfart med gods, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

Luftfart

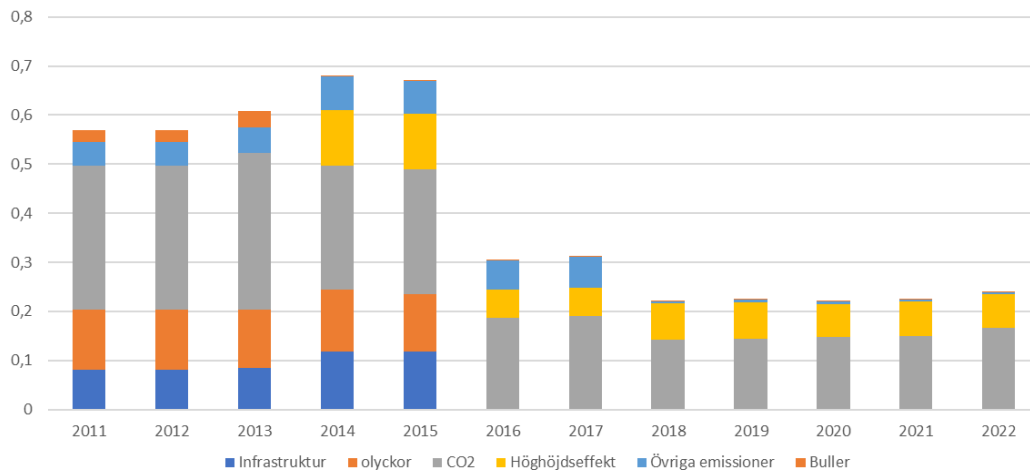
På luftfartens område är det svårt att särskilja effekter av systemförändringar från de stora metodutvecklingsarbeten som skett under åren.

Utvecklingen över tid skiljer sig en del från övriga trafikslag eftersom kostnaden skrivs ner betydligt från och med 2016. Till och med 2015 beräknades olyckskostnad som en del av flygtrafikjänten (ATM) enligt logiken att flygledning var ett medel att undvika olyckor och att verksamheten har en marginalkostnad. I samband med Samkost 2 skedde en översyn och nya skattningar av marginalkostnaderna infördes. I och med detta räknas från och med 2016 inte heller några terminalrelaterade rörliga (infrastruktur)kostnader för passagerare längre som marginalkostnader. I Samkost 3 2018 gjordes nya beräkningar för drivmedel och höghöjds-effekt.

Figur 9 visar den övre gränsen för marginalkostnaden. Där inkluderas också kostnad för koldioxid även om den bör anses internaliserad i och med att flyget ingår i ett handelssystem med utsläppsrätter (EU ETS). Kostnad för koldioxid har justerats för åren 2020 till 2022 på samma sätt som för övriga trafikslag.

Beräkningarna under de senare åren beaktar att flygets utsläpp av kväveoxider och partiklar sker på hög höjd och sprids över stora geografiska områden med lägre befolkningstäthet vilket medför lägre kostnader än vad som tidigare använts. Det förklarar minskningen i kostnad för övriga emissioner efter 2017.

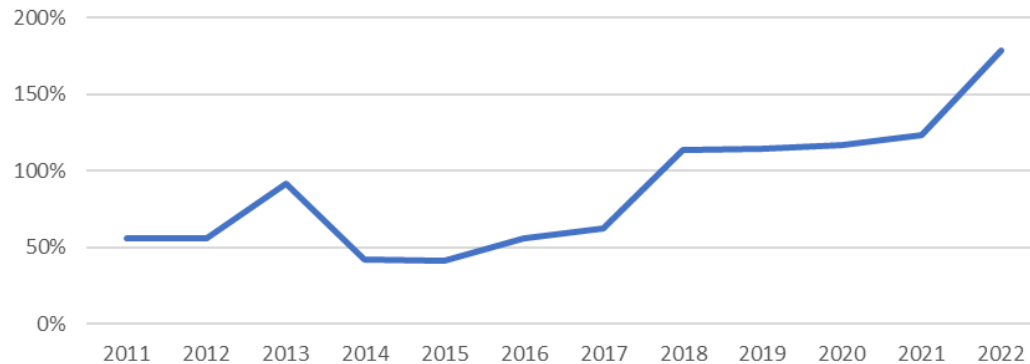
Från 2014 och framåt inkluderas också den så kallade höghöjds-effekten som ger klimateffekter.



Figur 9. Luftfart, kr/personkm.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter gällande externa kostnader (med vissa justeringar) och internaliserande skatter och avgifter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslistan.

