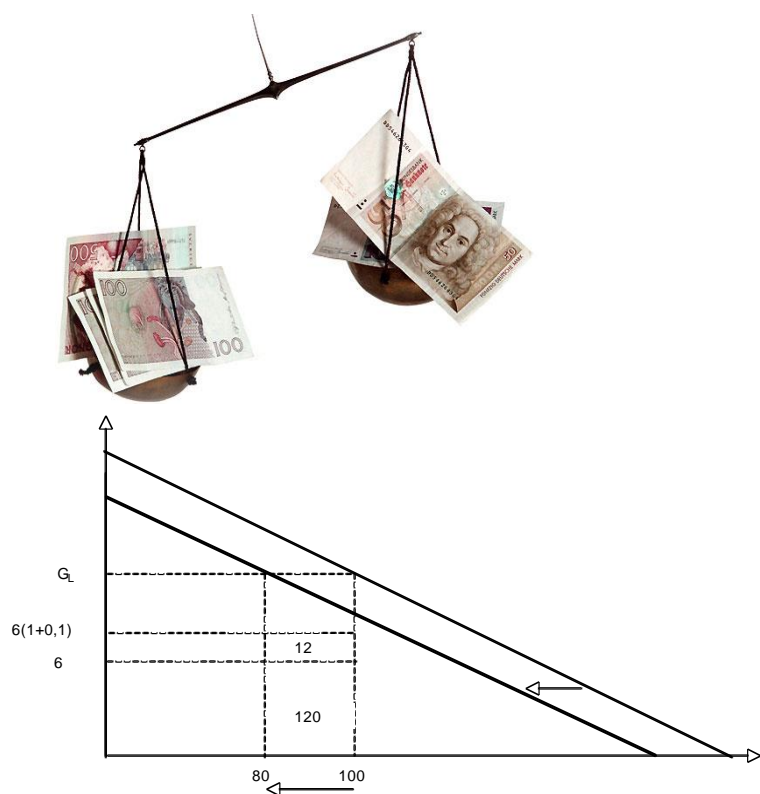


Version 2023-02-01

Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.1

Kapitel 12 Samhällsekonomisk värdering av klimatutsläpp



Innehåll

| | | |
|---------|--|----|
| 12. | Samhällsekonomisk värdering av klimatutsläpp | 4 |
| 12.1. | Värdering av utsläpp av koldioxid och koldioxidekvivalenter | 4 |
| 12.2. | Uppräkning av koldioxidvärdet under kalkylperioden | 8 |
| 12.3. | Värdering av kostnadseffektivitet m.a.p. minskade koldioxidutsläpp | 8 |
| 12.4. | Marginalkostnader för trafikens utsläpp av koldioxid | 8 |
| 12.4.1. | Vägtrafik | 8 |
| 12.4.2. | Järnvägstrafik..... | 10 |
| 12.4.3. | Sjöfart | 11 |
| | Referenser | 12 |

12. Samhällsekonomisk värdering av klimatutsläpp

De globala miljöeffekterna av transporter beror framförallt på trafikens utsläpp av växthusgasen koldioxid (CO₂), som bildas vid förbränning av fossila bränslen. Osäkerheten är mycket stor om vilka effekter klimatförändringarna kommer att få. Syftet med klimatpolitik och klimatåtgärder handlar i allt väsentligt om att minska riskerna för de allvarliga konsekvenser som kan uppstå om de globala växthusgasutsläppen fortsätter att öka. Fokus i klimatarbetet har hittills fokuserat på att begränsa utsläppen så att temperaturökningarna inte överstiger +2C°. Vid högre temperaturökningar finns påtagliga risker för självförstärkande icke-reversibla mekanismer (Steffen och Rockström, 2018). Ett exempel på sådana risker är att den kraftfulla växthusgasen metan börjar sippra upp ur tinande tundra.

12.1. Värdering av utsläpp av koldioxid och koldioxidekvivalenter

ASEK rekommenderar

Utsläpp av koldioxid, eller koldioxidekvivalenter, ska värderas till ett politiskt skuggpris härlett från reduktionsplikten och reduktionspliktsavgiften.

Värdering av andra växthusgaser än koldioxid ska göras utifrån deras koldioxidekvivalenter, d.v.s. deras "växthuspotential" (Global Warming Potential, GWP), enligt GWP-värden från FNs klimatpanel IPCC (2018).

