



# LUND UNIVERSITY

## Koldioxidvärdering inom transportsektorn

### Reflektioner ur ett statsvetenskapligt perspektiv

Khan, Jamil; Johansson, Bengt

2017

*Document Version:*  
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Khan, J., & Johansson, B. (2017). *Koldioxidvärdering inom transportsektorn: Reflektioner ur ett statsvetenskapligt perspektiv*. Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

*Total number of authors:*  
2

#### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

# Koldioxidvärdering inom transportsektorn

Reflektioner ur ett statsvetenskapligt perspektiv

Jamil Khan och Bengt Johansson



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Rapport nr. 102  
Miljö- och energisystem  
Institutionen för teknik och samhälle

2017

Copyright © Jamil Khan och Bengt Johansson, 2017

Miljö och energisystem, Lunds universitet

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM-- 17/3093--SE + (1-44)

ISBN 978-91-86961- 28-2

# Förord

Denna rapport är resultatet av ett uppdrag från Trafikanalys som genomförts under perioden december 2016 till mars 2017. Trafikanalys har under lång tid intresserat sig för frågan om koldioxidvärdering och ville ha en problematisering och analys med statsvetenskaplig utgångspunkt kring värdering av koldioxid inom transportsektorn. Rapporten bygger på frågeställningar som ingått i uppdraget. Författarna vill tacka ett flertal kollegor som har bidragit med synpunkter och idéer och kritisk granskning av rapporten, dessa är Lars J Nilsson, Max Åhman, Lena Hiselius, Roger Hildingsson och Fredrik N G Andersson. Stort tack också till Anders Ljungberg på Trafikanalys för värdefulla kommentarer på olika utkast av rapporten. Rapportens resultat och slutsatser är helt och hållet författarnas egna.

Lund, mars 2017

Jamil Khan och Bengt Johansson

# Sammanfattning

Samhällsekonomiska analyser är ett viktigt underlag för beslut i infrastruktur- och transportplaneringen. En av de effekter som värderas i samhällsekonomiska analyser är climateffekter och för detta krävs att man gör en bedömning av koldioxidvärdet, det vill säga, kostnaden för koldioxidutsläpp, vilket anges i kr/kg CO<sub>2</sub>. Dock finns det olika sätt att värdera koldioxid och det finns ingen konsensus om vilket koldioxidvärde som är det rätta. Inom svensk statlig transport- och infrastrukturplanering används idag ett koldioxidvärde på 1,14 kr/kg CO<sub>2</sub>, vilket baseras på koldioxidskatten för fossila drivmedel. Koldioxidvärdet har tagits fram av Trafikverket genom arbetsgruppen ASEK, som har till uppgift att rekommendera kalkylvärden och analysmetoder för samhällsekonomiska analyser i transportsektorn. Det finns en pågående diskussion om koldioxidvärdering utifrån ett nationalekonomiskt perspektiv där det bland annat diskuteras huruvida det är rimligt att utgå från koldioxidskatten för att komma fram till kalkylvärdet för koldioxid.

Frågan om koldioxidvärdering och användningen av samhällsekonomiska analyser för att beakta climateffekter behöver dock belysas ur ett bredare perspektiv än det strikt ekonomiska. Syftet med denna rapport har varit att analysera hur användningen av koldioxidvärdering som beslutsunderlag kan förstås utifrån ett statsvetenskapligt perspektiv, samt om och hur den kan bidra till en effektiv klimatpolitik. För att nå detta syfte analyseras i rapporten fem frågeställningar:

1. I vilken mån kan nuvarande koldioxidvärdering av ASEK, som utgår från koldioxidskatten, ses som ett uttryck för den svenska politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp?
2. I vilken mån kan den långsiktiga karaktären hos klimatproblemet utgöra grund för en annorlunda värdering av koldioxid än den ASEK använder?
3. Hur kan koldioxidvärderingen i Sverige förstås i ett internationellt perspektiv?
4. I vilken utsträckning påverkar nuvarande val av koldioxidvärde möjligheten till styrning mot låga växthusgasutsläpp i transportsektorn?
5. Hur kan den långsiktiga effekten som koldioxidutsläpp har på klimatet och samhället beaktas på ett annat sätt än i dag vid infrastruktur- och transportplanering?

Nedan ges en sammanfattning av rapportens resultat och slutsatser baserat på de fem frågeställningarna.

*1. I vilken mån kan nuvarande koldioxidvärdering av ASEK, som utgår från koldioxidskatten, ses som ett uttryck för den svenska politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp?*

En genomgång av tre statliga utredningar kring koldioxidskatten visar att koldioxidskatten inte på ett entydigt sätt kan ses som ett uttryck för den svenska politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp (kapitel 3 i rapporten). För det första visas att nivån på koldioxidskatten sätts i relation till de konkreta klimatmålen på kort och medellång sikt, i syfte att bidra till att uppnå dessa. För det andra så sätts koldioxidskatten inte i relation till kostnaden för skadorna för koldioxid även om det noteras att det i princip är det som bör eftersträvas med miljöskatter. För det tredje visas att beslutsfattarna inte ser koldioxidskatten som det enda styrmedlet för att nå målen om utsläppsminskningar utan koldioxidskatten ses som en del av ett större styrmedelspaket. För det fjärde finns det andra hänsyn som påverkar nivån på koldioxidskatten. Industrins internationella konkurrenskraft är den viktigaste hänsynen men även fördelningseffekter och aktörernas beredskap och möjligheter att göra förändringar vägs in. För det femte finns det med största sannolikhet andra faktorer som påverkar nivån på koldioxidskatten som inte fångas upp genom en analys av offentliga utredningar, såsom en bedömning av acceptansen för skatter och påtryckningar från olika intressegrupper.

Den huvudsakliga förtjänsten med det koldioxidvärde (baserat på koldioxidskatten) som rekommenderas av ASEK är att det ger möjlighet till en konsistent värdering av kostnaderna för koldioxidutsläpp för olika beslutssituationer. Däremot går det inte självklart att hävda att den ger ett korrekt uttryck för politikens bedömning av kostnaderna för koldioxidutsläpp eller värdet av att minska dessa utsläpp. Eftersom det ofta saknas full konsistens i den politiska beslutskedjan målstyrmedel-åtgärder kan man få olika resultat beroende på vilken del av denna kedja man tar avstamp i. Därför går det inte att fastställa en specifik nivå som det "korrekta" uttrycket för politiska värderingar av koldioxidutsläpp.

*2. I vilken mån kan den långsiktiga karaktären hos klimatproblemet utgöra grund för en annorlunda värdering av koldioxid än den ASEK använder?*

I rapporten (kapitel 4) diskuteras att den långsiktiga karaktären på klimatproblemet mycket väl kan innebära en annorlunda, och kanske högre, värdering av koldioxid än den som ASEK utgår från. Dock är det behäftat med stora osäkerheter och oenighet för att göra en rimlig värdering av koldioxid som fångar alla möjliga effekter och kostnader. Studier som har gjorts enligt skadekostnadsansatsen visar på koldioxidvärden från 0,10 till 9 kr/kg CO<sub>2</sub>. Detta osäkerhetsintervall är både en följd av vetenskapliga osäkerheter kring konsekvenserna av klimatförändringarna, och ett resultat av olika

värdering av risk och fördelningseffekter inom och mellan generationer, vilket får en stor effekt på slutresultatet. Det är därför mycket svårt att använda skadestadsansatsen för att få fram ett koldioxidvärde att använda i samhällsekonomiska analyser i den svenska transportsektorn. Även beräkningar av åtgärds kostnader utifrån långsiktiga klimatmål har metodproblem såsom känslighet för antaganden om framtida teknisk utveckling och tillgång på olika energikällor, och den diskrepans som kan finnas mellan skattade åtgärds kostnader och nödvändiga styrmedelsnivåer för att få åtgärder att genomföras.

Rapportens slutsats är sålunda att ovanstående metoder för att fastställa koldioxidvärdet (skadestadsansatsen och åtgärds kostnadsansatsen baserat på långsiktiga klimatmål) är förenade med metodologiska problem och osäkerheter som gör att de i praktiken är svåra att använda.

### *3. Hur kan koldioxidvärderingen i Sverige förstås i ett internationellt perspektiv?*

Den politiska värderingen av koldioxid i Sverige, i form av koldioxidskatten, är hög i ett internationellt perspektiv. Frågan som diskuteras i rapporten (kapitel 5) är om det är rimligt att utgå från den högre svenska koldioxidvärderingen för samhällsekonomiska analyser med tanke på att klimatfrågan är global och den internationella värderingen av koldioxid är betydligt lägre.

Först diskuteras den svenska koldioxidskattens nivå i ett internationellt perspektiv. Huruvida skatten är på en rimlig nivå kan i grund och botten inte skiljas från frågan om Sverige ska ha en mer ambitiös klimatpolitik än andra länder. Denna senare fråga är starkt relaterad till värderingar och politiska prioriteringar. I rapporten diskuteras inte frågan huruvida Sverige bör gå före i klimatpolitiken eller inte. Däremot är ambitionen att fördjupa diskussionen om Sveriges klimatpolitik i ett internationellt sammanhang. I rapporten visas att de svenska klimatpolitiska målen är ambitiösa i ett EU-perspektiv men att de inte sticker ut, utan ligger i paritet med flera andra länder i vår närhet. Att den svenska koldioxidskatten är hög i ett internationellt perspektiv vilket kan delvis ses som ett uttryck för högre klimatpolitiska ambitioner. Men det har även har andra förklaringar, såsom att man använder sig av miljöskatter i högre utsträckning i Sverige, medan man använder andra styrmedel i andra länder. Hur skatten på energi fördelas mellan koldioxidskatt och energiskatt skiljer sig också kraftigt mellan olika länder vilket gör att nivåerna är svåra att jämföra.

Utifrån ett konsistensperspektiv bedöms att det för närvarande är mer rimligt att utgå från den svenska koldioxidskatten som grund för värdering av koldioxid i transportsektorn än att utgå från ett internationellt koldioxidpris som t.ex. priset på utsläppsrätter i EU ETS, eftersom det är

koldioxidskatten som större delen av den svenska transportsektorns aktörer möter i andra beslutssituationer. Den har också en närmare koppling till existerande svenska klimatmål.

*4. I vilken utsträckning påverkar nuvarande val av koldioxidvärde möjligheten till styrning mot låga växthusgasutsläpp i transportsektorn?*

Slutsatsen för denna frågeställning (kapitel 6), som bygger på erfarenhet från tidigare studier, är att för transport- och infrastrukturprojekt i allmänhet och för vägprojekt i synnerhet så utgör kostnaden för koldioxidutsläpp endast en liten del av de totala kostnader och nyttor som ingår i den samhällsekonomiska analysen. Vidare så leder förändringar i koldioxidvärdet inte till några större förändringar i resultaten av den samhällsekonomiska analysen eller i lönsamhetskalkylen för projekten. För att mer tydligt styra mot låga växthusgasutsläpp i transportsektorn behöver koldioxidvärderingen sålunda kompletteras med andra metoder i infrastruktur- och transportplaneringen.

*5. Hur kan den långsiktiga effekten som koldioxidutsläpp har på klimatet och samhället beaktas på ett annat sätt än i dag vid infrastruktur- och transportplanering?*

I rapporten (kapitel 7) presenteras två möjliga alternativa tillvägagångssätt för att ge klimathänsyn ökad tyngd i infrastruktur- och transportplanering. För det första diskuteras möjligheten att utgå från klimatscenarioer, med lägre förväntad transportutveckling på väg, som en grund för den samhällsekonomiska analysen i infrastrukturplaneringen. En tidigare genomgång från Trafikverket visar att detta ger stor inverkan på den samhällsekonomiska lönsamheten för vägprojekt. Användning av klimatscenarioer ingår redan som en känslighetsanalys för större investeringar men dess användning skulle kunna förstärkas ytterligare. För det andra diskuteras möjligheten att öka betydelsen av den transportpolitiska målanalysen i Trafikverkets samlade effektbedömning, och då särskilt men avseende på miljö- och klimateffekter. Båda dessa tillvägagångssätt är intressanta alternativ till den analysmetod som dominerar idag.