Som framgår i figur 10 har internaliseringsgraden ökat från cirka 50 procent till upp mot 180 procent (exklusive kostnad för koldioxid som kan anses internaliserad i och med EU ETS). Kostnad för höghöjdseffekten kvarstår dock och inkluderas i beräkningarna).



Figur 10. Luftfart, internaliseringsgrad.

Källa: Baserat på Trafikanalys internaliseringsrapporter för åren 2011 till 2022 som framgår av referenslista.

Referenser

- Nilsson, J.-E., & Haraldsson, M. (2018). *SAMKOST 3, Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI, rapport 989.
- Nilsson, J.-E., & Haraldsson, M. (2015). *SAMKOST 2: Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI, rapport 914.
- Nilsson, J.-E., & Johansson, A. (2014). *SAMKOST, Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI, rapport 836.
- Regeringskansliet. (2022). *Beräkningskonventioner 2022*. Regeringskansliet, Finansdepartementet.
- Regeringskansliet. (2020). *Beräkningskonventioner 2021*. Regeringskansliet, Finansdepartementet.
- Regeringskansliet. (2019). *Beräkningskonventioner 2020*. Regeringskansliet, Finansdepartementet.
- Ryner, E. (2022). *KI-kommentar: Energi- och miljöskatter i Sverige och internationellt*. Stockholm: Konjunkturinstitutet, 2022-100.
- Trafikanalys. (2023). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - bilagor*. Trafikanalys PM 2023:1.
- Trafikanalys. (2020). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - bilagor*. Trafikanalys PM 2020:1.
- Trafikanalys. (2019). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - bilagor*. Trafikanalys, PM 2019:1.
- Trafikanalys. (2018). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - bilagor*. Trafikanalys, PM 2018:1.
- Trafikanalys. (2017). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - bilagor*. Trafikanalys PM 2017:2.
- Trafikverket. (2020). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0, 2020-06-15*.
- Vierth, I. (2018). *A report in SAMKOST 3: Organization of pilot and icebreaking in the Nordic countries and update of the external costs of sea transports in Sweden*. VTI, report 988A.
- WSP. (2020). *Trafikens externa effekter och internalisering under tio år som gått*.
- WSP. (2023). *PM - Internaliseringsgrader och metodskillnader i utvecklingen över tid*. På uppdrag av Trafikanalys.

Trafikanalys internaliseringsrapporter

- Trafikanalys. (2023b). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2022*. Trafikanalys Rapport 2023:4.
- Trafikanalys. (2022). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2021*. Trafikanalys Rapport 2022:8.

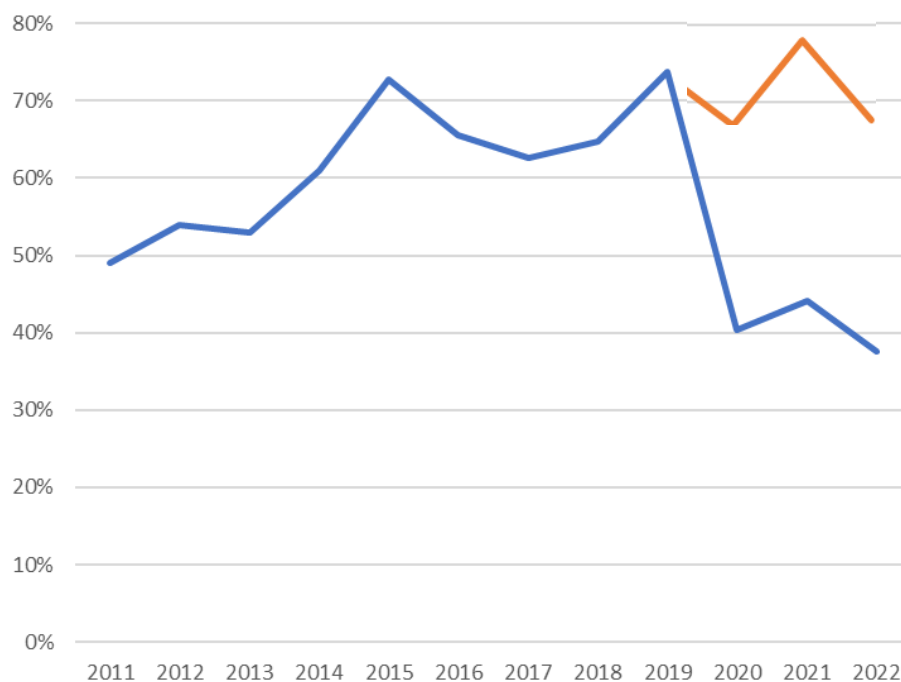
- Trafikanalys. (2021). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader för 2020. Trafikanalys Rapport 2021:4.
- Trafikanalys. (2020b). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2020. Trafikanalys Rapport 2020:4.
- Trafikanalys. (2019b). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2019. Trafikanalys Rapport 2019:4.
- Trafikanalys. (2018b). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2018. Trafikanalys Rapport 2018:7.
- Trafikanalys. (2017b). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2017. Trafikanalys Rapport 2017:2.
- Trafikanalys. (2016). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2016. Trafikanalys Rapport 2016:6.
- Trafikanalys. (2015). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2015. Trafikanalys Rapport 2015:4.
- Trafikanalys. (2014). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2014. Trafikanalys Rapport 2014:4.
- Trafikanalys. (2013). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2013. Trafikanalys Rapport 2013:3.
- Trafikanalys. (2012). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader - rapport 2012. Trafikanalys Rapport 2012:3.
- Trafikanalys. (2011). Internalisering av trafikens externa effekter – nya beräkningar för väg och järnväg. Trafikanalys PM 2011:6.