ASEK rekommenderar att man i samhällsekonomiska analyser av investeringar i infrastrukturåtgärder använder ett kalkylvärde på 7 kr per kilo utsläpp av koldioxidekvivalenter, uttryckt i 2017-års prisnivå. Detta kalkylvärde ska vara reellt konstant över investeringens hela kalkylperiod (ingen real uppräknings över tiden, se avsnitt 12.2)

Utsläpp från flygtrafik ska räknas upp med en höghöjdsfaktor på 1,9 för utrikesflyg (flyger på ca 10 000 meters höjd) respektive 1,4 för inrikesflyget (flyger på lägre höjd). Vid värdering av utsläpp ska emellertid hänsyn tas till om flygets utsläpp ingår i handeln med utsläppsrätter eller inte. För utsläpp som sker inom ramen för handel med utsläppsrätter är det endast höghöjds effekterna som ger nettoeffekter på utsläppen (0,9 respektive 0,4 per ton CO₂). Höghöjds effekterna ska i samhällsekonomiska kostnads-nyttanalyser värderas enligt aktuellt ASEK-värde (se avsnitt 5.10 för hantering av internationellt flyg).

Bakgrund och motivering

Värderingen i ASEK gäller alla klimatgaser, inte bara utsläpp av koldioxid. Vid värdering av utsläpp av klimatpåverkande gaser, som t.ex. metan, räknas de först om till koldioxidekvivalenter. I den fortsatta texten används koldioxid och koldioxidekvivalenter synonymt.

Tabell 12.1. ASEKs kalkylvärden för klimatutsläpp från ASEK 1 och framåt

| <i>ASEK-version / Basår för priser</i> | <i>CO₂-värde för basåret, kr/kg</i> | <i>CO₂-värde för prognosåret, kr/kg</i> | <i>Princip för värdering</i> |
|--|--|--|--|
| ASEK 1 / 1997 | 0,38 | 0,38 | ? |
| ASEK 2 / 1999 | 1,50 | 1,50 | CO ₂ -skatt för uppfyllnad av klimatmål för transportsektorn |
| ASEK 3 / 2001 | 1,50 | 1,50 | Samma som ovan |
| ASEK 4 / 2006 | 1,50 | 1,50 | Klimatmålet överspelat men värderingen oförändrad |
| ASEK 5 och 5.1 / 2010 | 1,08 | Långsiktigt pris 1,45 (40 år eller mer) | Koldioxidskatt istället för klimatmål. Uppräkning av värdet för långsiktiga projekt. |
| ASEK 5.2/ 2010 | 1,08 | 1,54 år 2030 | Koldioxidskatten och årlig uppräkning av värderingen. |
| ASEK 6.0 och 6.1 / 2014 | 1,14 | 1,68 år 2040 | Samma som ovan |

ASEKs värdering av utsläpp av koldioxid har av hävd varit kopplat till politiska mål och styrmedel, istället för att som för andra kalkylvärden baseras på medborgarnas direkta eller indirekta värdering eller skadestnader. I ASEK-arbetet har effekterna av klimatförändringar ansetts alltför omfattande och långsiktiga, komplicerade och osäkra för att kunna värderas på ett rättvisande sätt genom beräkningar av den samhällsekonomiska skadestnaden av ett kilo koldioxid ("the social cost of carbon")¹. I ASEK 1 baserades värderingen på 1995-års koldioxidskatt för transporter, som motsvarade 0,38 kr per kg i 1997-års prisnivå (SIKA 1995). I ASEK 2 antogs ett värde på 1,50 kr/kg koldioxid. Det värdet var resultatet av en beräkning av den marginella åtgärdskostnaden för att uppfylla då gällande etappmålet för transportsektorns koldioxidutsläpp (transportsektorns utsläpp av koldioxid skulle vara oförändrat år 2010 jämfört med 1990). Detta nominella värde behölls i ASEK 3, men uttryckt i 2001-års prisnivå vilket innebar en sänkning av koldioxidvärdet i reala termer.