# Innehåll

1. Introduktion.....	1
2. Samhällsekonomisk analys och koldioxidvärdering.....	3
3. Koldioxidskatt som uttryck för politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp? .....	10
4. Koldioxidvärdering och långsiktiga effekter .....	19
5. Svensk koldioxidvärdering i ett internationellt perspektiv .....	23
6. Koldioxidvärderingens påverkan på styrning i riktning mot låga växthusgasutsläpp i transportsektorn .....	27
7. Alternativa sätt att beakta climateffekter i infrastruktur- och transportplanering. ....	29
8. Slutsatser.....	34
Referenser.....	35

# 1. Introduktion

Samhällsekonomiska analyser är ett viktigt underlag för beslut i infrastruktur- och transportplaneringen. Syftet med en samhällsekonomisk analys är att värdera och jämföra alla effekter en åtgärd kommer att ha för att på så sätt avgöra om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam eller för att jämföra olika åtgärder med varandra.

En av de effekter som värderas i samhällsekonomiska analyser är climateffekter och för detta krävs att man gör en bedömning av koldioxidvärdet, det vill säga, kostnaden för koldioxidutsläpp, vilket anges i kr/kg CO<sub>2</sub>. Dock finns det olika sätt att värdera koldioxid och det finns ingen konsensus om vilket koldioxidvärde som är det rätta. Inom svensk statlig transport- och infrastrukturplanering används idag ett koldioxidvärde på 1,14 kr/kg CO<sub>2</sub>, vilket baseras på koldioxidskatten för fossila drivmedel (Trafikverket 2016a, 2016b). Koldioxidvärdet har tagits fram av Trafikverket genom arbetsgruppen ASEK, som har till uppgift att rekommendera kalkylvärden och analysmetoder för samhällsekonomiska analyser i transportsektorn (Trafikverket 2016a). Utifrån nationalekonomisk analys finns det en diskussion om koldioxidvärdering och huruvida det är rimligt att utgå från koldioxidskatten för att komma fram till kalkylvärdet för koldioxid.

Frågan om koldioxidvärdering och användningen av samhällsekonomiska analyser för att beakta climateffekter behöver dock belysas ur ett bredare perspektiv än det strikt ekonomiska. Syftet med denna rapport har varit att analysera hur användningen av koldioxidvärdering som beslutsunderlag kan förstås utifrån ett statsvetenskapligt perspektiv, samt om och hur den kan bidra till en effektiv klimatpolitik. För att nå detta syfte analyseras i rapporten följande fem frågeställningar:

1. I vilken mån kan nuvarande koldioxidvärdering av ASEK, som utgår från koldioxidskatten, ses som ett uttryck för den svenska politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp (kap 3)?
2. I vilken mån kan den långsiktiga karaktären hos klimatproblemet utgöra grund för en annorlunda värdering av koldioxid än den ASEK använder? (kap 4)?
3. Hur kan koldioxidvärderingen i Sverige förstås i ett internationellt perspektiv (kap 5)?
4. I vilken utsträckning påverkar nuvarande val av koldioxidvärde möjligheten till styrning mot låga växthusgasutsläpp i transportsektorn (kap 6)?

5. Hur kan den långsiktiga effekten som koldioxidutsläpp har på klimatet och samhället beaktas på ett annat sätt än i dagsläget vid infrastruktur- och transportplanering (kap 7)?

Rapporten har följande disposition. I kapitel 2 ges en inledande beskrivning av samhällsekonomisk analys och hur denna används i infrastruktur- och transportplanering idag. En diskussion förs även kring olika sätt att värdera koldioxid och kring hur koldioxidvärderingen görs i Sverige idag. I kapitel 3 besvaras den första frågeställningen. En genomgång görs av tre statliga utredningar, från olika tidsperioder, kopplade till koldioxidskatten för att analysera hur beslutsfattarna resonerar kring relationen mellan koldioxidskatten och värderingen av kostnaden för koldioxidutsläpp. I kapitel 4 besvaras den andra frågeställningen. En genomgång görs av olika metoder för att värdera koldioxidutsläpp för att bedöma om dessa kan användas för att komma fram till ett annat koldioxidvärde än dagens. I kapitel 5 diskuteras den tredje frågeställningen. En jämförelse görs mellan klimatpolitiska mål och koldioxidskatter i olika länder med en diskussion om lämpligheten i att utgå från den svenska koldioxidskatten och inte internationella koldioxidpriser för koldioxidvärderingen. Kapitel 6 hanterar den fjärde frågeställningen. En genomgång av tidigare litteratur på området belyser vilken betydelse koldioxidvärderingen har för utfallet av samhällsekonomiska analyser. I kapitel 7 adresseras den femte frågeställningen. Först förs en diskussion av vilken roll samhällsekonomiska analyser har som beslutsunderlag, i jämförelse med andra beslutsunderlag, och hur climateffekter beaktas i dagens planering. Sedan ges förslag på två möjliga tillvägagångssätt för att stärka beaktandet av climateffekter i planeringen. I kapitel 8 sammanfattas rapportens slutsatser.

## 2. Samhällsekonomisk analys och koldioxidvärdering

Syftet med samhällsekonomiska analyser är att utvärdera projekt och åtgärder utifrån deras effektivitet (Trafikanalys 2012, s. 8). I en samhällsekonomisk analys är målet att kunna jämföra alla effekter av ett projekt, i form av kostnader och nyttor. För att kunna göra detta krävs att effekterna dels kan kvantifieras och mätas, dels värderas i monetära termer för att kunna jämföras med varandra. En samhällsekonomisk analys bygger sålunda på principen att alla effekter kan värderas monetärt samt är utbytbara mot varandra. Om nyttorna överväger kostnaderna är slutsatsen att ett projekt är samhällsekonomiskt lönsamt (Trafikanalys 2012, s. 28).

### **Samhällsekonomisk analys i transportsektorn**

I transportsektorn i Sverige är samhällsekonomiska analyser ett viktigt beslutsunderlag för att avgöra om policyåtgärder och infrastrukturinvesteringar ska genomföras eller inte (Trafikanalys 2012, Trafikverket 2016a). Trafikverket bedriver ett omfattande arbete för att utveckla metodiken kring samhällsekonomiska analyser och andra utvärderingsmetoder för att få ett så bra beslutsunderlag som möjligt vid transport- och infrastrukturbeslut. Trafikverket har tagit fram en process för att göra en samlad effektbedömning av åtgärder och infrastrukturinvesteringar där samhällsekonomisk analys utgör en central del. Processen är i korthet följande:

Det första steget i processen är att göra en *samhällsekonomisk kalkyl*. Som underlag till denna görs först en trafikprognos över de förändringar i trafiken som infrastrukturinvesteringen kommer att leda till. Efter detta görs en beräkning och redovisning av samhällsekonomiska nyttor och kostnader. Här ingår alla effekter som kan kvantifieras och värderas monetärt. Här ingår t.ex. effekter på resenärer (restid, trängsel), fordonskostnader, trafikeringskostnader, externa effekter (olyckor, buller, utsläpp

av koldioxid och luftföroreningar), samt investeringskostnader. Resultatet av denna kalkyl beskrivs monetärt i form av nettonuvärde (NNV) och nettonuvärdeskvot (NNK)<sup>1</sup>.

Nästa steg är att komplettera den samhällsekonomiska kalkylen med att göra en *samhällsekonomisk analys*. Vissa effekter bedöms inte som möjliga att kvantifiera och värdera i monetära termer (t.ex. intrång i natur- och kulturmiljö och barriäreffekter). Dessa beskrivs istället i kvalitativa termer. Trafikverket skiljer alltså på vad man benämner samhällsekonomisk kalkyl (helt monetärt) och samhällsekonomisk analys (inkluderar icke-monetära effekter).

I ett sista steg görs en *samlad effektbedömning* för att inkludera effekter som den samhällsekonomiska analysen inte hanterar. Detta innefattar dels en bedömning av fördelningseffekter, dels vilket bidrag infrastrukturinvesteringen ger till att uppfylla de transportpolitiska målen (funktionsmål och hänsynsmål).

Det är tydligt att samhällsekonomisk analys utgör ett viktigt beslutsunderlag vid policyåtgärder och infrastrukturinvesteringar, men inte det enda. Den samlade effektbedömningen innebär att fördelningseffekter och absoluta effekter på de transportpolitiska målen också beaktas separat. Då det finns ett mål om att transportsektorn ska bidra till minskad klimatpåverkan kan denna aspekt utvärderas separat för ett infrastrukturprojekt.

## **Metoder för att värdera koldioxid**

Ett viktigt moment i en samhällsekonomisk analys är att identifiera och kvantifiera alla relevanta effekter, samt att värdera effekterna. För att värdera kostnader och nyttor ska man enligt ekonomisk teori i första hand utgå från marknadspriser då detta är möjligt. Om det inte finns marknadspriser för en effekt, till exempel miljövärden, behövs metoder för att hitta skuggpriser eller fiktiva priser. Enligt Trafikanalys (2012, s. 39) ska det fiktiva priset vara "ett samhällsekonomiskt värde som speglar resursens marginalnytta hos användaren och/eller dess alternativvärde vid bästa alternativa

---

<sup>1</sup> Nettonuvärde är nuvärdet av samtliga intäkter minus nuvärdet av samtliga kostnader.

Nettonuvärdeskvoten är en beräkning på hur mycket en investering ger tillbaka per satsad krona. Kvoten erhålls genom att ta Nettonuvärdet minus investeringskostnaden, delat med investeringskostnaden.

användning.” Koldioxidutsläpp är exempel på en effekt som inte har ett marknadsvärde och där man behöver hitta metoder för att beräkna ett fiktivt pris.

Hur koldioxid ska värderas har diskuterats länge i litteraturen kopplad till klimatekonomi. En viktig orsak till att man har velat värdera koldioxid är för att kunna göra beräkningar av vilka mål för utsläppsminskningar som är rimliga på en aggregerad nivå. Ett annat möjligt användningsområde för en sådan värdering är för att beräkna kostnader och nyttor kopplat till klimateffekter av en viss åtgärd eller investering, som input i en samhällsekonomisk analys. För det senare användningsområdet finns det åtminstone tre möjliga sätt att beräkna koldioxidvärdet: skadekostnadsansatsen, åtgärdskostnadsansatsen och koldioxidvärde baserat på klimatstyrmedel.

### **Skadekostnadsansatsen**

I skadekostnadsansatsen försöker man räkna ut marginalkostnaden för de långsiktiga skadeverkningarna av koldioxidutsläpp. Det finns dock en mängd osäkerheter förknippade med att använda skadekostnadsansatsen eftersom de långsiktiga effekterna av klimatförändring är osäkra och mycket svåra att kvantifiera. I en beräkning måste därför val göras av vilka effekter som ska tas med i beräkningen, där man kan avgränsa till att endast ta med närliggande och mer säkra effekter (vilket ger ett lägre värde) eller även långsiktiga med mer osäkra effekter (vilket ger ett högre värde). Det finns även oenighet kring saker som vilken diskonteringsränta som bör användas samt hur värdet av förlorade liv i länder med olika inkomstnivå, samt framtid liv ska beräknas (se Trafikverket 2016b, s. 4ff för en längre diskussion). Utifrån skadekostnadsansatsen har olika studier kommit fram till ett värde på koldioxidpriset som varierar mellan 0,10 och 9 kr/kg CO<sub>2</sub> beroende på vad de väljer att beräkna och olika metodval för kalkylerna. I kapitel 4 förs en fördjupad diskussion om problematiken kring skadekostnadsansatsen.

### **Åtgärdskostnadsansatsen**

En annan metod för att beräkna koldioxidvärdet är att man utgår från de politiska mål som finns vad gäller minskning av koldioxidutsläpp och beräknar vilka kostnader det skulle innebära för samhället att nå dessa mål. På så vis kan man få fram ett ”skuggpris” för koldioxidvärdet. För att beräkna åtgärdskostnaderna kan man antingen beräkna den hypotetiska skattesats som skulle behövas för att nå målet, eller så kan man ta med alla olika typer av åtgärder och konstruera en marginalkostnadskurva för att beräkna koldioxidvärdet. De politiska målen man utgår från kan antingen vara kortsiktiga (t.ex. 2020-målen i Sverige) eller långsiktiga (t.ex. målet till 2050 i Sverige). Ju längre perspektivet är desto större är svårigheterna och osäkerheterna för att beräkna kostnaderna.