Bilaga 1 Internaliseringsgrad utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022

För att underlätta jämförelsen över tid har utvecklingen för de tre senaste åren, som framgått, beräknats och redovisats med en lägre koldioxidvärdering än den som användes i publicerade rapporter för åren 2020 till 2022. I denna bilaga finns diagram som visar hur internaliseringsgraden utvecklats där koldioxidvärderingen inte är justerad för dessa år.

Lastbil med släp

Som framgår av Figur B1 nedan så har internaliseringsgraden ökat från 50 procent 2011 till att variera runt 70 procent från 2015 till 2019 för att därefter falla till under 40 procent med den ökande koldioxidvärderingen för åren 2020 till 2022.

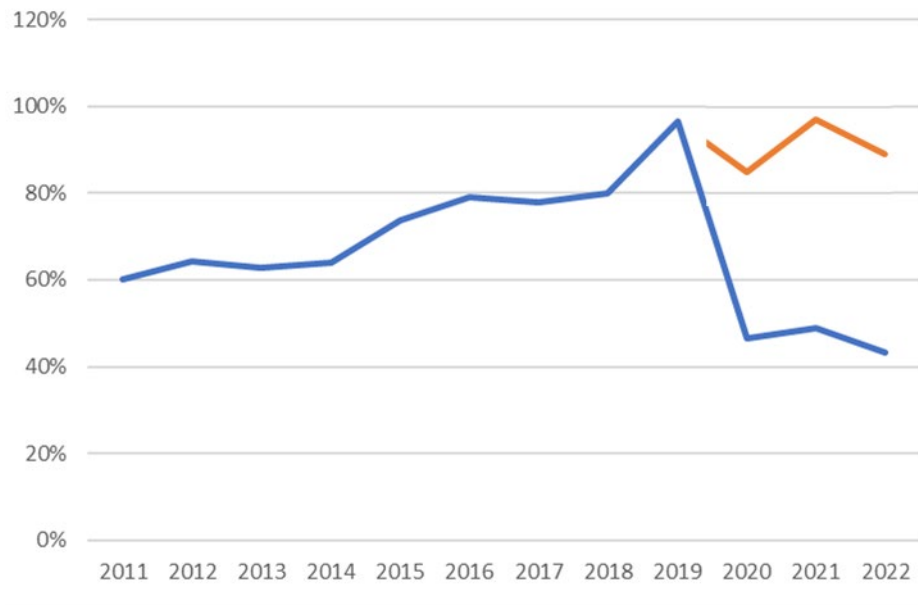


Figur B1. Lastbil med släp, internaliseringsgrad, utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022.

Anm: Orange linje visar med justering enligt figur 2.

Dieseldriven personbil

I Figur B2 framgår att internaliseringsgraden har ökat från 60 procent 2011 till över 90 procent 2019 för att därefter falla till strax under 50 procent med högre koldioxidvärdering.