Det nominella värdet 1,50 kr/kg behölls även i ASEK 4 trots att etappmålet för koldioxidutsläpp år 2010 var överspelat. Ett beslut som blev kritiserat av många ekonomer som menade att koldioxidskatten vore en mer relevant bas för värdering av koldioxidutsläpp. I ASEK 5 genomfördes denna ändring av värderingsprincip och koldioxidvärderingen kopplades till koldioxidskatten på drivmedel som då (2012) var cirka 1,08 kronor per kg utsläpp av CO₂, i 2010-års prisnivå. I ASEK 5 infördes också principen om en uppräkning av värderingen av klimatutsläpp över hela eller delar av analysens kalkylperiod (de första 40 åren vid kalkylperiod på mer än 40 år). I realiteten räknade man alltså med ett koldioxidvärde som, i genomsnitt över kalkylperioden, var högre än det initiala skuggpriset på 1,08 kr/kg år 2010 (se tabell 12.1). Principen att värdera klimatutsläpp utifrån nivån på koldioxidskatten behölls i ASEK 6. Beloppet blev 1,14 kr i 2014-års prisnivå. Med en real uppräkning med 1,5% per år

¹ För uppskattningar av skadestnader se t.ex. Tol (2018), CPLC (2017) och NAS (2017).

blev värderingen för prognosåret 2040 (det aktuella prognosåret i Trafikverkets samhälls-ekonomiska investeringskalkyler) 1,68 kr per kilo utsläpp.

Uppfattningen inom ASEK-arbetet att befintliga skattningar av koldioxidutsläppens skadestnader är behäftade med alltför stor osäkerhet för att vara tillförlitliga underlag för samhällsekonomiska värderingar gäller fortfarande. Dessutom bör värderingen av koldioxid reflektera de preferenser som uttrycks via de nationella klimatmålen. Trafikverket har därför även i ASEK 7 valt att rekommendera ett samhällsekonomiskt kalkylvärde för klimatutsläpp baserat på en åtgärdskostnadsansats. Det finns idag ambitiösa politiska klimatmål, både för samhället i allmänhet och för transportsektorn i synnerhet, och betydligt fler styrmedel i bruk än tidigare. Det finns nu ett mål om att minska utsläppen av växthusgaser från inrikestransporter, exkl. inrikesflyg, med 70% till 2030. En höjning av den tidigare värderingen av klimatutsläpp är därför rimlig.

Trafikverket har valt att koppla värderingen av utsläpp av klimatgaser till den lagstadgade reduktionsplikten och reduktionspliktsavgiften (SFS 2018:195, SFS 2017:1201). Reduktionsplikten slår fast att drivmedelsleverantörer är skyldiga att bidra till reduktioner av koldioxidutsläpp genom inblandning av bibränsle i bensin och diesel. Detta förväntas bidra till ökad bränslekostnad p.g.a. att det inblandade bibränslet förväntas vara dyrare per energienhet än fossila bränslen. Riksdagen har även beslutat om en reduktionspliktsavgift som drivmedelsleverantörerna får betala om de inte uppfyller reduktionsplikten. Avgiften kommer rimligtvis att fungera som tak för den merkostnad för bränsle som inblandning av bibränslen kan medföra. Om bibränslet blir alltför dyrt lönar det sig att avstå från reduktion och istället betala reduktionspliktsavgiften.

En tolkning man kan göra, utifrån det ekonomiska incitament som reduktionspliktsavgiften innebär, är att en minskning av klimatutsläppen ska ske – men inte till vilket pris som helst. Reduktionspliktsavgiften kan utgöra ett tak för den merkostnaden för minskade utsläpp och, utifrån ett antagande om att det politiska beslutet fattats på rationella grunder, därigenom tolkas som ett mått på politikernas bedömning av maximala värdet av ett kilo mindre utsläpp av klimatgaser. Om reduktionspliktsavgiften skulle komma att utgöra en bindande restriktion så motsvarar den också en samhällsekonomisk åtgärds-kostnad i form av faktisk merkostnad för dyrare bränsle.

Enligt promemorian med förslag till reduktionsplikt och reduktionspliktsavgift² bör avgiften vara tillräckligt hög för att det inte ska vara fördelaktigt att välja avgiften istället för att blanda in tillräckligt med bibränsle. Avgiften bör dock, enligt promemorian,

”... inte vara högre än att den kan skapa viss flexibilitet i systemet och kunna betalas om omständigheterna tidvis kräver det. Reduktionspliktsavgiften innebär på så sätt också ett tak för hur hög drivmedelskostnaden för en slutkonsument kan bli om de yttre omständigheterna kraftigt förändras”.