## **Koldioxidvärde baserat på klimatstyrmedel**

I en tredje metod utgår man inte från de politiska målen utan istället från de politiska styrmedel som finns för att minska koldioxidutsläppen. I Sverige är de aktuella styrmedlen dels EUs utsläppshandelssystem och dels koldioxidskatten. Marknadspotentialen för koldioxid inom EUs utsläppshandelssystem har varierat mellan nära noll och ca 0,30 kr/kg CO<sub>2</sub> sedan systemet infördes år 2005. Koldioxidskatten i Sverige har också varierat och den generella nivån är idag 1,14 kr/kg CO<sub>2</sub> och gäller för bl.a. fossila drivmedel och för uppvärmningsändamål i hushåll. För många användningsområden är skattenivån lägre, vilket definieras i lagen om skatt på energi.

## **Kalkylvärden för samhällsekonomiska analyser i transportsektorn**

I syfte att få ett enhetligt sätt att genomföra samhällsekonomiska analyser bedrivs ett arbete att ta fram och rekommendera beräkningsprinciper och kalkylvärden som bör användas inom transportsektorn i Sverige. Detta arbete görs av en arbetsgrupp som kallas ASEK-gruppen (Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn), som kontinuerligt publicerar rapporter med gällande kalkylvärden. Den senaste rapporten kom ut i april 2016 och heter ASEK 6.0, se Trafikverket 2016b). Rapporten är uppdelad i ett antal kapitel där man redovisar resonemang kring kalkylvärden för olika effekter samt ger en rekommendation kring de kalkylvärden ASEK anser bör användas. T.ex. handlar kap 6 om investeringskostnader samt drifts- och underhållskostnader, kap 7 om värdering av kortare restid och transporttid, kap 9 om trafiksäkerhet och olyckskostnader, och kap 10 om buller. Kapitel 12 i ASEK 6.0 handlar om kostnader för climateffekter och värdering av koldioxid.

## **Värdering av koldioxid i ASEK**

Värderingen av koldioxid inom ASEK-gruppen har varierat över åren, både vad gäller beloppet och den värderingsmetod som använts. Genomgående har varit att man använt åtgärdskostnadsansatsen då man menat att skadekostnadsansatsen har alltför stora osäkerheter för att kunna användas i praktiken (Trafikverket 2016b). I ASEK 1 utgick man från nivån på koldioxidskatten på transportererna år 1995 (0,38 kr/kg i 1997 års prisnivå). I ASEK 2 gick man istället över till att beräkna den marginella åtgärdskostnaden för att nå det gällande etappmålet för transportsektorns koldioxidutsläpp (etappmålet vara att transportsektorns utsläpp år 2010 skulle vara oförändrade jämfört med 1990). Man kom då fram till ett kalkylvärde för koldioxidutsläpp på 1,50 kr/kg CO<sub>2</sub>. I ASEK 3 behölls koldioxidvärdet 1,50 kr/kg CO<sub>2</sub> men man beslöt att det skulle uttryckas 2001 års prisnivå, vilket i realiteten innebar en minskning av värdet. Även i ASEK 4 behölls samma värde men nu uttryckt i 2006 års prisnivå. I ASEK 5 övergick man till att återigen basera koldioxidvärdet på koldioxidskatten.

Då kopplade man koldioxidvärdet till koldioxidskatten på drivmedel vilken vid den tidpunkten (2012) var 1,08 kr/kg CO<sub>2</sub>, uttryckt i 2010 års prisnivå (Trafikverket 2016b).

Rekommendationen i den senaste ASEK-rapporten (ASEK 6.0) är att utsläpp av koldioxid eller koldioxidekvivalenter ska värderas till ett politiskt skuggpris härlett från koldioxidskatten (Trafikverket 2016b). Detta innebär att man rekommenderar ett kalkylvärde för koldioxid på 1,14 kr/kg CO<sub>2</sub> (uttryckt i 2014 års prisnivå). Man rekommenderar en uppräkningsfaktor av koldioxidpriset under kalkylperioden med en tillväxsfaktor på 1,5 % per år. ASEK rekommenderar vidare att man vid känslighetsanalyser använder ett koldioxidvärde på 3,50 kr/kg CO<sub>2</sub> (uttryckt i 2014 års prisnivå).

I ASEK 6,0 resonerar man att marknadspriset för koldioxid i EUs utsläppshandelssystem skulle kunna utgöra en grund för värderingen av koldioxid men att det ligger för lågt för att motsvara en rimlig nivå. Istället har man valt att utgå från den svenska koldioxidskatten på fossila drivmedel som man menar bättre reflekterar de politiska ambitionerna i Sverige. Man resonerar på följande sätt:

”Koldioxidskatten på drivmedel kan uppfattas som ett uttryck för ett politiskt mål angående reduktion av koldioxid. Denna metod är alltså ett alternativ till att, såsom tidigare gjorts, basera värderingen på en åtgärds kostnad för att nå ett uttalat politiskt mål. Metoden har fördelen att det är ett mått som redan är uttryckt i kronor och att den speglar faktiska politiska åtgärder och inte bara uttalade politiska mål.” (Trafikverket 2016b, s. 7)

I rapporten resonerar man kring möjliga brister med att utgå från koldioxidskatten för att värdera koldioxidutsläpp. Å ena sidan, resonerar man, kan det vara ett för högt värde eftersom delar av skatten kan vara fiskal och inte enbart till för att minska koldioxidutsläppen. Å andra sidan kan värdet vara för lågt eftersom även andra styrmedel skulle kunna ingå, såsom koldioxiddelen i fordonsskatten och supermiljöbilspremierna. I slutändan menar man dock att koldioxidskatten är ett rimligt värde att använda (Trafikverket 2016b).

### **Kritik mot koldioxidvärderingen i ASEK**

Koldioxidvärderingen i ASEK har kritiserats för att vara både för hög och för låg (se Riksdagen 2015, s. 57-58 för en diskussion). Vissa bedömare menar att koldioxidvärdet borde utgå från priset för utsläppsrätter inom EU ETS eftersom det är detta system som Sverige har att förhålla sig till. Det finns även de som menar att koldioxidvärdet borde ligga mycket högre eftersom man bör utgå från skadestansansatsen och ta med alla långsiktiga och osäkra effekter av klimatförändringen (se vidare kap 4).



Björn Carlén har i en rapport från 2014 diskuterat hur man ska värdera svenska koldioxidutsläpp i transportsektorn, givet EU:s klimatpolitiska ramverk. Han ifrågasätter användningen av koldioxidskatten för fossila drivmedel för att ange värdet för koldioxid i den svenska transportsektorn. Resonemanget bygger på följande steg (Carlén 2014). Först kommer han fram till att priset på utsläppsrätter på ett korrekt sätt avspeglar kostnaderna för att ytterligare minska utsläppen inom EU ETS och att priset därmed kan tolkas som den politiska marginalvärderingen av utsläpp inom detta system. Sedan argumenterar han att eftersom den svenska koldioxidskatten är differentierad kan man inte utgå från den högsta nivån för att bestämma koldioxidvärdet. Hushåll och transporter betalar hela värdet av koldioxidskatten (2014 var nivån 1,08 kr/kg CO<sub>2</sub>) medan industrin utanför EU ETS endast betalar en del av skatten. När rapporten skrevs betalade industrisektorn 0,30 kr/kg CO<sub>2</sub> och 2015 skulle deras skatt höjas till 0,66 kr/kg CO<sub>2</sub>. Enligt Carlén så är det skattesatsen för industrin utanför EU ETS som kan anses utgöra den politiska marginalvärderingen av koldioxidpriset medan skillnaden mellan industrins skattenivå och hushållens/transporternas bör betraktas som en fiskal skatt. Enligt detta resonemang var alltså det riktiga koldioxidvärdet 0,66 kr/kg CO<sub>2</sub> när rapporten skrevs (ibid).

### **Om relationen mellan ekonomisk och politisk värdering av miljön**

I detta kapitel har samhällsekonomisk analys och den svenska koldioxidvärderingen introducerats och diskuterats. Kapitlet avslutas med en bredare diskussion om ekonomiska och politiska perspektiv på miljöpolitiskt beslutsfattande, hur dessa förhåller sig till varandra och hur valet av perspektiv kan påverka vilken värderingsmetod som är mest lämplig.

Att värdera miljön ekonomiskt är ett sätt att öka dess betydelse i sådant beslutsfattande som domineras av ekonomiska överväganden. Önskemålet att värdera miljön har gått hand i hand med utvecklingen och införandet av ekonomiska styrmedel som koldioxidskatt. Det har också medfört ett behov av att utveckla olika metoder för att värdera miljön. Det kan vara svårt att navigera i fältet mellan marknadstänkande och demokratiskt beslutsfattande som frågekomplexet rör sig i. I det följande görs därför ett försök att tydliggöra relationen mellan dessa.

Den ekonomiska vetenskapen fokuserar ofta på kostnadseffektivitet och ser i allmänhet marknadens funktion som det effektivaste sättet att allokera resurser. De värderingar som människor gör i sin roll som konsument får därför en särskilt stor betydelse i ekonomiska analyser och blir med det perspektivet en naturlig utgångspunkt för beslutsfattande. Detta perspektiv skiljer sig från den representativa demokratin där i stället medborgarnas preferenser manifesterar sig genom röstsedeln. Lite tillspetsat kan man säga att medan det första perspektivet innebär en krona lika med

en röst så innebär det senare en person lika med en röst. Det är med andra ord fundamentalt olika utgångspunkter. Detta är naturligtvis ett extremt exempel för att tydliggöra kontrasten och ytterst få menar att endast marknaden ska styra. Inte heller det motsatta, att marknadsvärderingar är helt ointressanta för allokering av resurser, är ett framträdande förhållningssätt.

Det dominerade styrningsparadigmet inom miljöpolitiken och många andra politikområden är målstyrning. Om man strikt följer det ekonomiska perspektivet kan man argumentera att miljömål bör sättas utifrån ett kostnads- nyttoresonemang. Utsläppen av till exempel koldioxid bör i det fallet reduceras till en nivå där marginalkostnaden för att minska utsläppen ytterligare en enhet ska motsvara kostnaden för den ytterligare skada motsvarande mängd skulle motsvara. Detta angreppssätt har gett upphov till olika försök att uppskatta skadekostnaden för utsläppen. De metodologiska svårigheterna att göra detta är väl dokumenterade i den vetenskapliga litteraturen vilket gjort att många bedömt att denna metod att sätta mål inte är praktiskt genomförbar (se diskussion ovan samt kapitel 4).

Men att inte välja att sätta politiska mål efter denna princip behöver inte endast vara en konsekvens av metodologiska svårigheter utan kan vara ett medvetet val av beslutsfattaren att utgå från helt andra principer, där det politiska perspektivet rymmer fler hänsyn än de rent ekonomiska. Det kan vara ett försiktighetsperspektiv som gör att man vill undvika att ta oförutsägbara risker genom sitt beslutsfattande eller att beslutsfattaren helt enkelt väljer att normativt utgå från att samtliga miljömål ska lösas, vilket är utgångspunkten för de svenska miljömålen. Här kan det bli faktorer som till exempel kritiska belastningsgränser som spelar en ökad roll. Utifrån denna beslutsprincip så bör inte en ekonomisk värdering av miljön ensamt avgöra hur miljömålen ska sättas. Däremot kan ekonomiska analyser vara värdefulla för att undvika dyra lösningar och välja de mest kostnadseffektiva sätten att nå målen. Poängen är dock att det kan finnas politiska mål, såsom klimatmål, som inte sätts utifrån den samhällsekonomiska nyttan, utan utifrån andra hänsyn och värderingar.

Valet av styrningsprincip har betydelse för hur en koldioxidvärdering på åtgärdsnivå lämpligen ser ut. Målstyrning är väl förenlig med åtgärds-kostnadsmetoden medan skadekostnadsmetoden fungerar bättre i fall där tydliga mål saknas. Skadekostnadsmetoden är helt konsistent med målstyrning endast i specialfallet att målet har tagit sin utgångspunkt i en skadekostnadsberäkning. Att utgå från befintliga styrmedel kan fungera som kompromiss i båda fallen om huvudsyftet är att skapa konsistenta utgångspunkter för beslut i olika delar av samhället.