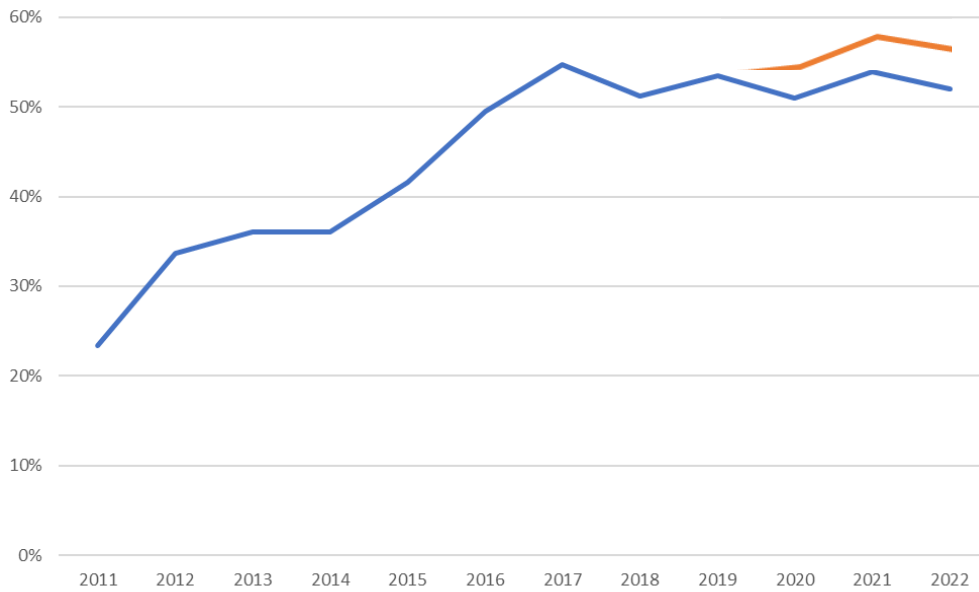


Figur B2. Diesebil, internaliseringsgrad, utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022.

Anm: Orange linje visar med justering enligt figur 4.

Godståg

Som framgår i Figur B3 nedan har internaliseringsgraden ökat från drygt 20 procent 2011 till att stanna kring 50-55 procent från 2017. Justerad koldioxidvärdering har mindre betydelse i detta sammanhang.

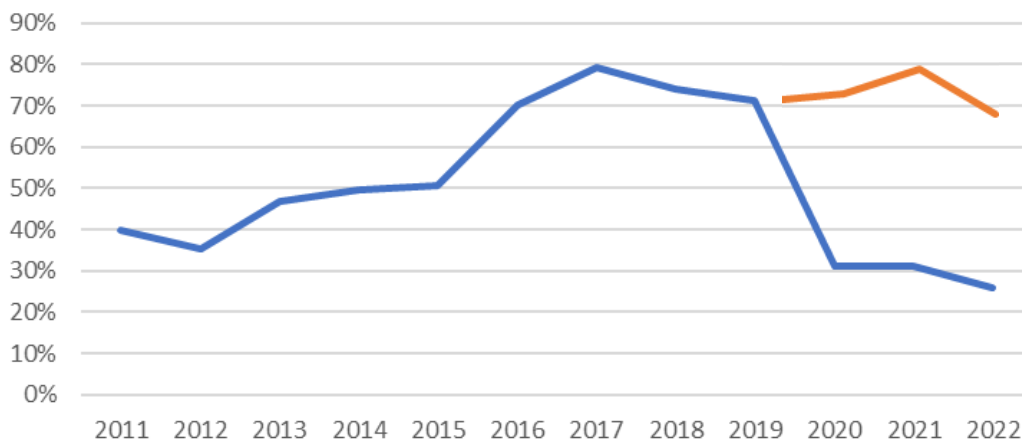


Figur B3. Godståg, internaliseringsgrad, utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022.

Anm: Orange linje visar med justering enligt figur 6.

Sjöfart med gods

I Figur B4 framgår att internaliseringsgraden ökat från 40 till 80 procent från 2011 till 2017 för att därefter sjunka rejält efter 2019 och gå ner mot 25 procent 2022, till följd av högre kostnad för koldioxid.

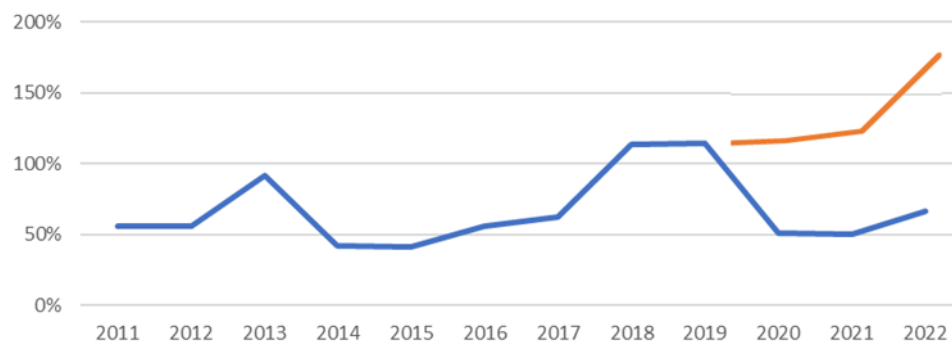


Figur B4. Sjöfart med gods, internaliseringsgrad, utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022.