Enligt promemorian bör avgiften på förordningsnivå närmare korrespondera med kostnader för att minska utsläppen av koldioxid och ha en stabil nivå. Det bör dock finnas viss

² Promemorian finns på följande länk:

<https://www.regeringen.se/494cc9/contentassets/f7efe6b431d942f6ad2e8bb04c0c909a/promemoria-reduktionsplikt-for-minskning-av-vaxthusgasutslapp-fran-bensin-och-dieselbransle.pdf>

säkerhetsmarginal för t.ex. oväntade höjningar av världsmarknadspriset på biodrivmedel. Enligt förordningen är avgiften för närvarande 5 respektive 4 kr/kg koldioxid för bensin respektive diesel (§12, SFS 2018:195A). Riksdagen har även genom lagstiftning satt en gräns för avgiften på maximalt 7 kr/kilo koldioxid. Maximibeloppet på 7 kr (§10 SFS 2017:1201) utgör alltså ett långsiktigt tak för merkostnaden för bibränsle, jämfört med avgifterna i förordningen.

ASEK 7 rekommenderar värdering utifrån lagstiftningens maximibelopp på 7 kr, framför förordningens något lägre belopp. ASEK rekommenderar inte att koldioxidvärderingen räknas upp med en årlig tillväxtfaktor under kalkylperioden, vilket har varit fallet med värderingarna i ASEK 5 och 6, eftersom 7 kr är en mera långsiktig värdering av den maximala åtgärds-kostnaden för utsläppsreduktionen.

Vid värdering av kostnader och intäkter/nyttor i samhällsekonomiska analyser rekommenderar man ofta att försiktighetsprincipen bör tillämpas. Försiktighetsprincipen innebär för hantering av osäkerhet i kalkylsammanslagning att det är bättre att beräkna kostnader i överkant och intäkter/nyttoeffekter i underkant än tvärtom. Tillämpat på värdering av utsläpp av klimatgaser skulle det innebära att det är sämre att underskatta kostnaden för klimatutsläpp (och därmed indirekt den kommande skadekostnaden) än att överskatta den. En värdering på 7 kr/kg som är reellt konstant över tiden kan tolkas som ett långsiktigt skuggpris som på kort sikt är högre än marginalkostnaden för utsläppsreduktion som följer av beslutad politik för att nå uppsatta klimatmål.

Koldioxidvärderingen utgår ifrån den klimatpolitiska styrningen av transportsektorn och värderingen är därför inte tillämplig på andra växthusgasutsläpp än från inrikes transporter, exkl. inrikesflyg.

12.2. Uppräkning av koldioxidvärdet under kalkylperioden

ASEK rekommenderar

Koldioxidvärdet ska inte vara föremål för real uppräkning över kalkylperioden.

Bakgrund och motivering

Det finns flera orsaker till att kalkylvärdet för koldioxid bör stiga över tiden. Klimatutsläppens skadekostnader förväntas öka över tiden, inte bara p.g.a. ökade utsläpp utan även p.g.a. att skador av givna utsläpp ger allvarligare konsekvenser över tiden. Men även om värderingen av klimatutsläpp baseras på politiska mål eller medel så kan det finnas anledning att låta värderingen öka reallt över tiden.

I ASEK 5 infördes en uppräkning av koldioxidvärdet över tiden, på samma sätt som för tidvärden, olycksrisker och övriga miljöeffekter. Uppräkningen gjordes med en årlig tillväxtfaktor baserad på en prognos över utvecklingen av real BNP/capita. Kalkylvärdet har på senare år varit kopplat till koldioxidskatten som varit föremål för en årlig real uppräkning med 2% per år från och med 2016. Uppräkningen av koldioxidvärderingen blev dock fortsatt lika med utvecklingen av real BNP/capita, d.v.s. samma som uppräkningen av betalningsviljebaserade kalkylvärden.

För den nya värderingen rekommenderas inte real uppräkning då den nya värderingen representerar ett långsiktigt tak för nivån på den marginella åtgärdskostnaden för att minska utsläpp av koldioxid och andra klimatgaser.

