

Är koldioxidskatten ett bra mått på värdet av att undvika utsläpp?

Promemoria på uppdrag av VTI

Publicerad som bilaga 2 i

”Samkost 2. Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader”.
VTI rapport 914. Utgivningsår 2016.

Per Kågeson
Nature Associates
2016-10-21

Uppdraget

I brist på vetenskaplig konsensus om hur stora skador växthusgaser förorsakar, nu och i framtiden, har VTI och ASEK antagit att den beskattningsnivå som politikerna har valt för kol innehåll i bränslen kan användas som approximation för deras värdering av skadan (ett politiskt skuggpris). Koldioxidskattens generella nivå är idag 1,08 kr/kg CO₂.

VTI noterar emellertid förekomsten av undantag från den generella nivån i form av nedsättningar för utsläpp från vissa verksamheter i de sektorer som inte omfattas av utsläppshandelsystemet EU ETS. En slutsats av detta skulle, enligt Carlén (2014) kunna vara att den eftersänkta delen av den fulla skattesatsen knappast kan tolkas som en kostnad för CO₂ utan är fiskalt betingad. I så fall motsvarar kostnaden för växthusgaser ca två tredjedelar av skatten på utsläpp av CO₂. Carléns bedömning har granskats i två omgångar, senast av Brännlund (2015). Enligt VTI har ingen på något avgörande sätt invänt mot logiken i hans resonemang.

Grundantagandet om att koldioxidskatten satts på rätt nivå har dock inte skärskådats, och VTI vill nu få en bedömning av frågan om hur väl underbyggda besluten om skattenivån är? I uppdragsbeskrivningen ställs frågan om det är rimligt att anta att nivån avspeglar samhällets värdering av de skador som koldioxidutsläpp orsakar. VTI vill få frågeställningen belyst i ett lite bredare perspektiv i form av en kortare PM som dock inte förväntas ge några definitiva svar utan snarare att utveckla frågorna, och formulera tänkbara invändningar m.m.

Kan skadan uppskattas?

I sin formulering av det nu aktuella uppdraget ger VTI uttryck för uppfattningen att ett skuggpris på CO₂ skulle kunna ses som en värdering av framtida skador, men samtidigt hävdas att det inte finns någon vetenskaplig konsensus om skadornas omfattning och kostnaden för dem. Om det senare är sant, och det mesta talar för att så är fallet, kan skuggpriset inte vara något annat än marginalkostnaden för att undvika utsläpp över någon viss nivå eller koncentration av växthusgaser i atmosfären över viss nivå. De kausala sambanden är för dåligt kända för att medge någon mera exakt koppling mellan åtgärder och faktiska globala skadekostnader. De senare påverkas dessutom i hög grad av betalningsvilja (och förmåga) samt val av räntesats. Om klimatförändringen skulle leda till betydande svårigheter att försörja världsbefolkningen med mat kan man, t.ex., förmoda att detta påverkar betalningsviljan och därmed skadekostnadens storlek jämfört med värderingar baserade på dagens livsmedelspriser.

Min första slutsats blir således att ett svenskt skuggpris på koldioxid måste återspegla antingen de faktiska kostnader som vi idag tar på oss i syfte att reducera utsläppen eller en bedömning av den troliga marginalkostnaden för att nå ett visst framtida reduktionsmål. Någon tydlig koppling till skadekostnaden är inte möjlig.

En kritisk bedömning av ASEK-värdet

Det är inte självklart att den svenska skatten på koldioxid utgör ett skuggpris som återspeglar politikernas bedömning av hur mycket klimatpolitiken får kosta. Under perioden 1970 till 1990 innan skat-

ten 1991 infördes reducerades utsläppen av koldioxid från svenska källor med mer än 40 procent. Medverkande till detta var bl.a. beskattning av drivmedel och olja för uppvärmningsändamål, skärpta byggkrav, en satsning på biobränslen i fjärrvärmesektorn och en snabb utbyggnad av kärnkraften vars produktion inte bara ersatte fossil kraft utan också i hög grad kom att användas för elektrisk uppvärmning av småhus. Under dessa 20 år halverades oljeanvändningen i fjärrvärmesektorn och den minskade med 85 procent inom industrin utan någon specifik beskattning av koldioxid.

Koldioxidskatt infördes i Sverige 1991 med 25 öre per kilo och nivån har sedan dess höjts till över en krona. Underlaget för skatten har under senare tid breddats till fler former av fossil energianvändning inom den icke-handlande sektorn samtidigt som utsläpp av kol från fossil energi som omfattas av det europeiska utsläppshandelsystemet undantagits från koldioxidskatt.

Ofta påstås i den svenska debatten, inte minst av ledande politiker, att koldioxidskatten (som nominellt är högst i världen) haft stor betydelse för att minska utsläppen av fossilt kol från källor i Sverige. Att detta är med sanningen överensstämmande är dock inte uppenbart.