Anm: Orange linje visar med justering enligt figur 8.

Luftfart

Vad gäller internalisering så framgår det i Figur B5 att internaliseringsgraden har ökat från 50 procent till upp mot strax över 110 procent 2018-2019 och därefter sjunkit tillbaka mot 50 procent åren 2020 till 2022 (exklusive kostnad för koldioxid som kan anses internaliserad i och med EU ETS. Kostnad för höghöjdseffekten kvarstår dock).



Figur B5. Persontrafik med flyg, internaliseringsgrad, utan justerad koldioxidvärdering 2020 till 2022.

Anm: Orange linje visar med justering enligt figur 10.

Bilaga 2 Genomförda metodjusteringar för respektive år och marginalkostnad

Olycksvärderingar; väg, järnväg och sjöfart

Vid Trafikverkets publicering av ASEK 7.0¹⁰ år 2020 hade marginalkostnaden för olyckor som rekommenderas ökat som en följd av nya skattningar i SAMKOST 3.¹¹ Detta var en metodförändring som också, i varierande utsträckning, slog igenom i Trafikanalys beräkningar för de olika trafik- och transportslagen i tidsserien i trafikens marginalkostnader för åren 2020–2022.

Trafikverket har underhand förmedlat inriktningen att olyckskostnaderna för plankorsningsolyckor och olyckor på vägar i landsbygds- samt tätortsmiljö, vid nästa större uppdatering av ASEK (april 2024) kommer att vara lägre än vad som gäller nu. Den aviserade ändringen är en följd av nya värderingar av lindrigt skadad/ej allvarligt skadad. Justeringarna som görs relativt de nuvarande skattningarna aviseras vara i storleksordningen nedan.¹²

- Plankorsningsolyckor och övriga olyckor för järnvägstransporter: externa marginalkostnaden förväntas minska med cirka 40 procent.
- Väg landsbygd: externa marginalkostnaden förväntas minska med cirka 55 procent.
- Väg tätort: externa marginalkostnaden förväntas minska med cirka 65 procent.

För olyckor **på väg och järnväg** har vi för det här arbetet, mot den bakgrunden, tagit fram ett index för hur minskningarna ovan slår igenom på den totala marginalkostnaden. Beräkningsstegen genomförs för respektive år, 2020, 2021 och 2022.

- De värderingar som anges i ASEK 7-rapportens tabell 9.6 har justerats ner med 55 respektive 65 procent och värderingen för plankorsningsolyckor samt övriga olyckor i tabell 9.8 har justerats ner med 40 procent.
- Beräkningar görs för totalen (tätort och landsbygd) för väg med de nya justerade marginalkostnaderna genom att använda andelen extern olyckskostnad i tabell 9.10 i ASEK 7 samt landsvägsandelar som tidigare har använts i beräkningarna för respektive år.
- Beräkningar görs för totalen för järnvägen med nedjusterade värderingar för plankorsningsolyckor och övriga olyckor.
- De nya totala externa marginalkostnaderna för väg och järnväg sätts i relation till tidigare använda, och värdena i tidsserien multipliceras med indexet. Ingen justering med KPI görs då de värden som jämförs redan från början är i samma penningvärde, 2017 års priser.¹³

¹⁰ Trafikverket, 2020. *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0, 2020-06-15.*

¹¹ Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M (2018)

¹² Uppgifter via mejl 2023-03-23 från Thomas Broberg, ASEK-ansvarig, Trafikverket till Anders Ljungberg, Trafikanalys.

¹³ Basåret som rekommenderas i ASEK 7.

I Tabell B1 redovisas de tidigare totala externa marginalkostnaderna för väg och järnväg samt justeringarna. Vägtrafik Personbil, bensin samt Järnväg, godstrafik används för att exemplifiera.

Tabell B1. Index samt tidigare och justerade marginalkostnader för olycks-kostnader 2020–2022, prisnivå 2022.