### 3. Koldioxidskatt som uttryck för politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp?

I ASEK 6.0 utgår man från koldioxidskatten på drivmedel för att definiera kalkylvärdet för koldioxidutsläpp som ska användas i samhällsekonomiska analyser. Motiveringen som anges för att utgå från koldioxidskatten är att det reflekterar politikens värdering av koldioxidutsläppen. Det är viktigt att notera att valet att utgå från koldioxidskatten är gjort eftersom andra metoder att beräkna koldioxidvärdet inte har bedömts vara lämpliga eller möjliga att använda (såsom skadestansansatsen eller att beräkna åtgärdskostnaden för ett visst klimatmål). I ASEK gör man inte anspråk på att koldioxidskatten är den ideala metoden för att fastställa koldioxidvärdet, eller att det skulle uttrycka det "rätta" värdet på kostnaderna för koldioxidutsläpp. Däremot menar man att koldioxidskatten ger en korrekt bild av politikens uppskattning av koldioxidvärdet idag och att den därför är det bästa vi har att utgå från för att räkna enhetligt på kostnaderna för koldioxidutsläpp. I detta resonemang finns en öppenhet för att värderingen av koldioxid kan skifta om de politiska ambitionerna skiftar, i det här fallet om koldioxidskatten höjs eller sänks.

Frågan som uppstår är om det är rimligt att utgå från att koldioxidskatten kan ses som en reflektion av politikens värdering av kostnaderna för koldioxid. I detta avsnitt behandlas sålunda följande frågeställning: I vilken mån kan nuvarande koldioxidvärdering av ASEK, som utgår från koldioxidskatten, ses som ett uttryck för den svenska politikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp

Det är inte möjligt att ge ett entydigt och uttömmande svar på denna fråga utan vad som kan göras är att kritiskt diskutera och problematisera kopplingen mellan koldioxidskatt och koldioxidvärdering. Angreppssättet för analysen har varit att göra en närläsning av tre statliga utredningar, från olika tidsperioder, där koldioxidskatten har diskuterats och förslag har lagts fram kring nivån på

koldioxidskatten. Vi har tittat på principerna kring utformning av koldioxidskatten och hur man motiverar den nivå på skatten som föreslås<sup>2</sup>. Följande utredningar ingår i genomgången:

- SOU 1989:93 *Ekonomiska styrmedel i miljöpolitiken. Energi och trafik*. Delbetänkande av Miljöavgiftsutredningen. Detta var den första statliga utredningen där en koldioxidskatt diskuterades och föreslogs. Utredningen användes som grund för introduktionen av koldioxidskatten som infördes 1991 i Sverige.
- Ds 2009:24, *Effektivare skatter på klimat- och energiområdet*, Regeringskansliet, Finansdepartementet. Detta var den senaste större utredningen om koldioxidskatter som har resulterat i politiska beslut. Utredningen gjordes av Finansdepartementet och diskuterade principerna för koldioxidskatter och hur de nuvarande nivåerna kan motiveras.
- SOU 2016:47 *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige*, Delbetänkande av Miljömålsberedningen. Miljömålsberedningen är en parlamentariskt sammansatt utredning som har lagt fram förslag för målsättningar och styrmedel inom bland annat klimatområdet. Slutbetänkandet lades fram 2016 och är nu föremål för en politisk process för att introduceras som lagstiftning. I utredningen finns allmänna resonemang om koldioxidskatten samt mer specifikt om hur skatten bör utvecklas framöver.

De tre utredningarna diskuterar i olika omfattning principerna för hur koldioxidskatter bör utformas och vilka hänsyn som ska tas när nivån på koldioxidskatten avgörs. I utredningen från 1989 finns en relativt lång generell diskussion vilket kan förklaras med att det var första gången koldioxidskatten (eller koldioxidavgift som det kallas i utredningen) utreddes och det ännu inte fanns någon existerande skatt. I utredningen finns även en detaljerad diskussion kring nivån på koldioxidskatten och motiveringarna till denna. I utredningarna från 2009 och 2016 finns inte samma generella resonemang eftersom koldioxidskatten har varit etablerad i Sverige i många år. Dock finns vissa principdiskussioner även i dessa utredningar. Den huvudsakliga texten som behandlar koldioxidskatten rör sig dock om mer konkreta frågor, t.ex. kring hur nivån på skatten ska avgöras.

---

<sup>2</sup> En annan metod hade varit att göra intervjuer med tjänstemän och politiker som är involverade i att fatta beslut kring koldioxidskatten för att få en fördjupad bild av hur de resonerar. Det har dock inte varit möjligt att genomföra sådana intervjuer inom ramen för denna studie men en uppföljande intervjustudie kan vara av intresse.

Utifrån de tre utredningarna kommer vi att gå igenom fem aspekter rörande de avväganden som spelar in för att besluta om koldioxidskattens nivå. De fem aspekterna kan sammanfattas på följande sätt:

1. Nivån på koldioxidskatten sätts i relation till de klimatpolitiska målen om utsläppsminskningar på kort och medellång sikt.
2. Nivån på koldioxidskatten sätts inte i relation till miljöskadan.
3. Beslutsfattarna ser inte koldioxidskatten som det enda styrmedlet för att nå klimatmålen utan även andra styrmedel nämns som viktiga.
4. Andra hänsyn vägs in när nivån på koldioxidskatten sätts.
5. Andra faktorer kan påverka nivån på koldioxidskatten.

I det följande fördjupas och diskuteras var och en av de fem aspekterna.

### **Nivån på koldioxidskatten sätts i relation till de klimatpolitiska målen om utsläppsminskningar på kort och medellång sikt.**

I samtliga tre utredningar är det tydligt att man ställer koldioxidskatten i relation till de klimatpolitiska målen. En viktig faktor för att bestämma nivån på koldioxidskatten är att den ska bidra till att nå målen om utsläppsminskningar på kort och medellång sikt. I utredningen från 1989 relateras inte till några specifika mål om utsläppsminskningar men det är tydligt att man menar att styrande för koldioxidskattenivån är att den ska bidra till att nå miljömålen.

”Nivån för avgiften bör [...] sättas så att avgiften kan bidra till att miljöpolitiska mål nås”  
(SOU 1989:93, kap 12.1.3)

I utredningen från 2009 relateras specifikt till målet om 40 % minskning av koldioxidutsläppen i den icke-handlande sektorn till 2020 (jämfört med 1990 års nivå).

”Nivån på koldioxidskatten bör, utöver den årliga justeringen enligt konsumentprisindex, framöver anpassas i den omfattning och takt som tillsammans med övriga förändringar av de ekonomiska styrmedlen ger en sammanlagd minskning av utsläppen av växthusgaser

utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter med 2 miljoner ton till 2020<sup>3</sup>.” (Ds 2009:24, s.146)

I Miljömålsberedningens slutbetänkande från 2016 relateras koldioxidskatten till de föreslagna målen för 2030 om 63 % minskning av utsläppen i den icke-handlande sektorn (jämfört med 1990) och 70 % minskning av utsläppen i transportsektorn (jämfört med 2010).

”Nivån på koldioxidskatten bör framöver anpassas i den omfattning och takt som tillsammans med övriga förändringar av styrmedlen ger en kostnadseffektiv minskning av utsläppen av växthusgaser i den icke-handlande sektorn så att etappmålet till 2030 nås.” (SOU 2016:47, s. 157)

Det bör noteras att man i utredningarna inte relaterar koldioxidskatten till de långsiktiga klimatmålen, till exempel målet om inga nettoutsläpp av växthusgaser till 2050 (för utredningen 2009) eller 2045 (enligt förslag från Miljömålsberedningen). Tanken är rimligen att etappmålen (2020 resp. 2030) ses som ett steg på vägen mot de långsiktiga målen och att koldioxidskatten därför bör styra mot etappmålen.

Slutsatsen av genomgången är att det finns en tydlig intention hos beslutsfattarna att koldioxidskatten ska sättas på en nivå att utsläppen minskar i tillräcklig omfattning för att nå de klimatpolitiska målen om utsläppsminskningar på kort och medellång sikt (etappmål).

### **Nivån på koldioxidskatten sätts *inte* i relation till miljöskadan.**

Som vi diskuterat tidigare så är ett möjligt sätt att avgöra priset på koldioxidpris att använda skadeståndsmetoden och räkna fram kostnaden för den skada som orsakas av koldioxidutsläpp. I utredningarna resonerar man kring att priset på koldioxid i princip bör sättas så att det avspeglar de externa kostnaderna för koldioxidutsläpp. Men man konstaterar samtidigt att detta inte är praktiskt möjligt att göra och väljer uttryckligen att inte använda denna metod. I utredningen från 1989 skriver man:

---

<sup>3</sup> Detta motsvarar 40 % minskning jämfört med 1990 års nivå.

”Miljöavgifter bör teoretiskt motsvara samhällets kostnader för den miljöförstöring som uppstår av t.ex. förorenande utsläpp [...]. (SOU 1989:93, s.208)

”Det är dock teoretiskt mycket svårt och i praktiken omöjligt att beräkna dessa kostnader. De samhällsekonomiska kalkyler som gjorts redovisar resultat som ligger inom mycket vida intervall” (ibid, s.208)

”Utgångspunkten för våra överväganden om ekonomiska styrmedel är möjligheten till minskade utsläpp, således inte kravet att avgifterna skall täcka den samhällsekonomiska kostnad som miljöskadorna innebär” (ibid, s.214)

I utredningen från 2009 resonerar man inledningsvis på följande sätt:

”Miljöskatter och andra ekonomiska styrmedel [...] ska *i princip* avspegla s.k. externa effekter så att hushållen och företagen beaktar miljöeffekter i adekvat utsträckning.” (Ds 2009:24, s.133, förf. kursivering)

Utöver detta resonemang står emellertid inget om att koldioxidskatten avspeglar de externa effekterna och istället anger man tydligt att skatten är satt efter principen att nå målen om utsläppsminskningar (se punkt 1).

I utredningen från 2016 konstaterar man att principen ”om att förorenaren betalar för sin miljöpåverkan länge har varit ett riktmärke i den svenska klimatpolitiken” (SOU 2016:47, s. 107). Utöver detta finns inga resonemang om i vilken utsträckning koldioxidskatten ska avspegla de externa kostnaderna utan man relaterar istället nivån på skatten till de miljöpolitiska målen.

Slutsatsen av genomgången är att beslutsfattarna anser att koldioxidskatter i princip bör sättas så att de avspeglar de faktiska externa eller samhälleliga kostnaderna för koldioxidutsläpp, men att man av praktiska skäl inte har satt koldioxidpriset utifrån denna princip.

### **Beslutsfattarna ser inte koldioxidskatten som det enda styrmedlet för att nå klimatmålen utan även andra styrmedel nämns som viktiga.**

I samtliga tre utredningar är det tydligt att man inte ser koldioxidskatten som det enda styrmedlet som styr, eller ska styra, mot klimatmålen och utsläppsminskningar. Istället betraktas koldioxidskatten som ett av flera styrmedel som i kombination ska leda till att målen nås.

I utredningen från 1989 föreslår man en koldioxidavgift på 0,25 kr/kg CO<sub>2</sub> och man resonerar mycket tydligt om att man inte anser att denna nivå är tillräcklig för att nå de utsläppsminskningar som eftersträvas:

”De avgiftsnivåer som vi föreslår torde inte vara tillräckliga för att miljömålen ska nås i alla sina delar” (SOU 1989:93, s. 210)

Tvärtom såg man framför sig dels en successiv höjning av koldioxidskatten, dels att andra styrmedel och åtgärder också måste till. På transportområdet nämns specifikt åtgärder för ökad kollektivtrafik:

”Inom trafikområdet är tillgången till alternativa transportsätt en begränsande faktor. Vi har bedömt att det för närvarande från samhällsekonomiska och fördelningspolitiska utgångspunkter inte är rimligt att lägga avgifterna på en sådan nivå att miljömålen nås endast med hjälp av avgifter. Det är därför mycket angeläget att öka investeringarna i kollektivtrafik med låg miljöpåverkan” (ibid, s.210)

Finansdepartementets utredning från 2009 behandlar inte uttryckligen frågan om koldioxidskattens relation till andra styrmedel, eftersom utredningen handlar snävt om skatternas utformning. Man utvecklar inte heller frågan om man anser att nivån på koldioxidskatten är tillräckligt hög för att på egen hand leda till de utsläppsminskningar som krävs för att nå målen. Dock är det tydligt att man även beaktar andra styrmedel och ser deras roll i kombination med koldioxidskatten.

”Nivån på koldioxidskatten bör, utöver den årliga justeringen enligt konsumentprisindex, framöver anpassas i den omfattning och takt som *tillsammans med övriga förändringar av de ekonomiska styrmedlen ger en sammanlagd minskning av utsläppen av växthusgaser utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter med 2 miljoner ton till 2020<sup>4</sup>.*” (Ds 2009:24, s.146, förf. kursivering)

I Miljömålsberedningens utredning från 2016 diskuteras inga konkreta nivåer på koldioxidskatten utan man konstaterar att skatten framöver bör sättas på en nivå så att etappmålen nås.<sup>5</sup> I det citat

---

<sup>4</sup> Detta motsvarar 40 % minskning jämfört med 1990 års nivå.

<sup>5</sup> Konjunkturinstitutet (2016) har på uppdrag av Miljömålsberedningen räknat på vilka koldioxidskatter som skulle behövas för att nå målen och har kommit fram till att rejäla höjningar behövs (3-4 kr/kg CO<sub>2</sub>), dock med stora osäkerheter.



som redovisades under punkt 1 (och som återges nedan) framgår det tydligt att man även i denna utredning betraktar koldioxidskatten i kombination med andra styrmedel:

*”Nivån på koldioxidskatten bör framöver anpassas i den omfattning och takt som tillsammans med övriga förändringar av styrmedlen ger en kostnadseffektiv minskning av utsläppen av växthusgaser i den icke-handlande sektorn så att etappmålet till 2030 nås.”*  
(SOU 2016:47, s. 157, förf. kursivering)

Det bör noteras att det i utredningarna inte finns några konkreta resonemang kring hur stor verkan som kommer från koldioxidskatten respektive från andra styrmedel, och inga försök görs att kvantifiera de olika styrmedlens relativa effekt. Det konstateras enbart att målen ska nås genom en samverkan mellan styrmedlen.

Slutsatsen av genomgången är att beslutsfattarna inte anser att nivån på koldioxidskatten är satt på sådant sätt att den ensamt ska leda till de utsläppsminskningar som krävs för att nå de klimatpolitiska målen. Istället menar man att koldioxidskatten leder till att målen nås i kombination med andra styrmedel.

### **Andra hänsyn vägs in när nivån på koldioxidskatten sätts.**

I alla tre utredningarna finns resonemang om att andra hänsyn vägs in när nivån på koldioxidskatten sätts, utöver den styrningsförmåga skatten har för att minska utsläppen. Generellt har en viktig hänsyn varit industrins internationella konkurrenskraft vilket genom åren har lett till nedsättningar av koldioxidskatten för industrin. I samtliga tre utredningar diskuteras industrins/näringslivets internationella konkurrenskraft som en viktig fråga.

Även andra hänsyn tas upp i de tre utredningarna men i detta avseende spretar det lite när man jämför vilka hänsyn som nämns. I utredningen från 1989 sägs tydligt att man måste börja från en lägre nivå eftersom det inte är möjligt att introducera en alltför hög koldioxidavgift direkt. För transportsektorn resonerar man att detta är särskilt problematiskt då det saknas koldioxidsnåla alternativ till bensin och diesel och på grund av fördelningspolitiska effekter.

*”Inom trafikområdet är tillgången till alternativa transportsätt en begränsande faktor. Vi har bedömt att det för närvarande från samhällsekonomiska och fördelningspolitiska utgångspunkter inte är rimligt att lägga avgifterna på en sådan nivå att miljömålen nås endast med hjälp av avgifter.”* (SOU 1989:93, s.210)

I utredningen från 2009 finns ingen djupare diskussion om andra hänsyn men man skriver att miljöskatter "bör utformas med hänsyn till medborgarnas förutsättningar, vilket innebär att fördelnings- och övergångseffekter inte ska bli oskäligen." (Ds 2009:24, s. 133) Man skriver vidare att:

"Om justeringen av miljöskatter leder till betydande fördelningseffekter är det generellt sett bättre att hantera fördelningsproblematiken med andra åtgärder än att avstå från att justera miljöskatterna." (ibid, s. 133)

Detta innebär att andra hänsyn som fördelningseffekter och övergångseffekter kan påverka skattenivån men att man bör försöka hantera dessa effekter på annat sätt än genom att ändra i skattenivån.

I Miljömålsberedningen från 2016 skriver man om ett antal aspekter som bör vägas in vid utvecklingen av koldioxidskatten.

"Vilka förändringar av koldioxidskatten som är motiverade bör övervägas efter hand. Viktiga aspekter att ta hänsyn till är bland annat effekten av den samlade klimatpolitiken och eventuella rekyleffekter, näringslivets internationella konkurrenskraft, hur världsmarknadspriset på olja utvecklas, hur klimatpolitiken utvecklas internationellt och vilka beteendeförändringar som sker." (SOU 2016:47 s. 157)

Slutsatsen av genomgången är att det finns ett antal aspekter som beslutsfattarna tar hänsyn till när koldioxidskatten sätts, som inte är relaterade till vilken styreffekt skatten har. Däremot är det inte tydligt exakt vilka dessa aspekter är eller på vilket sätt, och i vilken omfattning, dessa hänsyn påverkar den beslutade nivån på koldioxidskatten.

### **Andra faktorer kan påverka nivån på koldioxidskatten.**

Utöver vad som går att läsa ut från dessa utredningar är det möjligt att andra faktorer spelar in när nivån på koldioxidskatten beslutas i den politiska processen. Tre exempel på sådana faktorer är politiska förhandlingar mellan de partier som beslutar om skatten, påverkan och lobbying från intressegrupper och politikens bedömning av allmänhetens acceptans för högre skatter. Det är dock inte möjligt att utifrån utredningarna uttala sig om dessa faktorer betydelse utan det skulle krävas andra metoder, såsom att intervjua tjänstemän och politiker som deltar i utformningen av koldioxidskatten.

## Slutsats

Frågan som skulle besvaras i detta kapitel var i vilken mån nuvarande värdering av koldioxid av ASEK, som utgår från koldioxidskatten, kan ses som ett uttryck för den svenska transportpolitikens värdering av kostnaden för koldioxidutsläpp. Ovanstående genomgång av utredningar kopplat till koldioxidskattens utformning visar att det inte finns något entydigt svar på frågan. Dock kan genomgångens slutsatser sammanfattas på följande sätt:

Koldioxidskattens nivå kan ses som politikens värdering av hur koldioxidskatten tillsammans med andra styrmedel gemensamt ska nå de kortsiktiga klimatmålen (2020 respektive 2030). Dock med förbehållet att det inte nödvändigtvis finns en korrekt bedömning av om skattenivån är tillräcklig för att nå målen, samt att andra hänsyn kan göra så att skattenivån inte sätts på den nivå som egentligen betraktas som den nödvändiga.

Trafikverket (2012) har också konstaterat att det finns tydliga brister med att använda koldioxidvärdering som utgår från politiska beslut men att det kan vara nödvändigt när inga andra metoder finns.

”Att basera värderingarna på politiska beslut är en klar nackdel i den mening att man då bryter mot den grundläggande välfärdeekonomiska principen om att individerna själva bäst avgör hur högt de värderar olika företeelser. Det blir dessutom en form av rundgång i analysen som minskar dess informationsvärde om det beslutsunderlag som politikerna efterfrågar baseras på värderingar som kommer från politikernas egna tidigare ställningstaganden. Å andra sidan kan det ibland vara den enda möjligheten för att få fram ett värde.” (Trafikverket 2012, s.20).

Istället för att försöka hitta ”rätt” koldioxidvärdering kan man fokusera på konsistens i beslutsfattandet. I konsistens lägger vi här att samma värde ska användas i olika beslutssituationer så att besluten utgår från samma grunder. I detta sammanhang innebär det att beslutsfattarna ska ha samma värdering av koldioxid i transportsektorn oavsett om fokus är energieffektivisering i fordon, alternativa drivmedel eller investeringar i infrastruktur. Utifrån kriteriet om konsistens är det en naturlig utgångspunkt att i samhällsekonomiska bedömningar utgå från de skattenivåer som gäller för transportsektorn, även om dessa inte motsvarar politikens värdering av koldioxidutsläppens kostnader. Det är helt enkelt ett pragmatiskt sätt att hitta ett kalkylvärde som alla kan använda.

## 4. Koldioxidvärdering och långsiktiga effekter

I detta avsnitt diskuterar vi frågan om de långsiktiga och irreversibla effekterna som koldioxidutsläpp har kan innebära ett annat koldioxidvärde än det nuvarande som utgår från koldioxidskatten på fossila drivmedel. Frågan om hur man ska beräkna koldioxidvärdet har diskuterats länge och i tidigare kapitel redovisade vi de två huvudsakliga metoderna: skadekostnadsansatsen och åtgärdskostnadsansatsen. I nedanstående diskussion återvänder vi till dessa två metoder för att se om de skulle kunna appliceras för att komma fram till ett annat koldioxidvärde.

### **Skadekostnadsansatsen**

Om syftet är att beräkna koldioxidvärdet utifrån de faktiska skadorna från koldioxidutsläpp så är skadekostnadsansatsen den metod som bör användas. Beräkningar som har gjorts utifrån skadekostnadsansatsen kommer fram till ett koldioxidvärde som varierar mellan 0,10 och 9 kr/kg CO<sub>2</sub> och det finns stor oenighet om principiella frågor såsom vilka skador som ska beräknas, vilken diskonteringsränta som ska användas och hur välfärdsförluster i olika länder ska värderas (IPCC 2014). I ASEK 6.0 görs även en genomgång av olika studier som gjorts utifrån skadekostnadsansatsen och orsakerna till att de kommer fram till så olika resultat (Trafikverket 2016b).

En rad ekonomiska studier har kommit fram till ett relativt lågt pris på koldioxid i spannet mellan 0,10–0,20 kr/kg CO<sub>2</sub> (Nordhaus 2014, Tol 2008, 2009). Gemensamt för dessa är att de endast tar hänsyn till effekter som är enkla att kvantifiera, inte tar med risker för katastrofer, väljer en relativt hög diskonteringsränta, samt värderar välfärdsförändringar som oberoende av inkomst. Nicholas Stern gjorde andra val i sina beräkningar av klimatförändringarnas ekonomiska effekter och kom fram till högre koldioxidpriser (Stern 2006). Han gjorde två olika beräkningar där han kom fram till att skadekostnaderna av klimatförändringar kommer att bli 5 % respektive 20 % av världens BNP. Detta motsvarar, enligt Trafikverket, ett koldioxidpris på ca 0,70 respektive ca 2,40 kr/kg CO<sub>2</sub> (Trafikverket 2016). Det som utmärkte Sterns kalkyler var att han tog med fler av de effekter som är svårberäknade, i viss utsträckning tog med risker för katastrofer, valde en låg diskonteringsränta,

samt värderade välfärd förluster enligt principen om "equity weighting".<sup>6</sup> Ackerman och Stanton (2012) har gjort studier där de tagit med fler aspekter som bidrar till ett högre koldioxidpris: relativt hög klimatkänslighet, relativt högt antagande om relationen mellan klimatförändring och ekonomiska skador, låg diskonteringsränta. De kommer då fram till ett koldioxidpris på ca 9 kr/kg CO<sub>2</sub> (900\$/ton CO<sub>2</sub>) och däröver. Sterner och Persson (2008) noterar att även antaganden om framtida tillväxt och förändrade relativpriser som en följd av klimatförändringen<sup>7</sup> är av stor betydelse för kostnaderna av klimatförändringar. IPCC gick i sin senaste klimatrappport från 2014 igenom frågan och kom fram till att det finns stora osäkerheter kring koldioxidvärdering ("social cost of carbon" på engelska). De skriver:

"Uncertainty in SCC [social cost of carbon] estimates is high due to the uncertainty in underlying total damage estimates, uncertainty about future emissions, future climate change, future vulnerability and future valuation. The spread in estimates is also high due to disagreement regarding the appropriate framework for aggregating impacts over time (discounting), regions (equity weighing), and states of the world (risk aversion)." (IPCC 2014, s. 691)

Slutsatsen av genomgången är att man utifrån skadekostnadsansatsen har kommit fram till ett värde på koldioxidpriset som varierar mellan 0,10 och 9 kr/kg CO<sub>2</sub> beroende på vad studierna väljer att beräkna och olika metodval för kalkylerna. Eftersom skadekostnadsansatsen leder till så stor variation i slutsatser och är förknippad med så stora osäkerheter har man inom ASEK bedömt att den inte är möjlig att använda denna metod för att få fram ett kalkylvärde för koldioxid. Samma bedömning har gjorts när nivåerna för koldioxidskatten i Sverige har bestämts.

### **Åtgärdskostnadsansatsen**

En annan möjlighet att potentiellt värdera koldioxid högre än idag skulle vara att utgå från de långsiktiga politiska klimatmålen och utifrån dessa beräkna kostnaderna för att genomföra sådana utsläppsminskningar. Det nuvarande långsiktiga klimatmålet i Sverige är att det inte ska finnas några nettoutsläpp av växthusgaser år 2050 (förslag att det ska gälla till 2045 har lämnats av

---

<sup>6</sup> Vid en sådan värdering tas hänsyn till att nyttan av en krona är större för en person med lägre inkomst än en med högre. Se t.ex. Azar och Sterner (1996) och Antoff m.fl. (2009).

<sup>7</sup> Som exempel lyfter författarna att en ökad knapphet på livsmedel som en följd av klimatförändringarna skulle kunna leda till ökade priser som leder till att det finns mindre utrymme för annan konsumtion i ekonomin.

Miljömålsberedningen). Detta mål innebär i princip en total utfasning av koldioxidutsläpp även om begreppet nettoutsläpp öppnar upp för tolkningar om hur man ska räkna in kolsänkor (t.ex. skogen) och internationell handel med utsläppsrätter. I ett ännu längre tidsperspektiv kan man dock argumentera för att svenska koldioxidutsläpp till atmosfären måste vara noll, eller till och med negativa. I princip kan man alltså utgå från ett mål om nollutsläpp och utifrån detta räkna ut vad det skulle kosta att nå detta mål för att på så sätt få fram koldioxidvärdet.

Man kan skilja på expertbaserade metoder och modellbaserade metoder för att skatta åtgärds kostnader där de senare i sin tur kan baseras sig på teknikinriktad s.k. bottom-up modellering eller ekonomiinriktad top-down modellering. Samtliga dessa angreppssätt har sina metodologiska problem<sup>8</sup> såsom känslighet för antaganden om framtida teknisk utveckling och tillgång på olika energikällor, och den diskrepans som kan finnas mellan skattade åtgärds kostnader och nödvändiga styrmedelsnivåer för att få åtgärder att genomföras. Denna diskrepans kan bero på olika former av icke-finansiella genomförandehinder, skillnader i samhällsekonomiska och privatekonomiska kalkylräntor, samt att många modeller utgår från att val sker utifrån full kunskap om den framtida utvecklingen<sup>9</sup>, vilket inte överensstämmer med de enskilda investerarnas situation.

## Utveckling av koldioxidskatten

En ökning av koldioxidvärderingen kan också ske inom ramen för den metod som ASEK har valt, om koldioxidskatten ökas som en följd av att de politiska ambitionerna på klimatområdet skärps eller att det blir tydligt att koldioxidskatten är för låg för att de politiskt beslutade målen ska nås.

Miljömålsberedningen har aviserat att koldioxidskatten kan komma att behöva höjas och Konjunkturinstitutet (2016) har tydliggjort detta i en konsekvensanalys av Miljömålsberedningens föreslagna mål och där kommit fram till att kraftigt ökade koldioxidskatter kan behövas. Dock har vi konstaterat i föregående avsnitt att det finns en mängd faktorer som påverkar vilken nivå på koldioxidskatten som beslutas och det är svårt att sja om hur skatten kommer att utvecklas framöver.

## Känslighetsanalyser med högre koldioxidvärden

ASEK tillämpar känslighetsanalyser för att täcka upp för osäkerheter i analysen och testa om det finns vissa faktorer som skulle ge ett stort utslag på resultaten om värdena ändras. När det gäller koldioxid

---

<sup>8</sup> Se t ex Grahn m.fl (2007), Kesicki (2010) och Kesicki och Strachan (2011).

<sup>9</sup> S.k. perfect foresight.

gör man känslighetsanalyser med ett koldioxidvärde på 3,50 kr/kg CO<sub>2</sub> vilket är ca tre gånger högre än det vanliga kalkylvärdet.

## **Slutsats**

Frågan för detta kapitel var om effekterna av koldioxidutsläpp borde leda till en högre koldioxidvärdering än den som tillämpas idag. Det går inte att ge något entydigt svar på denna fråga. Utifrån vissa analyser som tillämpar skadekostnadsansatsen och åtgärdskostnadsansatsen bör koldioxidvärdet vara betydligt högre än idag. Andra analyser menar dock att koldioxidvärdet bör vara lägre. Tydligt är dock att valet av nivå beror på ett stort antal värderingar som till exempel förhållande till risk, i vilken grad fördelningsfrågor ska beaktas och hur dagens och framtida generationer ska vägas mot varandra. Detta är frågor som samtliga är genuint politiska.

Ett sätt att rent praktiskt hantera osäkerheterna skulle kunna vara att ge ökad betydelse till känslighetsanalyser med andra koldioxidvärden, och kanske öka spannet (både uppåt och neråt) för vilka värden som används i känslighetsanalysen. Detta skulle dock göra analyserna mer komplicerade och resurskrävande.

## 5. Svensk koldioxidvärdering i ett internationellt perspektiv

Den politiska värderingen av koldioxid i Sverige, i form av koldioxidskatten, framstår i ett internationellt perspektiv som jämförelsevis hög. I EU bestäms koldioxidpriset för ett flertal verksamheter och sektorer genom utsläppshandelssystemet EU ETS och priset för utsläpp har sedan starten 2005 varierat mellan 5 och 30 €/ton (ca 0,5 och 0,30 kr/kg). 2008 började priserna sjunka och har sedan dess legat på en nivå runt 15 €/ton eller lägre. Under 2016 låg priset på sin lägsta nivå runt 5 €/ton. En genomgång av skatter och utsläppshandelssystem i världen visar att Sveriges koldioxidskatt befinner sig på en mycket hög nivå. Enligt en rapport från Världsbanken ligger koldioxidpriset i de flesta länder och system runt 10-30 US\$/ton (ca 0,10–0,30 kr/kg) vilket ska jämföras med Sveriges koldioxidskatt på 131 US\$/ton (World Bank 2016). I några system finns högre koldioxidpriser såsom i Schweiz (86 US\$/ton), Finland (60-65 US\$/ton) och Norge (52 US\$/ton) men de utgör precis som det svenska fallet undantag (ibid). Samtidigt ska det sägas att utsläpp av koldioxidutsläpp fortfarande är oreglerade i stora delar av världen. Medan koldioxidprissättning har blivit allt vanligare under senare år, är det hittills endast i 40 länder som koldioxidutsläpp är föremål för antingen koldioxidskatt eller utsläppshandel vilket motsvarar ca 13 % av de globala utsläppen (World Bank 2016).

Frågan som ska diskuteras i detta kapitel är om det är rimligt att utgå från den högre svenska koldioxidvärderingen för samhällsekonomiska analyser med tanke på att klimatfrågan är global och den internationella värderingen av koldioxid är betydligt lägre. Denna fråga diskuteras i två steg. För det första diskuteras svensk klimatpolitik och den svenska koldioxidskatten i ett internationellt perspektiv. För det andra diskuteras om koldioxidvärderingen i samhällsekonomiska analyser ska följa den svenska politikens värdering av koldioxid eller om den bör relateras till det internationella koldioxidpriset.

### **Svensk klimatpolitik och koldioxidskatt i ett internationellt perspektiv**

Frågan om den svenska koldioxidskattens nivå är rimlig i ett internationellt perspektiv kan i grund och botten inte skiljas från frågan om Sverige ska ha en mer ambitiös klimatpolitik än andra länder. Denna senare fråga är starkt relaterad till värderingar och politiska prioriteringar. En mer ambitiös klimatpolitik kan i sin tur komma till uttryck i form av mer ambitiösa klimatmål och mer kraftfulla



styrmedel såsom en hög koldioxidskatt. I detta avsnitt diskuteras inte frågan huruvida Sverige bör gå före i klimatpolitiken eller inte. Däremot är ambitionen att fördjupa diskussionen om Sveriges klimatpolitik i ett internationellt sammanhang genom att adressera två frågor.

Den första frågan handlar om nivån på de svenska klimatpolitiska målen i ett internationellt perspektiv. Sveriges långsiktiga mål är att inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser 2050. Miljömålsberedningen har föreslagit att mållåret ska ändras till 2045 och att det ska finnas nya delmål till 2030 (minskning med 63 % i den icke-handlande sektorn samt minskning med 70 % för transporter). EUs mål till 2050 är 80 % minskning av utsläppen (samt 40 % till 2030 och 60 % till 2040). Enskilda länder i EU har liknande långsiktiga mål som Sverige: Tysklands mål innebär en 95 %-ig minskning, Storbritanniens en 80 %-ig minskning, och Frankrike en 75 %-ig minskning. Danmark har satt som mål att vara fossilfritt år 2050. Norge sticker ut med sitt mål om att vara klimatneutralt till 2030. Denna jämförelse visar att Sverige har ett ambitiöst klimatmål i ett EU-perspektiv, men att det inte skiljer sig nämnvärt mot flera jämförbara andra länder. I ett vidare internationellt perspektiv är både Sveriges och EUs klimatmål mer långtgående. USA har endast mål om utsläppsminskningar till 2025 på 26-28 % (jämfört med 2005), medan Kanada vill minska med 30 % till 2030 (jämfört med 2005) och Japan 26 % till 2030 (jämfört med 2013).

Den andra frågan handlar om den svenska koldioxidskatten i ett internationellt perspektiv. I kapitlets inledning visade vi att den svenska koldioxidskatten är hög jämfört med hur koldioxid prissätts i andra länder. Detta kan delvis ses som ett uttryck för att den svenska klimatpolitiken är mer långtgående än i andra länder och att man infört tuffare styrmedel. Men det behöver inte vara hela bilden utan det finns även andra aspekter på den höga koldioxidskatten i Sverige. I Sverige har man höjt koldioxidskatten samtidigt som energiskatten på bränslen sänkts. I andra länder har man däremot en högre energiskatt på drivmedel vilket innebär att det finns flera länder som har ett högre så kallat "reellt koldioxidpris" (effective carbon rate) än Sverige (OECD, 2016).

En annan aspekt är att man i Sverige har valt koldioxidskatten som det huvudsakliga klimatpolitiska styrmedlet, som kompletteras med andra styrmedel. Det blir då naturligt att denna skatt blir högre i takt med att de klimatpolitiska ambitionerna ökar. I andra länder har man valt andra styrmedel. I exempelvis Tyskland och Danmark har feed-in-tariffer varit viktiga för att stödja förnybara energikällor, vilket har haft betydelse för koldioxidutsläppen i dessa länder som historiskt sett haft en stor andel elproduktion med fossila energikällor. Genom att öka produktionen av förnybar el med dessa styrmedel pressas efterfrågan på fossila bränslen ner liksom efterfrågan på utsläppsrätter vilket i sin tur leder till lägre utsläppsrättspriser i EU ETS. Med tanke på att styrmedelsmixen ser olika

ut i olika länder blir det sålunda vanskligt att isolera koldioxidskatten för att jämföra denna mellan länder.

En tredje aspekt handlar om den allmänna inställningen till skatter. I Sverige har det länge funnits ett relativt högt skattetryck och det finns en policytradition att använda skatter för politiska ändamål. Införandet av koldioxidskatten var en del av en grön skatteväxling där syftet var att behålla samma skattetryck men omfördela skatterna till miljöskadliga verksamheter. Det är således naturligt att man använder sig av miljöskatter i högre utsträckning i Sverige än i andra länder, och att nivån på koldioxidskatten därför skiljer sig åt. I svensk debatt skiljs ofta mellan miljöstyrande och fiskala skatter men denna uppdelning är inte självklar och dessutom mycket svår att upprätthålla eftersom miljöstyrande skatter alltid har en fiskal effekt samtidigt som många fiskala skatter har en betydande effekt på miljön.

### **Svensk koldioxidvärdering i ett internationellt perspektiv**

I tidigare kapitel har vi diskuterat svårigheterna att finna en rättvisande koldioxidvärdering att använda i samhällsekonomiska analyser. I kapitel 4 såg vi att det finns stora metodologiska problem att beräkna koldioxidvärdet baserat på skadekostnader eller på åtgärds-kostnader för de långsiktiga klimatmålen, och i kapitel 3 såg vi att valet att använda koldioxidskatten som värde har pragmatiska fördelar men att det inte kan ses som ett rättvisande uttryck för politikens värdering av koldioxidutsläppens samhällskostnader. Alltså finns det egentligen inga självklara objektiva kriterier att utgå från när man väljer att den svenska koldioxidskatten ska användas som utgångspunkt för koldioxidvärderingen.