De svenska utsläppen av koldioxid har minskat i långsammare takt under årtiondena efter 1990 jämfört med perioden 1970-1990. Under åren 1990-2014 uppgick reduktionen till 24 procent. Betydande skillnader föreligger dock mellan olika sektorer.

Transportsektorn

Beträffande bensin valde regering och riksdag under många år att sänka energiskatten i samma mån som koldioxidskatten höjdes så att den totala reala skatten på drivmedlet förblev oförändrad. Dieselskatten har emellertid höjts reellt i några små steg varvid dieselbilarnas ägare kompenserats genom sänkt fordonskatt. Den totala skatten på dieselolja är trots dessa höjningar fortfarande lägre än den samlade bensinskatten och detta trots ett högre kolinnehåll per liter.

Under de år då Sverige medgivit undantag från EU:s regler för beskattning av biodrivmedel har regeringarna konsekvent valt att söka undanta dessa drivmedel från både koldioxid- och energiskatt. Det har inneburit att drivmedelsbeskattningens uppdelning i två olika skatter och valet av deras inbördes skattesatser inte haft någon som helst betydelse för att främja en övergång till biodrivmedel. Det är först under de allra senaste åren som EU-kommissionens krav på att biodrivmedel inte får överkompenseras för kostnadsskillnaden mot fossila drivmedel som en del av dem bara fått partiell befrielse från energiskattedelen av den totala drivmedelsskatten. Utan nedsättning eller befrielse från energiskatt hade Sverige knappast haft några biodrivmedel utöver låginblandning av etanol. Befrielse från enbart koldioxidskatten skulle inte ha räckt.

Sverige har en förhållandevis hög total beskattning av drivmedel, men i juli 2015 hade sex EU-länder (med då aktuell kronkurs) högre skatt på bensin och två hade högre skatt på diesel.¹ Därtill har Schweiz och Norge drivmedelsskatter på svensk nivå. Det kan alltså ifrågasättas om införande av koldioxidskatt haft någon betydelse alls inom vägtrafiken jämfört med länder som inte gjort en sådan uppdelning.

Om förekomst av koldioxidskatt ska ses som en nations skuggpris uppkommer uppenbara problem vid jämförelse med länder som inte delat upp sina drivmedelsskatter i energiskatt och koldioxidskatt.

¹ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/fuel-prices-and-taxes/assessment-5>

Är det verkligen rimligt att anta att ett land som saknar koldioxidskatt men har en högre total beskattning av drivmedel än Sverige har en lägre ambitionsnivå än vi och att deras skuggpris är noll?

Kraft- och värmesektorn samt industrin utanför EU ETS

Inom andra delar av den icke-handlande sektorn kan införande av koldioxidskatt ha haft betydelse under förutsättning att den samlade beskattningen av kol, olja och naturgas därigenom blivit högre än vad den annars skulle ha varit. Eftersom många ändringar av principer och skattesatser förekommit under de senaste 20 åren krävs ett relativt ingående studium för att bedöma i vilken utsträckning som koldioxidskatten faktiskt kan ha påverkat utsläppen. Den totala beskattningen av olja för uppvärmningsändamål är dock hög vid internationell jämförelse. Enligt en analys utförd av Energimyndigheten (2006) hade koldioxidutsläppen från energisektorn fram till år 2005 klart dämpats som en följd av den införda koldioxidskatten jämfört med om 1990 års skatter hade fortsatt att gälla, men den av myndigheten använda modellen redovisar den samlade effekten av energi- och koldioxidskatterna.

Eftersom el i många sammanhang kan utgöra ett substitut för bränslen måste man i analysen också beakta hur priset på el påverkats av beskattning och införande av utsläppshandel. Många andra åtgärder och styrmedel kan påverka utsläppen av koldioxid från olika samhällssektorer. Det innebär att en jämförelse mellan utsläppstrenden i olika länder inte enbart kan utgå från beskattningen av energi och koldioxid.

I myndigheternas underlag till Kontrollstation 2015 bedöms effekten av den svenska beskattningen vara stor, men ingen gör något försök att bedöma energi- och koldioxidskatterna var för sig (Naturvårdsverket och Energimyndigheten, 2014). Att effekten är betydande (jämfört med att inte beskatta alls) är ju självklart och men inga försök att jämföra beskattningen i Sverige med utvecklingen i andra länder görs i deras analyser.

Lin & Li (2011) har gjort en studie av koldioxidskattens effekt på utsläppen per capita i en empirisk jämförande ekonometrisk analys. De kommer fram till att skatten inte har haft någon statistisk signifikant effekt på utsläppen i Sverige. Detta förklarar de med att effekterna av koldioxidskatten försvagas av de undantag och nedsättningar av skatten som ges för vissa sektorer. En del av dessa har dock avvecklats sedan tidpunkten för deras studie.