12.3. Värdering av kostnadseffektivitet m.a.p. minskade koldioxidutsläpp

ASEK rekommenderar

Vid analys av kostnadseffektivitet med avseende på förändringar av koldioxidutsläpp ska den samhällsekonomiska kostnadseffektiviteten (även kallad "utökad kostnadseffektivitet") beräknas med följande kvot:

Skuggpris på koldioxid p.g.a. genomförande av åtgärd

= Summa nettonuvärde av åtgärdens alla effekter exklusive effekterna på koldioxidutsläpp, värderat i kronor / åtgärdens effekt på koldioxidutsläpp, räknat i kg CO₂-ekvivalenter.

12.4. Marginalkostnader för trafikens utsläpp av koldioxid

Marginalkostnaderna för trafikens utsläpp av koldioxid beräknas utifrån den samhällsekonomiska värderingen av utsläpp av koldioxid (se avsnitt 12.1) och uppgifter om mängden utsläpp av koldioxid som framförandet av olika fordon ger upphov till.

12.4.1. Vägtrafik

ASEK rekommenderar

ASEK rekommenderar användning av marginalkostnader för utsläpp av koldioxid enligt tabellerna 12.2 – 12.4.

Tabell 12.2. Marginalkostnad (MC) för vägtrafikens utsläpp av koldioxid. Kr/fkm i prisnivå 2017.

| <i>Fordon</i> | <i>MC landsbygd</i> | <i>MC stadstrafik</i> | <i>MC i genomsnitt alla trafikmiljöer</i> |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------|---|
| Personbil alla bränslen | 0,94 | 1,16 | 1,01 |
| Personbil bensin | 1,11 | 1,38 | 1,20 |
| Personbil diesel | 0,74 | 0,93 | 0,81 |
| Lätt lastbil, alla bränslen | 1,03 | 1,09 | 1,05 |
| Lastbil utan släp | 3,05 | 3,66 | 3,25 |
| Lastbil med släp | 4,47 | 5,57 | 4,69 |

Tabell 12.3. Marginalkostnad (MC) för vägtrafikens utsläpp av koldioxid år 2040, enligt prognos A (business as usual) respektive B (ökad inblandning av biobränsle). Kr/fkm i prisnivå 2040, i 2017-års penningvärde. Fordonsindelning enligt HBEFA.

| <i>Fordon</i> | <i>MC landsbygd</i> | <i>MC stadstrafik</i> | <i>MC i genomsnitt alla trafikmiljöer</i> |
|--|-------------------------|---------------------------|---|
| Personbil, bensin och diesel, prognos A | 0,36 | 0,46 | 0,40 |
| Personbil, bensin och diesel, prognos B | 0,06 | 0,08 | 0,07 |
| Personbil bensin prognos A | 0,74 | 0,94 | 0,80 |
| Personbil bensin prognos B | 0,22 | 0,27 | 0,24 |
| Personbil diesel prognos A | 0,45 | 0,57 | 0,49 |
| Personbil diesel prognos B | 0,20 | 0,25 | 0,22 |
| Lätt lastbil, bensin och diesel, prognos A | 0,38 | 0,41 | 0,39 |
| Lätt lastbil, bensin och diesel, prognos B | 0,08 | 0,09 | 0,09 |
| Lastbil utan släp, diesel, prognos A | 1,15 | 1,37 | 1,22 |
| Lastbil utan släp, diesel, prognos B | 0,34 | 0,41 | 0,36 |
| Lastbil med släp, diesel, prognos A | 2,55 | 3,16 | 2,67 |
| Lastbil med släp, diesel, prognos B | 0,92 | 1,13 | 0,96 |

Tabell 12.4. Marginalkostnad (MC) för utsläpp av koldioxid från lastbilstrafik. Kr/fkm i prisnivå 2017. Genomsnittlig kostnad för alla trafikmiljöer. Fordonsindelning enligt Samgodsmodellen.

| <i>Fordon</i> | <i>År 2040 prognos A</i> | <i>År 2040 prognos B</i> |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Lätt lastbil | 0,33 | 0,07 |
| Tung lastbil 3,5-16 ton | 0,52 | 0,09 |
| Tung lastbil 16-24 ton | 0,70 | 0,12 |
| Tung lastbil 25-40 ton | 1,81 | 0,61 |
| Tung lastbil 25-60 ton | 2,79 | 1,01 |