Skulle det då vara mer rimligt att utgå från det internationella koldioxidpriset, t.ex. som det reflekteras genom EU ETS eller som ett genomsnitt av koldioxidpriser i olika nationella system? Utifrån ett konsistensperspektiv menar vi att det för samhällsekonomiska analyser i transportsektorn är mer rimligt att utgå från den svenska koldioxidskatten eftersom det är detta pris på koldioxid som de flesta aktörerna i den svenska transportsektorn<sup>10</sup> möter i andra beslutssituationer.<sup>11</sup> Vilken nivå som ska väljas i andra sammanhang är en annan fråga och hänsyn får tas utifrån den specifika besluts-kontexten.

---

<sup>10</sup> Flygtransporter är ett undantag som i stället ingår i EU ETS.

<sup>11</sup> Det kan naturligtvis diskuteras om man i stället ska utgå från ”effective carbon rates” i stället.

## **Slutsats**

I detta kapitel har vi visat att de svenska klimatpolitiska målen är ambitiösa i ett EU-perspektiv men att de inte sticker ut, utan ligger i paritet med flera andra länder i vår närhet. I ett vidare internationellt perspektiv är de klimatpolitiska målen i både Sverige och EU mer långtgående. Den svenska koldioxidskatten är hög i ett internationellt perspektiv vilket delvis kan ses som ett uttryck för högre klimatpolitiska ambitioner, men som även har andra förklaringar, såsom att man använder sig av miljöskatter i högre utsträckning i Sverige, medan man använder andra styrmedel i andra länder. Vad gäller frågan om den svenska koldioxidvärderingen bör utgå från den svenska koldioxidskatten eller ett internationellt koldioxidpris finns generellt ett inget självklart svar att ge. Utifrån ett konsistensperspektiv ter det sig rimligt att för samhällsekonomiska analyser i transportsektorn utgå från den svenska koldioxidskatten, eftersom det är detta pris på koldioxid som aktörerna i den svenska transportsektorn möter i olika beslutssituationer.

## 6. Koldioxidvärderingens påverkan på styrning i riktning mot låga växthusgasutsläpp i transportsektorn

I detta kapitel diskuteras frågan vilken betydelse valet av koldioxidvärdering har för styrning mot låga utsläpp av växthusgasutsläpp. Frågan avgränsas till att handla om vilken betydelse koldioxidvärdering har för resultatet av samhällsekonomiska analyser, framför allt i samband med infrastrukturinvesteringar och andra åtgärder inom transportområdet. Dock berörs även koldioxidvärderingens betydelse för samhällsekonomiska analyser inom andra områden än transporter.

Det finns en utbredd uppfattning bland bedömare att koldioxidvärdet har en förhållandevis liten betydelse för utfallet av samhällsekonomiska analyser i transportsektorn. Dock har frågan inte studerats i särskild stor utsträckning och det finns en brist på vetenskapliga studier på området.

Inom ramen för arbetet med den nationella planen för transportsystemet 2014-2025 sammanställde och analyserade Trafikverket i en underlagsrapport de känslighetsanalyser ur klimatperspektiv som hade gjorts för projekten i planen (Trafikverket, 2013)<sup>12</sup>. En av känslighetsanalyser som ingår i Trafikverkets rutiner är att använda ett högre koldioxidvärde, nämligen 3,50 kr/kg CO<sub>2</sub>, istället för det ordinarie koldioxidvärdet på 1,45 kr/kg CO<sub>2</sub><sup>13</sup>. I teorin ska ett höjt koldioxidvärde påverka lönsamheten för objekten på så sätt att vägprojekten blir mindre lönsamma (då de bidrar till ökade koldioxidutsläpp) medan järnvägsprojekten blir mer lönsamma. Resultaten av känslighetsanalyserna visade dock tydligt att:

”effekten av höjt koldioxidvärde på den beräknade lönsamheten är mycket liten. För järnvägsinvesteringar innebär det högre koldioxidvärdet att några fler projekt får mycket

---

<sup>12</sup> Sammantaget gjordes känslighetsanalyser ur klimatperspektiv på 35 projekt (22 väg, 12 järnväg, 1 sjöfart).

<sup>13</sup> Anledningen till att det ordinarie koldioxidvärdet är 1,45 kr och inte 1,08 kr som var den dåvarande koldioxidskatten är att man i kalkylen utgår från värdet 1,08 kr som sedan skrivs upp med 1,8 % i reala termer över en kalkylperiod på 40 år (Trafikverket, 2013).

hög lönsamhet, istället för hög lönsamhet. För väginvesteringarna innebär det en marginell effekt på de svagt lönsamma och olönsamma projekten.” (Trafikverket, 2013, s. 6).

Förklaringen till att en så pass stor förändring av koldioxidvärdet har litet utslag är enligt rapporten:

”att det är endast nygenererad trafik och överflyttad trafik på grund av investeringen som ger nettoeffekter på totala mängden koldioxidutsläpp. Den befintliga trafiken skulle släppa ut koldioxid oavsett om investeringen genomförs eller ej. Eftersom nygenererad och överflyttad trafik som regel utgör en liten del av det totala trafikarbetet, för de investeringsobjekt som man utvärderar, så utgör också förändringen av koldioxidutsläpp en relativt liten del av kalkylresultatet.” (Trafikverket, 2013, s. 8).

I en norsk rapport som analyserar användningen av koldioxidvärdering i samhällsekonomiska analyser för statliga investeringsprojekt kommer man också fram till slutsatsen att kostnaderna för koldioxidutsläpp har mycket liten inverkan på projektens lönsamhet (Holst Volden, 2013). Detta gäller för transportprojekt generellt och för vägprojekt i synnerhet. För vägprojekt så är det tidsbesparingar som står för den största delen av projektens nytta och klimateffekter utgör bara några procent av den totala nyttan. I den norska studien analyseras inte enbart transportprojekt och för andra projekt kan klimateffekterna och koldioxidvärderingen spela större roll. Man nämner särskilt ett projekt för CCS (carbon capture and storage) där nyttan av utsläppsminskningar får stort genomslag i kalkylen.

## **Slutsats**

Slutsatsen i detta kapitel är att för transportprojekt generellt och vägprojekt i synnerhet så utgör kostnaden eller nyttan för koldioxidutsläpp endast en liten del av den totala samhällsekonomiska analysen. Vidare så leder förändringar i koldioxidvärdet inte till några större förändringar i resultaten av den samhällsekonomiska analysen eller i lönsamhetskalkylen för projekten. För projekt utanför transportsektorn kan koldioxidvärdet spela en större roll, och är då beroende av storleken på utsläppseffekten i relation till övriga kostnader och nyttor i projektet.

## 7. Alternativa sätt att beakta klimateffekter i infrastruktur- och transportplanering.

I föregående kapitel har vi visat att samhällsekonomiska analyser inom infrastruktur- och transportplanering inte tenderar att beakta klimateffekter i särskilt stor utsträckning jämfört med andra hänsyn. Samhällsekonomiska analyser kommer således i regel inte att leda till att projekt och åtgärder prioriteras utifrån klimathänsyn. Orsakerna till detta är flera. Dels är det svårt att utifrån samhällsekonomiska metoder värdera alla möjliga kostnader för koldioxidutsläpp. En inkludering av all dessa kostnader skulle kunna leda till en högre koldioxidvärdering (kap 4). Detta gör att man har valt att utgå från koldioxidskatten för att hitta ett gemensamt koldioxidvärde, vilket dock inte enkelt kan sägas motsvara politikens uppfattning av kostnaderna för koldioxidutsläpp (kap 3). Dels har nivån på koldioxidvärdet förhållandevis liten påverkan jämfört med andra nyttor och kostnader för infrastrukturprojekt (kap 5). Utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv kan det vara en helt rimlig slutsats att klimateffekterna inte ska värderas eller prioriteras högre i beslutsfattandet. Dock är det inte säkert att detta är tillfredsställande utifrån ett bredare politiskt perspektiv, eller utifrån målet om ett långsiktigt hållbart transportsystem med låga klimatutsläpp (se diskussion i kap 2). Beslutsfattande inom transportområdet bygger dock inte enbart på samhällsekonomiska analyser utan även andra hänsyn och beslutsunderlag tas med i beaktande.

I detta kapitel diskuteras alternativa sätt att beakta klimateffekter vid infrastruktur- och transportplanering. Kapitlet är uppdelat i två delar. Först diskuteras vilken roll samhällsekonomiska analyser har i beslutsprocesser i relation till andra beslutsunderlag och hänsyn. Sedan förs en diskussion av hur beslutsprocessen skulle kunna utvecklas för att ge frågan om klimateffekter ökad prioritet.

### **Samhällsekonomisk analys och klimathänsyn i infrastruktur och transportplanering idag**

Som diskuterades i kapitel 2 så är samhällsekonomiska analyser en mycket viktig del av beslutsfattandet inom transportsektorn idag. Detta gäller i synnerhet när konkreta infrastrukturprojekt ska planeras och värderas, men även i den långsiktiga åtgärdsplaneringen där ett stort antal objekt jämförs med varandra och rangordnas utifrån prioriteringsordning. För styrmedel och andra åtgärder är en samhällsekonomisk konsekvensanalys också en del av beslutsunderlaget.

Samhällsekonomisk analys utgör dock inte det enda beslutsunderlaget. För infrastrukturprojekt och åtgärdsplanering görs en samlad effektbedömning av Trafikverket där det utöver den samhällsekonomiska analysen även görs en fördelningsanalys och en bedömning av hur de transportpolitiska målen påverkas, där klimateffekter är en av effekterna som ska bedömas. Det är den samlade effektbedömningen som utgör beslutsunderlaget inför investerings- och prioriteringsbeslut. Det är dock otydligt hur mycket vikt de olika delarna av den samlade effektbedömningen har.

Trivector har i en rapport analyserat hur hållbarhetsaspekter hanteras i den samlade effektbedömningen. I en genomgång av olika vägprojekt kommer fram till att begreppet långsiktigt hållbart transportsystem sällan definieras tydligt och att miljöaspekterna ofta inte beaktas i särskild stor utsträckning, vilket leder till att projekt kan bedömas som hållbara även om miljöaspekter påverkas negativt (Trivector 2012, s. 11). Vid en analys av den nationella åtgärdsplaneringen för 2010-2021 kommer man fram till att det finns:

”ett övervägande fokus på att beräkna och redovisa samhällsekonomisk effektivitet av åtgärder i transportsystemet. LHT [långsiktigt hållbart transportsystem], den andra delen av det övergripande transportpolitiska målet, har tilldelats en perifer roll i sammanhanget.”  
(Trivector 2012, s. 12)

Man konstaterar vidare:

”I utvärderingar av SEB [samlad effektbedömning] i den senaste åtgärdsplaneringen framgår att LHT i ett antal fall likställts med ”samhällsekonomisk effektivitet”. I de fall som den samhällsekonomiska lönsamheten är positiv (i form av positiv NNK i kalkylen) så anförs i regel detta som ett tungt argument för att åtgärden ska genomföras. Detta även då miljöeffekter och andra effekter som ligger till grund för bedömningen av LHT är negativa, och trots att den samhällsekonomiska kalkylen inte beaktar alla faktorer som ligger till grund för LHT.” (Trivector 2012, s. 12)

Andra studier har visat att den faktiska användningen av samhällsekonomiska analyser som beslutsunderlag kan variera, även om det i retoriken har en hög ställning. Eliasson och Lundberg (2012) studerade den faktiska användningen av samhällsekonomiska analyser för att prioritera mellan projekt i den nationella åtgärdsplaneringen för 2010-2021. Resultaten visar att planerarna i stor utsträckning baserade sin prioritering av objekt på den samhällsekonomiska analysen då projekt med hög samhällsekonomisk lönsamhet hade större möjlighet att inkluderas i planen (ibid, 2012).

Däremot visade det sig att politikerna inte baserar sina beslut enbart på samhällsekonomisk lönsamhet då man fann låg samstämmighet mellan de investeringar som politikerna beslutade om och de samhällsekonomiska resultaten (ibid, 2012). Studien visade även att andra avvägningar spelar in såsom regionala aktörers synpunkter på vilka investeringar som var viktiga och en generell tendens att prioritera infrastrukturprojekt i större städer (ibid, 2012). Karin Thoresson (2011) studerade i sin avhandling användningen av samhällsekonomiska analyser i transportplaneringen, och intervjuade regionala tjänstemän och politiker kring hur de ser på denna användning. Ett tydligt resultat är att politikerna anser att samhällsekonomiska analyser är ett viktigt underlag även om de uttrycker att de inte har god förståelse för metodiken bakom analysen. Samtidigt markerar båda tjänstemän och politiker att den samhällsekonomiska analysen inte kan eller bör vara det enda beslutsunderlaget utan det ska även finnas utrymme för "lokala och erfarenhetsbaserade kunskapsanspråk och politiska avvägningar och visioner" (Thoresson 2011, s. 208).