Min bild av de höjningar av koldioxidskatten som genomförts är att de inte har varit direkt kopplade till en höjd ambitionsnivå i avsikt att uppnå bestämda mål, men jag har inom ramen för detta begränsade uppdrag inte kunnat återbesöka hela den relevanta litteraturen, inklusive alla budgetpropositioner. Det torde emellertid vara uppenbart att det inte räcker beteckna en ökad andel av den totala beskattningen som koldioxidskatt för att höja incitamentet. Det som ytterst avgör är det totala priset på fossil energi vid jämförelse med andra alternativ.

Min bedömning stöds av en kritisk analys av den svenska klimatpolitiken utförd av Jamet (2011) på OECD:s uppdrag. Hon anser att Sverige tydligare bör klargöra syftena med koldioxid- respektive energiskatten och att biobränslen bör omfattas av energiskatt. Jamet noterar bristen på ekonomisk utvärdering av den förda politiken, både ex ante och ex post, samt understryker att standards och andra typer av regleringar bidrar till skuggpriset liksom subventioner av anläggningar för produktion av biodrivmedel inom landet och utomlands.

Carléns alternativa bedömning

Carlén (2014) konstaterar att Sverige har en hög koldioxidskatt men att alla inte betalar samma skattesats. Industri utanför EU ETS betalade vid tidpunkten för hans studie endast 30 procent av den fulla skatten. Utifrån tankar om optimal beskattning menar Carlén att skillnaden mellan den skatt som hushåll och transporter betalar och den skatt som betalas av industrier som inte omfattas av EU ETS är en fiskalt betingad komponent som inte uttrycker någon värdering av utsläppen. Till följd av en successiv nedtrappning av skattenedsättningen har den skatt som industrin erlägger ökat 22 öre 2010 till 66 öre per kilo 2015.

Carlén underkänner resonemang framförda av Finansdepartementet (2009) om att en lägre skattesats för utsläpp från industriella verksamheter skulle vara motiverad av syftet att undvika koldioxidläckage (genom utflyttning av produktion till andra länder eller förlorade marknadsandelar). Förhållandet att nedsättningen reducerats så påtagligt sedan 2010 talar dock för att regeringen inte haft underlag för en stor initial nedsättning, men det betyder, enligt min uppfattning, inte att läckage inte alls kan befaras. Men det är inte säkert att läckagerisken för industrier utanför EU ETS är större än för delar av transportnäringen. Riksrevisionen (2012) noterar att regeringen inte presenterat något underlag för en bedömning av läckagerisken och konstaterar att den skatteomläggningen som genomförs åren 2010–2015 visserligen ökar koldioxidskattens kostnadseffektivitet men får små långsiktiga effekter på såväl ekonomin som utsläppen och därigenom påverkar möjligheterna att nå klimatmålet endast marginellt.

Man bör också vara medveten om att olika regeringars bedömning av frågan om optimal nationell skattesats inte bara påverkas av risken för koldioxidläckage utan av det egna näringslivets samlade konkurrenskraft och risken för förlust av skatteintäkter genom ökad gränshandel med bensin och diesel. Storbritannien införde 1993 en real uppräknings av drivmedelsskatterna med 3 procent per år, men beslutet upphävdes redan efter sex år. Anledningen var att "the fuel tax escalator" mycket snabbt ledde till att den brittiska beskattningen kom att påtagligt överstiga nivåerna i grannländerna. En minoritet i den svenska riksdagen beslutade 2015 att skatten på bensin och diesel från 2017 ska höjas med två procentenheter per år utöver justering mot konsumentprisindex. Det återstår att se om detta kommer att förverkligas.

Carlén diskuterar inte bara beskattningen av drivmedel utan också funktionen hos EU ETS. Hans slutsats är att priset på utsläppsrätter väl 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. Carlén anser att förhållandet att det finns andra energipolitiska styrmedel som också påverkar efterfrågan på fossil energi inte utgör inte hållbara argument mot denna slutsats trots att han noterar att sådana åtgärder medverkat till att pressa prisnivån på utsläppsrätter. Hans något motstridiga argumentation kan ifrågasättas.

Priset på utsläppsrätter har de senaste åren varit mycket lågt, delvis till följd av svag ekonomisk tillväxt i flertalet medlemsländer efter finanskrisen. En bidragande orsak till det låga priset har också varit att man utöver att köpa utsläppsrätter tillåtit att använda utsläppskrediter från biståndsprojekt i utvecklingsländerna. Krediterna har varit billiga och spätt på utbudet. En tredje faktor som hållit nere priset på utsläppsrätter är det omfattande stödet till utbyggnad av förnybar kraft i ett stort antal medlemsländer, i Sverige genom elcertifikaten. Därigenom har inte kostnaden för den fossilfria kraftproduktionen tillåtit slå igenom på utsläppspriset. Från 2021 kommer inte längre utsläppskredi-

ter att få användas inom EU ETS. På sikt utgör subventionerna av förnybar kraft och kärnkraft (i främst Storbritannien) det återstående hotet mot en ostörd prisbildning.