År	2020	2021	2022
Väg (personbil diesel)			
Tidigare marginalkostnad kr/pkm	0,11	0,13	0,14
Index personbil, relation tidigare och justerad total extern marginalkostnad, kr/fkm	0,35	0,35	0,35
Justerad marginalkostnad kr/pkm	0,04	0,04	0,05
Järnväg (goods)			
Tidigare marginalkostnad kr/tonkm	0,0054	0,0058	0,0064
Index järnväg, relation tidigare och justerad total extern marginalkostnad, kr/tågkm	0,60	0,60	0,60
Justerad marginalkostnad kr/tonkm	0,0033	0,0035	0,0038

Olycksvärderingarna **för sjöfart** har inte utgått från tabell 9.6 och 9.8 i ASEK 7.0, utan från värderingar som rapporteras direkt i rapporterna för SAMKOST 2 och 3¹⁴, både för de högre och de lägre värderingarna. Då ingen uppgift finns för nya skattningar för sjöfart i den kommande uppdateringen av ASEK har sjöfarten justerats ner till de värden som användes för de externa olyckskostnaderna för år 2019.

Liksom för personbil och järnvägsgods har ett index tagits fram för att räkna ner marginalkostnaderna. Ingen omräkning med KPI har behövt göras heller i detta fall. I Tabell B2 redovisas värderingarna för sjötrafik gods med och utan justeringar.

Tabell B2. Tidigare och justerade marginalkostnader för olyckor inom sjöfart lägre gräns, godstrafik, prisnivå 2022.

År	2020	2021	2022
Tidigare marginalkostnad, kr/tonkm	0,005	0,006	0,007
Index, relation mellan externa marginalkostnader i miljoner kronor per år, gods.	0,43	0,43	0,43
Justerad marginalkostnad, kr/tonkm	0,002	0,002	0,003

För flygtrafik är de externa marginalkostnaderna för olyckor så små att de i internaliseringsrapporten är satta till 0 och justeringar görs därför inte för flyget.

¹⁴ (Nilsson & Haraldsson, 2015) för SAMKOST 2 och (Vierth, 2018) för värderingarna som används för SAMKOST 3.

Signal, tele och el, järnvägstrafik

När Trafikanalys rapport om trafikens externa effekter för år 2016 skrevs inkluderades kostnader för el, signal och tele i beräkningarna för reinvesteringskostnader på järnväg, vilket inte hade gjorts för åren 2011 till 2015. Dessa kostnader inkluderades på samma sätt för beräkningarna för år 2017, men marginalkostnaderna för reinvestering 2018 och de efterföljande åren är betydligt lägre på grund av nya ekonometriska skattningar. Justeringar har i det här arbetet därför gjorts av marginalkostnaden för reinvestering för 2016 och 2017 i relation till de nya skattningarna för 2018. Det sker utifrån bedömningen att de senaste forskningsresultaten och bedömningarna är de mest korrekta.

Indata som användes för marginalkostnadsberäkningen för 2016 och 2017 i kr/bruttotonkm var 0,028 för både person- och godståg. För 2018 och framåt delades reinvesteringskostnaderna upp så att en del togs som marginalkostnad per bruttotonkm och en del som marginalkostnad per tågkm. I stället för att redovisa hela marginalkostnaden i enheten kr/bruttotonkm, som tidigare, användes i stället 0,0132 kr/bruttotonkm för bana och el och 0,4797 kr/tågkm för signal, tele och övrigt. Det är således två olika typer av kostnader och indata har således baserats på olika enheter, per bruttotonkm för bana och el och per tågkm för signal, tele och övrigt. Dessa värderingar används som indata för beräkningarna i stället för det värde som användes i 2016 och 2017 års rapporter. Justerade marginalkostnader redovisas i den prisnivå som gällde för respektive års PM.

Banstatistik för respektive år, från tabell 2.1 i Trafikanalys PM¹⁵, används tillsammans med marginalkostnaderna per bruttotonkm och tågkm från ASEK 7.0 tabell 6.8 för att beräkna marginalkostnad per person- och tonkm.

Kostnaderna från ASEK 7 tabell 6.8 räknas om till den prisnivå som användes i respektive års rapport med KPI.

Beräkningarna med de nya kostnaderna, uppdelade på kr/bruttotonkm och kr/tågkm, som indata av marginalkostnad i kr/tonkm (för gods som exempel) görs enligt formeln:

$$kr \text{ per bruttotonkm} \times \text{bruttotonkm per tonkm} + kr \text{ per tågkm} \times \text{tågkm per tonkm}$$

I Tabell B3 redovisas tidigare och justerad marginalkostnad för godstrafik samt transportarbetet i form av banstatistik, som används i beräkningarna.

Tabell B3. Tidigare och justerade marginalkostnader för reinvestering järnväg, godstransporter, kr/tonkm.

	Enhet	2016	2017
Banstatistik	bruttotonkm/tonkm	1,873	1,864
	tågkm/tonkm	0,001722684	0,001670186
Tidigare marginalkostnad indata	kr/bruttotonkm	0,028	0,028
Tidigare beräknad marginalkostnad,	kr/tonkm	0,0447	0,0451
Ny marginalkostnad indata	kr/bruttotonkm	0,0132	0,0132
	kr/tågkm	0,4797	0,4797
Justerad marginalkostnad	kr/tonkm	0,0249	0,0247

¹⁵ (Trafikanalys, 2018; Trafikanalys, 2017)

Underhållskostnader - från tonkm till tågkm, järnvägstrafik

För beräkningar av marginalkostnader för underhåll så delades det i samband med ASEK 7.0 upp så att en del togs som marginalkostnad per bruttotonkm och en del som marginalkostnad per tågkm, i stället för att redovisa hela marginalkostnaden i enheten kr/bruttotonkm. För att använda de senaste justeringarna, vilket är de som har använts från 2020 och framåt, så görs justeringar i beräkningarna för trafikens externa marginalkostnader 2016 till 2019. Ingen indexansats används för denna justering då banstatistik för respektive år används för att räkna ut kostnaderna per person- och tonkm, och hur dessa två enheter förhåller sig till varandra är inte konstant över de relevanta åren. I stället görs nya beräkningar för respektive år.

- Banstatistik för respektive år, från tabell 2.1 i Trafikanalys PM¹⁶, används tillsammans med marginalkostnaderna i kr/bruttotonkm och kr/tågkm från ASEK 7.0 tabell 6.8 för att beräkna marginalkostnad per person- och tonkm.
- Kostnaderna från ASEK 7.0 räknas om till den prisnivå Trafikanalys använde i respektive års rapport med KPI.

Beräkningarna för gods görs enligt formeln:

$$kr \text{ per bruttotonkm} \times \text{bruttotonkm per tonkm} + kr \text{ per tågkm} \times \text{tågkm per tonkm}$$

I Tabell B4 redovisas tidigare och justerad marginalkostnad för godstrafik, samt transportarbetet (banstatistik) som används i beräkningarna.

Tabell B4. Tidigare och justerade marginalkostnader för underhåll av järnväg, godstransporter som exempel.

	Enhet	2016	2017	2018	2019
Banstatistik	bruttoton/tonkm	1,873	1,864	1,831	1,741
	tågkm/tonkm	0,00172	0,00176	0,00167	0,00151
Tidigare marginalkostnad, indata (löpande priser)	kr/bruttotonkm	0,0094	0,0094	0,0087	0,0087
Tidigare beräknad marginalkostnad (löpande priser)	kr/tonkm	0,0186	0,0175	0,0161	0,0157
Ny marginalkostnad, indata (prisnivå 2017)*	kr/bruttotonkm	0,005	0,005	0,005	0,005
	kr/tågkm	2,496	2,496	2,496	2,496
Ny beräknad marginalkostnad (löpande priser)	kr/tonkm	0,0133	0,0131	0,0133	0,0125

*Indata från ASEK 7.0 tabell 6.8.

¹⁶ (Trafikanalys, 2017) (Trafikanalys, 2018) (Trafikanalys, 2019) (Trafikanalys, 2020)

Isbrytning 2013-15 och drivmedel 2018, sjöfart, godstrafik

Beräkningarna för marginalkostnader för isbrytning baserades inledningsvis i Trafikanalys rapporter på isbrytarnas totala bränsleförbrukning. Kostnaden för isbrytning som beräknades för åren 2013 till 2015 var högre sett per tonkm eftersom endast transporter under is/vinterförhållanden beaktas dessa år. För åren 2014 och 2015 sker ytterligare en justering, förutom att endast beakta trafik under vinterförhållanden beaktas här till endast trafik i den norra halvan av landet, där isbrytning uteslutande sker. Inför beräkningarna för 2016 års rapport hade nya, faktiska, marginalkostnader tagits fram och utöver det beaktades all trafik.

För att justera dessa metodförändringar för åren 2013 till 2015 har den beräknade kostnaden för isbrytning fördelas ut över alla transporter i stället för en andel som antas ske under vinterförhållanden (för samtliga justerade år), eller endast transporter i norra delen av landet (för 2014 och 2015). I Tabell B5 redovisas tidigare marginalkostnader för isbrytning godstrafik, indata för beräkningarna samt nya justerade marginalkostnader för respektive år.

Tabell B5. Tidigare och justerade marginalkostnader för isbrytning godstrafik, sjöfart.

	Enhet	2013	2014	2015
Tidigare beräknad marginalkostnad (löpande priser)	kr/tonkm	0,014	0,040	0,040
Total kostnad för isbrytning	miljoner kr	124,3	106,7	122,9
Totalt transportarbete	miljoner tonkm	36 518	34 036	36 132
Ny beräknad marginalkostnad, (löpande priser)	kr/tonkm	0,0034	0,0031	0,0034

Isbrytning är i princip inte en marginalkostnad för persontrafik till sjöss. Färjor har, med undantag för sällsynta extrema situationer, kapacitet att klara sig själva. Justeringar är därför inte aktuella på personsidan.

Redovisad kostnad för både koldioxid och andra emissioner år 2018 är också justerad. I de modellberäkningar, baserat på AIS-data, som genomfördes 2019 framkom att faktisk bränsleförbrukning var betydligt högre än vad som tidigare redovisats i Samkost 3 för år 2018, framför allt för godsartyg. Bränsleförbrukning är högt korrelerat med utsläpp av koldioxid och emissioner. Den justerade kostnaden år 2018 utgörs därför här av ett genomsnitt av kostnaden 2017 och 2018 för koldioxid respektive emissioner.

Värdering av koldioxid, samtliga trafikslag

Trafikanalys har under åren i internaliseringsssammanhang huvudsakligen baserat tillämpad koldioxidvärdering på ASEK. När Trafikverket beslutade att kraftigt höja ASEK-värderingen till 7 kr/kg CO₂ 2019/20 valde Trafikanalys en lägre värdering. För 2019 redovisade Trafikanalys beräkningar både för ASEK:s 7 kr/kg och för dåtidens tidigare lägre koldioxidskattevärdering om 1,14 kr/kg. För år 2020 använde Trafikanalys värderingen 3,50 kr/kg och redovisade en avsedd bana för successiv höjning av denna värdering. För 2021 innebar den banan värderingen 3,85 kr/kg och för 2022 värderingen 4,20 kr/kg.

Inför nästa större uppdatering av ASEK:s rekommendationer i april 2024 har Trafikverket under hand aviserat en sänkning av koldioxidvärderingen till strax under 2 kr/kg i nutid med en stigande bana över åren upp mot närmare 5,40 kr/kg år 2045.

I syfte att skapa jämförbarhet för hur detta påverkar internaliseringsgraden justeras värderingarna för 2020 till 2022 ner. I beräkningsexemplet används nivån för koldioxidskatten för respektive år.

Koldioxidskatten uttrycks i kronor per liter bränsle. För att beräkna skatten uttryckt i kronor per kg utsläppta CO₂ har Regeringskansliets beräkningskonventioner använts.¹⁷ Beräkningarna görs enligt nedan.

- Ett index tas fram för förhållandet mellan skatten för respektive år och den värdering som har använts i internaliseringsrapporterna, se Tabell B6. Index tas fram efter det att samtliga värden har räknats om till 2022 års prisnivå med KPI.¹⁸
- Marginalkostnaden för de tre senaste åren i tidsserien multipliceras med motsvarande års index. Index och tidigare, samt justerad, marginalkostnad per personkilometer för koldioxidutsläpp för vägtrafik redovisas i Tabell B7. Som illustration används vägtrafik, personbil, bensin, som exempel.

Tabell B6. Värdering av koldioxidutsläpp i Trafikanalys rapportering inom Internaliseringsuppdraget (prisnivå för respektive års rapport) samt koldioxidskatt för åren 2020-2022.

År		2020	2021	2022
Värdering	kr/kg	3,5	3,85	4,2
Värdering (prisnivå 2022)	kr/kg	3,16	3,55	4,2
Koldioxidskatt	kr/kg	1,19	1,20	1,22
Koldioxidskatt (prisnivå 2022)	kr/kg	1,07	1,11	1,22
Index		0,34	0,31	0,29

Tabell B7. Index samt exempel på marginalkostnader för koldioxid, kr/pkm med och utan metodjustering. Vägtrafik, personbil, diesel som exempel, prisnivå 2022.

År		2020	2021	2022
Index		0,34	0,31	0,29
Tidigare marginalkostnad	kr/pkm	0,25	0,33	0,36
Justerad marginalkostnad	kr/pkm	0,08	0,10	0,10

¹⁷ (Regeringskansliet, 2019) (Regeringskansliet, 2020) (Regeringskansliet, 2022)

¹⁸ 2022 års prisnivå används då den senaste framtagna tidsserien finns i den prisnivån.

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



Trafikanalys
Rosenlundsgatan 54
118 63 Stockholm

Tel 010 414 42 00
Fax 010 414 42 20
trafikanalys@trafa.se
www.trafa.se