Sammanfattningsvis kan sägas att samhällsekonomisk lönsamhet är ett mycket viktigt beslutskriterium i transportplaneringen. Samtidigt visar empiriska studier att beslutsfattare inte använder samhällsekonomiska analyser fullt ut och det finns en skepsis mot att enbart förlita sig på detta beslutsunderlag. Dock saknas andra beslutsunderlag som kan fungera som motpol, eller komplement, till samhällsekonomiska analyser, i alla fall inom miljöområdet. Klimat- och miljöhänsyn finns representerade (både inbakat i den samhällsekonomiska analysen och i den transportpolitiska målanalysen) men har låg prioritet i dagens planering. Det saknas för närvarande ett steg i beslutsprocessen där klimat- och miljöhänsyn analyseras självständigt och ges möjlighet att påverka prioriteringen och inriktningen i transportplaneringen.

### **Möjliga alternativa tillvägagångssätt för att beakta klimateffekter inom infrastruktur- och transportplanering**

I denna rapport finns inte utrymme att göra en större genomgång eller analys av alternativa tillvägagångssätt för att i ökad utsträckning beakta klimateffekter inom infrastruktur- och transportplanering. Istället skissas kort två möjliga vägar, vilka skulle behöva utvecklas vidare i kommande studier.

### **Utgå från klimatscenarier när samhällsekonomiska analyser görs**

I kapitel 5 hänvisades till en rapport av Trafikverket (2013) där man analyserade känslighetsanalyser ur ett klimatperspektiv för samhällsekonomiska analyser av de projekt som ingick i den nationella åtgärdsplanen för 2014-2025. Där visades att en ökning av koldioxidvärdet till 3,50 kr/kg CO<sub>2</sub> hade en mycket liten påverkan på projektens samhällsekonomiska lönsamhet.



I samma rapport analyserades även känslighetsanalyser för 21 vägprojekt baserat på en annan transportutveckling än den som normalt används i Trafikverkets prognoser (Trafikverket 2013). I dessa känslighetsanalyser utgår man istället från ett klimatscenario för transportsektorn som konkret innebär att man räknar med 20 % minskad biltrafik och oförändrad lastbilstrafik (istället för en ökning av båda dessa transportslag). De samhällsekonomiska analyser som gjordes utifrån dessa förutsättningar visar på stora förändringar i projektens samhällsekonomiska lönsamhet. I normalanalysen (baserade på trafikprognoser) var 80 % av vägprojekten svagt lönsamma eller bättre (och 63 % lönsamma eller bättre), medan utfallet för klimatscenarioet var att 47 % är svagt lönsamma eller bättre (och 30 % lönsamma eller bättre) (Trafikverket 2013, s. 10). Orsakerna till denna stora påverkan är att nyttosidan för projekten till stor del kommer från kortare restider och transporttider, och att denna nytta minskar kraftigt med lägre prognoser för transportutvecklingen på väg. Slutsatsen som dras i Trafikverkets rapport är att det skulle innebära en stor skillnad i prioriteringen av projekt, även utifrån samhällsekonomiska analyser, om man utgick från klimatscenarioer för transportutvecklingen istället för prognosbaserade scenarier (ibid, 2013).

Redan idag används känslighetsanalyser baserat på lägre transportutveckling i Trafikverkets och regeringens transportplanering, men de har ingen större betydelse i beslutsfattandet. En utveckling av planeringsprocessen enligt denna modell skulle innebära att ge större tyngd åt samhällsekonomiska analyser som utgår från klimatscenarioer med minskad bil- och lastbilstrafik.

### **Öka betydelsen av den transportpolitiska målanalysen i den samlade effektbedömningen**

Ett annat sätt att ge ökad prioritet åt climateffekter i transportplaneringen kan vara att öka betydelsen av den transportpolitiska målanalysen i den samlade effektbedömningen och framför allt att tydliggöra vilken roll den ska ha i relation till den samhällsekonomiska analysen. Som Trivector (2012) visade i sin rapport så finns det idag en bristfällig hantering av hållbarhetsaspekter i den samlade effektbedömningen, samtidigt som det är den samhällsekonomiska analysen som i praktiken har störst tyngd i beslutsfattandet. En slutsats i rapporten är att det måste finnas en tydlig och gemensam definition av vad ett långsiktigt hållbart transportsystem innebär som kan tillämpas på samma sätt i alla bedömningar. De föreslår att man bör utgå från kriterier för hållbara transporter som bygger på erfarenheter från tidigare forskning (bland annat inom forskningsprogrammet TransportMistra) (Trivector 2012, se även Smidfelt Rosqvist och Ljungberg 2009). För klimataspekten skulle kriteriet vara att en transportåtgärd bör bidra till en väsentlig minskning av utsläppen för att kunna betraktas som att den bidrar till ökad hållbarhet (Trivector 2012, s. 23). Om hållbara transporter definieras tydligt och tillämpas på samma sätt för alla projekt och åtgärder finns det en

större möjlighet att den ges ökad betydelse i beslutsfattandet. Det skulle dock troligen även krävas ett tydligare ställningstagande från beslutsfattare att hållbarhetsaspekter bör lyftas fram i beslutsfattandet, kombinerat med planeringsrutiner för hur detta ska göras i praktiken.

## **Slutsats**

I detta kapitel har visats att samhällsekonomiska analyser idag har en central roll i planeringsprocessen för infrastruktur- och transportbeslut medan det saknas metoder och rutiner för att analysera miljö- och klimathänsyn i sin egen rätt. Eftersom den samhällsekonomiska analysen tenderar att marginalisera klimateffektens betydelse i relation till andra effekter, leder detta till att klimataspekten som helhet prioriteras ned. I kapitlet diskuterades två möjliga tillvägagångssätt för att ge klimataspekten ökad betydelse i planeringen: (i) att utgå från klimatscenarioer (med lägre transportutveckling på väg) som underlag för de samhällsekonomiska analyserna, och (ii) att ge ökad betydelse till den transportpolitiska målanalysen i den samlade effektbedömningen och tydliggöra de hållbarhetskriterier som analysen ska bygga på.

## 8. Slutsatser

Syftet med denna rapport har varit att analysera hur användningen av koldioxidvärdering som beslutsunderlag kan förstås utifrån ett statsvetenskapligt perspektiv, och om och hur den kan bidra till en effektiv klimatpolitik. Utifrån rapporten kan fem övergripande slutsatser dras.

- Den huvudsakliga förtjänsten med det koldioxidvärde (baserat på koldioxidskatten) som rekommenderas av ASEK är att det ger möjlighet till en konsistent värdering av kostnaderna för koldioxidutsläpp för olika beslutssituationer. Däremot går det inte självklart att hävda att den ger ett korrekt uttryck för politikens bedömning av kostnaderna för koldioxidutsläpp. Eftersom det ofta inte finns full konsistens i den politiska beslutskedjan mål-styrmedel-åtgärder kan man få olika resultat beroende på vilken del av denna kedja man tar avstamp i. Därför går det inte att fastställa en specifik nivå som den "korrekta"
- Vi har visat att andra metoder för att fastställa koldioxidvärdet (såsom skadekostnadsansatsen eller åtgärdskostnadsansatsen baserat på långsiktiga klimatmål) är förenade med metodologiska problem och osäkerheter som gör att de i praktiken är svåra att använda. Av dessa två ansatser är det åtgärdskostnadsansatsen som tydligast passar bäst med målstyrning medan skadekostnadsansatsen passar bättre vid andra former av styrningsprinciper.
- Vi bedömer att det av konsistensskäl är mer rimligt att använda den svenska koldioxidskatten för koldioxidvärdering i den svenska transportsektorn än att utgå från ett internationellt koldioxidpris som t.ex. priset i EU ETS.
- Nivån på koldioxidvärderingen tenderar att ha liten inverkan på utfallet av samhällsekonomiska analyser inom transportsektorn eftersom andra kostnader och nyttor är förhållandevis mycket större.
- Om de klimatpolitiska målen ska ha högre prioritet i beslutsfattandet än idag bör alternativa tillvägagångssätt i beslutsfattandet utvecklas för i ökad grad beakta climateffekterna av infrastruktur- och transportbeslut.

# Referenser

- Ackermann, F. och Stanton, E. A. (2012) Climate risks and carbon prices: Revising the social cost of carbon, *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 6 (2012-10), 1-25.
- Antoff, D., Hepburn C., Tol R. S. J. (2009) Equity weighing and the marginal damage costs of climate change, *Ecological Economics*, 68, 836-849.
- Azar C. och Sterner T. (1996) Discounting and distributional considerations in the context of global warming, *Ecological Economics*, 19, 169-218,
- Ds 2009:24, *Effektivare skatter på klimat- och energiområdet*, Regeringskansliet, Finansdepartementet.
- Eliasson, J. och Lundberg, M. (2012) Do cost–benefit analyses influence transport investment decisions? Experiences from the Swedish Transport Investment Plan 2010–21, *Transport Reviews*, 32(1), 29-48,
- Grahn M., Azar C., Lindgren K., Berndes G. och Gielen D. (2007 )Biomass for heat or transportation fuel? A comparison between two model-based studies. *Biomass and Bioenergy*, 31, 747-758.
- Holst Volden, G. (2013) *Bruk av karbonnpriser i praktiske samfunnsøkonomiske analyser*, Concept rapport Nr 37, NTNU, Trondheim.
- IPCC (2014) Chapter 10: Key economic sectors and services, in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 659-708.
- Kesicki F. (2010). Marginal abatement cost curves for policy making –expert-based vs. model-derived curves. Paper presented at the 33<sup>rd</sup> IAEE international conference in Rio de Janeiro 6-9 June 2010.
- Kesicki F. och Strachan N. (2011) Marginal abatement costs, Confronting theory and practice. *Environmental Science and Policy*, 14, 1195-1204.

- Nordhaus, W (2014) Estimates of the Social Cost of Carbon: Concepts and Results from the DICE-2013R Model and Alternative Approaches, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 1(1/2), 273-312.
- OECD (2016) *Effective carbon rates on energy*, OECD, Paris.
- Riksdagen (2015) *Hållbar analys? Om samhällsekonomiska analyser inom transportsektorn med särskild hänsyn till hållbar utveckling*, 2014/15 RFR2, Riksdagstryckeriet, Stockholm.
- Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Stern T. och Persson U. M. (2008) An even sterner review: Introducing relative prices into the discounting debate, *Review of Environmental Economics and Policy*, 2(1), 61-76.
- Smidfelt Rosqvist, L. och Ljungberg, C. (2009) *Bättre införande av åtgärder för ett hållbart transportsystem: Sammanfattande råd från tre års tvärvetenskaplig forskning om implementering*, TransportMistra, Lund.
- SOU 2016:47 *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige*, Delbetänkande av Miljömålsberedningen.
- SOU 1989:93 *Ekonomiska styrmedel i miljöpolitiken. Energi och trafik*. Delbetänkande av Miljöavgiftsutredningen.
- Thoresson, K. (2011) *Att beräkna det goda samhället: Samhällsekonomiska analyser och gränslandet mellan expertis-politik inom transportområdet*, Doktorsavhandling, Linköpings universitet, Linköping.
- Tol, R. S. J. (2008) The social cost of carbon: Trends, outliers and catastrophes. Open-Access, *Open-Assessment E-Journal* 2(25),1–22.
- Tol, R. S. J. (2009). The economic impact of climate change. *Journal of Economic Perspectives*, 23(2), 29–51.
- Trafikanalys (2012) *ABC i CBA: Välfärdsekonomin grunder och användning av CBA inom transportsektorn*, PM 2012:9, Trafikanalys, Stockholm.

Trafikverket (2016a) *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0*, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2016b) *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0, Kap 12 Kostnader för climateffekter*, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2013) *Känslighetsanalyser av investeringsobjekt i förslag till nationell transportplan 2014-2025, PM Sple 2013:04*, Trafikverket, Borlänge.

Trafikverket (2012) *Introduktion till samhällsekonomisk analys*, PM 2012:01, Trafikverket, Borlänge.

Trivector (2012) *Långsiktig hållbarhet i samlade effektbedömningar*, PM 2012:19, Trivector, Lund.