Man kan i motsats till Carlén således konstatera att priset på utsläppsrätter skulle ha varit högre om subventionerna och möjligheterna att köpa utsläppskrediter inte hade existerat. Samma problem föreligger när det gäller koldioxidskatten som mått på skuggpriset för koldioxid. Reduktionen av utsläppen påverkas också av andra styrmedel och åtgärder och kanske främst av energiskatten. Det verkliga skuggpriset, mätt som de svenska politikernas nuvarande beredskap för uppoffringar, är alltså högre än koldioxidskatten, inte lägre som Carlén tror.

Kan skuggpriset fastställas?

Som antytts ovan skulle fastställande av ett svenskt skuggpris för CO₂ antingen kunna utgå från den faktiska marginalkostnaden för dagens politik eller kunna bestämmas utifrån en bedömning av marginalkostnaden för att nå framtida utsläppsmål. I båda fallen uppkommer behov av att kunna särskilja incitament kopplade till den långsiktiga förändringen från mera kortsiktiga stimulanser motiverade av en önskan om att bidra till teknikutveckling. Eftersom lärlkurvan för nya tekniker tillsammans med övergång från småskalig produktion till masstillverkning kan komma att reducera kostnaden avsevärt är det viktigt att se om stödet riktas mot innovationer eller om det även omfattar relativt mogen teknik.

Dagens kostnadsnivå

Enligt såväl Riksrevisionen (2011) som FFF-utredningen (2013) har den partiella övergången till bi drivmedel inom transportsektorn kostat ca 3 kronor per kg koldioxid² om hänsyn tas till både skatteundantag och olika former av produktionsstöd och bidrag till fordon som kan använda sådana drivmedel. Runt detta medelvärde finns en viss kostnadsspridning. Låginblandning av etanol i bensin har varit billigare än övergång till höginblandade bränslen. Den enskilt dyraste åtgärden har förmodligen varit biogasdrift av personbilar (Kågeson och Jonsson, 2012). I det fallet är det svårt att se bidragen som ett stöd till teknikutveckling av fordon eftersom fordonsgas förekommer i betydande omfattning i andra länder men då i form av fossil gas. Framställning av biogas genom rötning måste också betraktas som en relativt mogen teknik liksom anläggningar för uppgradering av sådan gas till fordonskvalitet.

Biogasens befrielse från energi- och koldioxidskatten för bensin och bensinersättande drivmedel motsvarar 2 kronor och 67 öre per kilo koldioxid (SEK 6:31 kr per liter/2,36 kg CO₂ per liter). Den samlade kostnaden för biogas i personbilar är emellertid betydligt högre. Utbyggnaden av produktions- och uppgraderingsanläggningar har i hög grad skett med statligt stöd och bilarna har befriats från fordonsskatt. Dessutom är en stor andel av fordonen förmånsbilar med sänkt förmånsvärde. Kostnaden för fordonssubventionerna är betydande räknat per kilo utsläpp koldioxid som kunnat undvikas när hänsyn tas till att bilarna körs på en blandning av fossilgas och biogas samt i viss utsträckning på bensin. Till en förhållandevis hög användning av fossil gas under fordonens livstid bidrar att den svenska andrahandsmarknaden är utomordentligt svag vilket medfört att en betydande andel av de begagnade gasbilarna exporteras för användning i länder där de körs på naturgas (Trafikanalys, 2016). Någon beräkning av den totala marginalkostnaden i Sverige för biogas i fordon finns inte, men

² Hänsyn är då inte tagen till att klimatnyttan av att byta från ett fossilt drivmedel till ett förnybart inte uppgår till 100 procent till följd av utsläpp av fossilt kol under framställningsprocessen.

det förefaller mot bakgrund av det ovan anförda inte osannolikt att den kan överstiga 5 kronor per kilo koldioxid om hänsyn också tas till merkostnader för fordon och drivmedelsdistribution. Den samlade kostnaden för biogas i personbilar kan alltså ses som regeringens och riksdagens implicita bedömning av en acceptabel marginalkostnad för att klara transportsektorns del av klimatpolitiken.

Marginalkostnaden för att nå framtida mål

Om man istället vill söka beräkna den framtida marginalkostnaden för att nå uppsatta reduktionsmål uppkommer problem med att bedöma hur mycket fortsatt teknikutveckling kan komma att reducera kostnaden per kilo koldioxid. På längre sikt kan betydande kostnadsreduktioner potentiellt uppkomma inom både kraftsektorn och transportområdet. Vid radikala mål avseende näraliggande årtal som 2030 hinner dock sannolikt bara en mindre del av denna potential för kostnadsreduktion förverkligas.