Bakgrund och motivering

De emissionsfaktorer som använts för beräkningen av marginalkostnader är framtagna med HBEFA-modellen och finns redovisade i ASEKs kapitel 11. Dessa data ger, tillsammans med värderingen av koldioxidutsläpp (avsnitt 12.1), den genomsnittliga marginalkostnaden för

koldioxid för olika vägfordon och trafikmiljöer enligt tabell 12.2. I tabell 12.3 visas prognoser för marginalkostnaderna år 2040. I tabell 12.4 redovisas marginalkostnader för koldioxidutsläpp från de olika typer av lastbilar som finns representerade i Samgodsmodellen och som utgör grunden för de värden för lätta lastbilar och tunga lastbilar med och utan släp som redovisas i tabellerna 12.2 och 12.3.

Marginalkostnaderna för 2017 och 2040 är uttryckta i 2017 års prisnivå och anges i enheten kronor per fordonskilometer. Eftersom det nya koldioxidvärdet inte ökar reallt över tiden så består skillnaden mellan marginalkostnaderna 2014 och 2040 endast av skillnader i emissionsfaktorer. Utvecklingen över tiden av emissionsfaktorerna beror bland annat på förändrad fordonsflotta och mer energieffektiva fordon.

Marginalkostnaden för prognosåret 2040 har beräknats utifrån två olika bränsleprognoser med olika antaganden om låginblandning av biobränslen i bensin och diesel. Prognos A baseras på beslutad politik, d.v.s. utgår från dagens inblandning av biobränslen. Prognos B utgår från att klimatmålet för inrikestransporter till år 2030 uppfylls genom ökad inblandning av etanol och HVO i bensin och diesel (se bränsleprisprognoser i kapitel 13 och 14) samt ökad användning av elfordon.

Storleken på den genomsnittliga marginalkostnaden för hela landet (ej uppdelat på referens-tätort och landsbygd) är beroende av hur trafiken fördelar sig inom vägnätet. De differentierade marginalkostnaderna har vägts samman till genomsnitt för all trafik, både landsbygdstrafik och tätortstrafik, utifrån följande fördelning av totala trafikarbetet, för olika fordonsslag:

Trafik med Personbil och lätt lastbil – 34% i tätorter och 66% i landsbygdstrafik
Trafik med Lastbil utan släp (LBU) – 32% i tätorter och 68% i landsbygdstrafik
Trafik med Lastbil med släp (LBS) – 20% i tätorter och 80% i landsbygdstrafik

12.4.2. Järnvägstrafik

ASEK rekommenderar

Genomsnittliga marginalkostnader för utsläpp av koldioxid visas i tabell 12.5.

Tabell 12.5. Marginalkostnader för tågtrafikens utsläpp av koldioxid. Kr/liter diesel i prisnivå 2017 respektive 2040, i 2017-års penningvärde

| <i>Fordon</i> | <i>År 2017</i> | <i>Prognos år 2040</i> |
|------------------------|----------------|------------------------|
| Motorvagnar genomsnitt | 17,78 | 17,78 |
| Lok genomsnitt | 17,78 | 17,78 |

Bakgrund och motivering

Marginalkostnaden är en revidering av marginalkostnaden i ASEK 6.1, dels med hänsyn till det högre koldioxidvärdet i ASEK 7, dels med hänsyn till ändrad sammansättning av trafiken, vilket påverkar sammanvägningen av emissionsfaktorer. De emissionsfaktorer som beräkningen baseras på redovisas i kapitel 11, avsnitt 11.4, och finns även redovisade i ASEKs Bilaga med sammanställning av alla kalkylvärden).

Eftersom enheten är i kr per liter diesel så fångar inte denna marginalkostnad variationer i bränsleförbrukning mellan olika fordon och olika trafiksituationer. Utsläpp av koldioxid ger heller inte olika effekter i olika miljöer, eftersom de ger en global miljöeffekt oavsett var

utsläppen än sker. Marginalkostnaden för koldioxidutsläpp per liter diesel är därför densamma oavsett typ av trafikmiljö.

12.4.3. Sjöfart

ASEK rekommenderar

Genomsnittlig marginalkostnad för sjöfartens utsläpp av koldioxid visas i tabell 12.6.

Tabell 12.6. Genomsnittliga emissionsfaktorer och marginalkostnad för koldioxidutsläpp från sjöfart. Kg utsläpp per kg bränsle, och kr per kg bränsle år 2017 och 2040, i 2017-års penningvärde.

| <i>Bränsle</i> | <i>Utsläpp, kg/kg bränsle</i> | <i>MC för utsläpp, kr/kg bränsle</i> |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Marin diesel, Marin gas | 3,2 | 21,63 |

Bakgrund och motivering

I tabell 12.6 redovisas genomsnittlig emissionsfaktor och genomsnittlig marginalkostnad för utsläpp av klimatgaser för sjöfart med bränslena diesel och marin gas, det vill säga de bränslen som används inom svavelkontrollområdet SECA (Östersjö, Nordsjön och Engelska kanalen). Beräkningen av marginalkostnaden för utsläpp av klimatgaser representerar ett genomsnitt med avseende på de olika fartygstyper och fartygsstorlekar som används idag, och vars operativa kostnader och bränsleförbrukning redovisas i kapitel 14. Emissionsfaktorer har tagits fram av M4Traffic (2019).

Referenser

- CPLC (Carbon Prices Leadership Coalition). (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. doi: <https://doi.org/10.7916/d8-w2nc-4103>.
- HBEFA. (2010). *The Handbook of Emission Factors for Road Transport*. [HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport](#)
- IPCC. (2018). *Global warming of 1,5 °C*. <https://www.ipcc.ch/sr15/download/> Klimatpolitiska rådet (2019), Årsrapport 2019. <https://www.klimatpolitiskaradet.se/arsrapport-2019/>
- M4Traffic. (2019). *Emissionsfaktorer, För sjöfart och inlandssjöfart*. Version 1.0, Slutversion. 2019-08-31.
- NAS (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine). (2017). *Valuing Climate Damages: Updating Estimation of the Social Cost of Carbon Dioxide*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: <https://doi.org/10.17226/24651>.
- Regeringskansliet (2017). Reduktionsplikt för minskning av växthusgasutsläpp från bensen och dieselbränsle. PM. <https://www.regeringen.se/494cc9/contentassets/f7efe6b431d942f6ad2e8bbo4coc909a/promemoria-reduktionsplikt-for-minskning-av-vaxthusgasutslapp-fran-bensin-och-dieselbransle.pdf>
- SFS 2017:1201. *Lag om reduktion av växthusgasutsläpp från vissa fossila drivmedel*. Infrastrukturdepartementet RSED E. [Regeringskansliets rättsdatabaser \(gov.se\)](#)
- SFS 2018:185. *Förordning om reduktion av växthusgasutsläpp från vissa fossila drivmedel*. Infrastrukturdepartementet RSED E. [Förordning \(2018:195\) om reduktion av växthusgasutsläpp från vissa fossila drivmedel Svensk författningssamling 2018:2018:195 t.o.m. SFS 2021:748 - Riksdagen](#)
- SIKA. (1995). *Översyn av samhällsekonomiska kalkylvärden för den nationella trafikplaneringen 1994-1998*. Rapport 1995:13.
- SIKA. (1999). *Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet*. Rapport 1999:6.
- SIKA. (2002). *Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på Transportområdet*. Rapport 2002:4.
- SIKA. (2008). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn*. Rapport 2008:3.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., Barnosky, A. D., Cornell, S. E., Crucifix, M., Donges, J. F., Fetzer, I., Lade, S. J., Scheffer, M., Winkelmann, R. och Schellnhuber, H. J. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 115(33), 8252–8259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>. <https://www.pnas.org/content/pnas/115/33/8252.full.pdf> eller

<https://www.carbonbrief.org/explainer-nine-tipping-points-that-could-be-triggered-by-climate-change>

Tol, Richard S. J. (2018). The impact of climate change and the social cost of carbon. *Routledge Handbook of Energy Economics*, 253.

Trafikverket. (2016). *Prognos för persontrafiken 2040; Trafikverkets basprognoser 2016-04-01*.