Miljömålsberedningen (2016) föreslog nyligen i total enighet att utsläppen i Sverige från den icke-handlande sektorn senast år 2030 bör vara minst 63 procent lägre än utsläppen år 1990, varvid högst 8 procentenheter av utsläppsminskningarna får ske genom kompletterande åtgärder i andra länder. Senast år 2040 ska utsläppen vara minst 75 procent lägre än 1990 och bara 2 procentenheter av utsläppsminskningarna får vid denna tidpunkt ske genom kompletterande åtgärder. Beträffande inrikes transporter (exklusive inrikes flyg som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter) anger miljömålsberedningen att utsläppen ska minska med minst 70 procent till år 2030 jämfört med 2010.

Beredningen anser utan någon närmare analys att koldioxidskatten bidrar till en kostnadseffektiv minskning av utsläppen och även i fortsättningen bör utgöra basen för styrningen av utsläppen i den icke-handlande sektorn. Den föreslår att nivån på koldioxidskatten ska 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. Noterbart är att beredningen således inser att även andra åtgärder och styrmedel bidrar till måluppfyllelsen och rimligen också till kostnaden.

Den svenska målsättningen kan jämföras med EU:s som för transportsektorn i kommissionens transportpolitiska vitbok från år 2011 anges till 60 procent utsläppsminskning till år 2050 jämfört med år 1990. Målsättningen inkluderar även utsläpp från luftfart och sjöfart inom EU:s territorium. Unionens övergripande mål är 80–95 procent utsläppsreducering till 2050.

Europeiska rådet antog i oktober 2014 ett ramverk för den kortsiktiga klimat- och energipolitiken. Beslutet innefattar ett mål om att minska utsläppen av växthusgaser med minst 40 procent till 2030 jämfört med utsläppen 1990. Rådet beslutade även om hur utsläppsminskningarna till 2030 ska fördelas mellan den handlande och den icke-handlande sektorn. Utsläppen inom handelssystemet ska minska med 43 procent jämfört med 2005, medan utsläpp från verksamheter utanför handelssystemet ska reduceras med 30 procent jämfört med 2005. Ansvarsfördelning mellan medlemsländerna för utsläppsminskningarna utanför handelssystemet har ännu inte beslutats.

Efter EU:s nyligen genomförda ratificering av Parisprotokollet, som innebär att man åtar sig att söka bidra till att den genomsnittliga globala temperaturen inte ska tillåtas överstiga den förindustriella nivån med mer än ca 1,5 grader C, kan unionen behöva överväga åtgärder i syfte att reducera utsläp-

pen i snabbare takt än vad som hittills beslutats. Det skulle i så fall minska gapet mellan den svenska och den europeiska ambitionsnivån och reducera skillnaden i marginalkostnad.

Det förefaller troligt att marginalkostnaden för reduktionsmål inom intervallet 70-90 procent i hög grad kommer att bestämmas av kostnader för att ersätta fossil kraftproduktion och fossila drivmedel. Genom partiell elektrifiering av vägtrafiken ökar utmaningen för elsystemet, medan de direkta utsläppen från den icke-handlande sektorn minskar.

Kostnaden för fossilfri elförsörjning

En total elektrifiering av vägtrafiken baserad på batterier och direktöverförd el skulle öka efterfrågan på elektricitet med 15-25 procent i flertalet medlemsländer. Att den procentuella ökningen blir större än i Sverige beror på att vi har mycket högre elanvändning per capita än EU28. Om elektrifieringen istället sker genom ett skifte till bränsleceller så kommer effekten på behovet av ny eltillförsel att bli ca faktor 2,5 större på grund av lägre total verkningsgrad (räknat från kraftverk till bilens hjul).

Att under sådana omständigheter på 2-3 årtionden ersätta all fossileldad kraft med förnybar kraft eller kärnkraft förefaller med tanke på ledtiderna som ett mycket svårgenomförbart projekt, särskilt om man också betänker att snabbt stigande bidrag från intermittent kraftproduktion kräver en skyndsam utbyggnad av det europeiska kraftledningsnätet och därtill betydande investeringar i lagring av el. Det innebär sannolikt att målsättningen bara kan uppnås om man parallellt med en snabb utbyggnad av ny kraftproduktion förser betydande delar av den kvarvarande fossilbaserade produktionen med CCS (Carbon Capture & Storage).

Utnyttjandet av CCS-teknik medför kostnader för avskiljning, transport och lagring av koldioxiden samt för de energiförluster som processen ger upphov till. Kostnaden för CCS vid 80-90 procents avskiljning uppskattas i bästa fall komma att hamna något under 40 euro per ton CO₂, men osäkerheten är stor (ZEP, 2011, Global CCS Institute, 2015). Det finns bedömare som menar att det kan bli fråga om betydligt högre kostnader, kanske uppemot det dubbla. Om inte priset på utsläppsrätter når tillräcklig nivå för att stimulera utbyggnaden måste även CCS subventioneras av skattebetalarna.

Noterbart i sammanhanget är också att det garantipris som den brittiska regeringen lovat det fransk-kinesiska konsortium som ska bygga kärnreaktorerna i Hinkley motsvarar ca SEK 1 per kWh, vilket innebär en merkostnad jämfört med kolkondens (utan CCS) på ca 60 öre/kWh.³ Det ger en reduktionskostnad för CO₂ på 70-75 öre per kilo (beroende på det bortfallande kolkraftverkets energiverkningsgrad). Kostnaden för solkraft ligger ännu så länge högre och kommer vid omfattande produktion att behöva kompletteras med kostnadskrävande lagring.

Fallande kostnader kan förstås öka investeringsutrymmet för ny kraftteknik. Men det krävs en omfattande reduktion för kommersiell lönsamhet. Med dagens svenska regler får solkraft stöd med 103 - 167 öre per kWh beroende på om produktionen är storskalig eller småskalig och om elen används internt eller matas ut på nätet (Edfeldt & Damsgaard, 2015). Det kan jämföras med att den osubventionerade kostnaden för elproduktion i stora landbaserade vindkraftverk i goda lägen uppgår till ca 45 öre/kWh. Därtill kommer att regeringens i årets budgetproposition föreslår att privatpersoner som investerat i solceller ska kunna få bidrag med 60 procent av godkända kostnader för energilagring. Som

³ Kostnaden för ny kolkondens (exkl. skatter) anges av Elforsk (2014) till 42 öre/kWh vid 6 procents kalkylränta.

mest kan 50 000 kronor betalas ut per anläggning. Detta kan vara början på stora statligt subventionerade satsningar på energilagring.

Ett betydande problem med en större satsning på solkraft i Sverige är dessutom att kraftproduktionen kommer att äga rum när den minst behövs och att den i mycket ringa grad kommer att bidra till försörjningen under de kallaste och mörkaste månaderna då efterfrågan på el kan vara upp till 50 procent högre än på sommaren. Fallande produktionskostnader till följd av teknikutveckling kommer i hög grad att motverkas av avtagande intjäningsförmåga när produktionsöverskott leder till mycket låga eller till och med negativa elpriser. Hirth (2015) bedömer att osubventionerad solkraft av dessa skäl inte kan stå för mer än ca 4 procent av kraftmixen i Nordeuropa även om produktionskostnaden faller med 60 procent. Det innebär att en klimatmotiverad satsning på solkraft på våra breddgrader kan bli mycket dyr och ställa krav inte bara på kompletterande investeringar för lagring mellan dag och natt utan även former för långtidslagring.

Marginalkostnaden inom den inhemska transportsektorn

Trots en för europeiska förhållanden hög andel godstrafik på järnväg och kustsjöfart samt hög andel biodrivmedel hade Sverige 2012 ca 15 procent högre utsläpp av koldioxid per capita från den inhemska transportsektorn än genomsnittet för EU28 (och 6 % över nivån i EU15). Det är uppenbart att Sverige för att nå det av Miljömålsberedningen uppsatta målet för 2030 kommer att behöva acceptera kostnader för elektrifiering och biodrivmedel som i bästa fall (efter slopande av biogassubventionerna) kanske kan ge en marginalkostnad på 1,20 till 1,60 kronor per kilo, baserat på ett antagande om att biobensin och biodiesel kan framställas i betydande kvantiteter till en merkostnad jämfört med sina fossila motsvarigheter på 3-4 kronor per liter och att klimatnyttan blir mycket hög.

Elektrifiering kan på sikt potentiellt bli billigare men det förutsätter en betydande kostnadsreduktion för batterier och bränsleceller samt betydligt lägre förluster vid elektrolys än dagens teknik klarar. Även om elkostnaden (exklusive skatter men inklusive distribution) skulle bli så hög som SEK 1,20 per kWh blir den rörliga kostnaden för batteribilar väsentligt lägre än för bensin och diesel och det gäller även i ett läge där priset på (obeskattade) fossila drivmedel förblir lågt till följd av att klimatpolitiken på global nivå håller tillbaka efterfrågan.⁴ För bränsleceller och vätgas producerad genom elektrolys krävs ett mycket lägre elpris samtidigt som drivlinans kostnad måste vara jämförbar med den förbränningsmotordrivna bilens.

En del kompletterande åtgärder kan reducera genomsnittskostnaden för att nå målet. Trafikens utsläpp kan alternativt hållas tillbaka genom att med höjda skatter på bensin och diesel minska bilanvändningen. Enligt Trafikverket (2012) behöver kostnaden för att använda bil och lastbil öka med 50 procent för att trafikarbetet ska minska med 20 procent till 2030 (istället för att öka med lika mycket). Det innebär att den samlade drivmedelsskatten behöver fördubblas från dagens nivå vilket motsvarar en värdering över 5 kronor per kilo CO₂. Att döma av Bastian & Börjesson (2015) skulle skattehöjningen behöva bli ännu större. Nödvändigheten av sådana skattehöjningar nämns dock varken av FFF-utredningen (2013) eller Trafikverket (2016) som istället hemfaller åt önsketänkande om drastiska förbättringar genom transportsnäla lösningar. Andra exempel på potentiella kompletterande

⁴ Baserat på ett antagande om en produktionskostnad inklusive bruttomarginal på SEK 4:50 per liter bensin (= ca SEK 0,45 per kWh) och att elbilens drivlina är ca fyra gånger så effektiv som den konventionella bilens.

åtgärder är att slopa reseavdragen och reformera av beskattningen av förmånsbilar, men marginalkostnaden påverkas inte av sådana åtgärder.

Det förefaller inte som om politikerna medvetna om det implicita priset på CO₂ som deras åtgärder motsvarar och varken Miljömålsberedningen eller Energikommisionen har hittills presenterat någon sådan konsekvensanalys av sina ställningstaganden.

Effekter på marginalkostnaden av insatser utomlands

Ibland framhålls att insatser utomlands i syfte att minska de globala utsläppen av växthusgaser kan vara mycket billigare än att vidta långtgående åtgärder på hemmaplan. I det korta perspektivet och med låg till måttlig ambitionsnivå är detta riktigt, men om Parisprotokollets mål ska uppnås kommer nästan hela världen inom några årtionden att behöva begränsa utsläppen från kraftsektorn och transporterna och de tekniker som då står tillbuds är i huvudsak desamma oavsett var de används. Lägre anläggningskostnader kan reducera kostnaden i länder med låga löner men utrustningen kommer att produceras för hela världsmarknaden. Det innebär att skillnaderna i långsiktig marginalkostnad kommer att bli små vid en hög ambitionsnivå.

Slutsatser

Man kan konstatera att den svenska klimatpolitiken sanktionerar åtgärder som har kostnader över 3 kronor per kilo CO₂ och i extremfall kostar uppemot 5 kronor per kilo. Några beräkningar ex ante av kostnaderna synes sällan föreligga och ekonomiska utvärderingar, ex post, är också sällsynta. Det är därför svårt att veta i vilken utsträckning som beslutsfattarna anser att de höga kostnaderna i vissa fall kan motiveras av förhoppningar om att det svenska stödet till den nya tekniken ska bidra till sjunkande tillverkningskostnader här hemma och globalt. Ett annat motiv för acceptans av hög kostnad kan vara att man bedömer att åtgärden utöver att minska utsläppen av växthusgaser har andra fördelar, t.ex. att bidra till renare luft, men då borde de positiva bieffekterna kunna redovisas och värderas.

Kanske bör man vid ett försök att beräkna marginalkostnaden för redan fattade eller övervägda beslut bortse från de värsta tokigheterna? Ett exempel kan vara höghastighetstågsprojektet som av många tillskyndare anses vara klimatpolitiskt motiverat trots att dess bidrag till minskade utsläpp via överföring av trafik från väg och flyg är ringa. Man kan också anta att uthålligheten blir begränsad för åtgärder med mycket hög marginalkostnad som t.ex. stöd i olika former för användning av biogas i personbilar. Eftersom 5-6 TWh fossil gas används per år i fasta svenska anläggningar som inte omfattas av EU ETS vore det i många fall mer rationellt att använda rötgasen där istället för att uppgradera den till fordonskvalitet och ta tillkommande merkostnader för distribution och fordon.

Marginalkostnaden för att nå ambitiösa framtida mål är utomordentligt svår att beräkna. Utfallet av sådana beräkningar påverkas i hög grad av antaganden om effekten på priserna av fortsatt teknikutveckling. Tekniksprång kan potentiellt påverka kostnadsbilden radikalt men för tidsmässigt näraliggande mål är sannolikheten för en sådan utveckling mindre än för mera avlägsna och man måste också beakta ledtiderna för storskalig introduktion av ny teknik.

Man bör också vara uppmärksam på att folkligt motstånd, inte sällan lokalt, mot kärnkraftverk, pumpkraftverk, dammar, kraftledning och ledningar för transport av koldioxid kan fördröja eller i

en del fall förhindra utnyttjandet av teknik som på ett kostnadseffektivt sätt skulle kunna bidra till uppfyllande av klimatpolitikens mål. Sådana problem kan medföra att man tvingas tillgripa alternativa åtgärder med högre marginalkostnad eller leda till omprövning av målen.

Mot bakgrund av dagens kostnader och den troliga framtida kostnaden efter viss kostnadsreducerande teknikutveckling förefaller det troligt att marginalkostnaden för användning av biodrivmedel som drop-in i diesel och bensin på sikt kan hamna i intervallet SEK 1,20 till 1,60 per kilo CO₂ och att den del av kostnaden som efter avdrag för positiva bieffekter kan sägas utgöra klimatkostnaden kan sättas något lägre. Skärpt konkurrens om bioråvaror (mellan såväl sektorer som länder) kan dock verka i motsatt riktning liksom ett lågt oljepris.

Marginalkostnaden för att dekarbonisera den europeiska elproduktionen och öppna för en omfattande elektrifiering av vägtrafiken är svårare att bedöma. Osäkerheten är så stor att det blir nödvändigt att ange ett betydande spann, kanske så brett som 50-120 Euro per ton CO₂ för det långsiktiga europeiska målet.

Skatten på koldioxid utgör en transferering och säger inte så mycket om den faktiska kostnaden för klimatpolitiken så länge den kompletteras av många andra incitament och krav. Om koldioxidskatten skulle användas som enda styrmedel i den icke-handlande sektorn skulle de av Miljömålsberedningen uppsatta målen troligen kräva en kortsiktig ökning av skattesatsen med 50-100 procent. På längre sikt kan dock fortsatt teknikutveckling potentiellt reducera marginalkostnaden ungefär till det ovan redovisade intervallet.

En möjlig slutsats av ovan redovisade resonemang är att ASEK:s värdering av koldioxid baserat på vad som just nu råkar vara nivån för den svenska koldioxidskatten inte är helt orimlig som mått på den långsiktiga marginalkostnaden för en någorlunda rationell och kostnadseffektiv klimatpolitik. Men marginalkostnaden för den nu förda svenska klimatpolitiken är väsentligt högre.

Referenser

Bastian, A., & Börjesson, M. (2015), *Peak Car? – Drivers of the recent decline in Swedish car use*. Transport Policy, 42, 94-102.

Brännlund (2015), *Kommentarer på "Värdering av koldioxidutsläpp från svenska transporter – en kommentar" av Björn Carlén*.

Carlén, B (2014), *Värdering av koldioxidutsläpp från svenska transporter – en kommentar*. VTI rapport 835.

Edfeldt, E. & Damsgaard, N. (2015), *Skatter och subventioner vid elproduktion*. En rapport till IVA:s projekt Vägval El. Sweco.

Elforsk (2014), *El från nya och framtida anläggningar 2014*. Elforsk rapport 14:40.

Energimyndigheten (2006), *Ekonomiska styrmedel i energisektorn – en utvärdering av dess effekter på koldioxidutsläppen från 1990*. ER 2006:06.

FFF-utredningen (2013), *Fossilfrihet på väg*. Utredningen om fossilfri fordonstrafik. SOU 1983:84.

Finansdepartementet (2009), *Effektivare skatter på klimat- och energiområdet*. Ds 2009:24.

- Global CCS Institute (2015), *The costs of CCS and other low-carbon technologies in the United States - 2015 update*.
- Hirth, L. (2015), *The Optimal Share of Variable Renewables. How the Variability of Wind and Solar Power affects their Welfare-optimal Deployment*. The Energy Journal 36(1), 127-162.
- Jamet, S. (2011), *Enhancing the CostEffectiveness of Climate Change Mitigation Policies in Sweden*. OECD Economics Department Working Papers, No. 841, OECD Publishing.
- Kågeson, P. och Jonsson. L. (2012), *Var inom transportsektorn får biogasen störst klimatnytta?* CTS Working Paper 2012:18
- Lin, B., & Li, X. (2011), *The effect of carbon tax on per capita CO2 emissions*. Energy Policy, 39, 5137-5146.
- Miljömålsberedningen (2016), *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige*. SOU 2016:47.
- Naturvårdsverket och Energimyndigheten (2014), *Underlag till kontrollstation 2015. Analys av möjligheterna att nå de av riksdagen beslutade klimat- och energipolitiska målen till år 2020*. Naturvårdsverkets och Energimyndighetens redovisning av uppdrag från regeringen. ER 2014:17.
- Riksrevisionen (2011), *Biodrivmedel för ett bättre klimat. Hur används skattebefrielsen?* RiR 2011:10.
- Riksrevisionen (2012). *Klimatrelaterade skatter - vem betalar?* RiR 2012:1.
- Trafikanalys (2016), *Personbilsparkens fossiloberoende utveckling och styrmedel*. Rapport 2016:11.
- Trafikverket (2012), *Delrapport transporter underlag till färdplan 2050*. Trafikverket rapport 2012:224.
- Trafikverket (2016), *Styrmedel och åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser – med fokus på infrastrukturen*. Publikation 2016:43.
- ZEP (2011), *The Costs of CO2 Capture, Transport and Storage. Post-demonstration CCS in the EU*. European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants.