



Insatser inom transportområdet med störst effekt för reduktion av koldioxid

Förord

Detta PM har tagits fram av WSP Analys & Strategi på uppdrag av VINNOVA som ett underlag till debatten om klimatsmart forskning den 7 juli 2008 i Almedalen. Debatten och underlaget syftar till att väcka idéer och tankar kring de åtgärder och investeringar som görs inom transportområdet för att reducera utsläppen av växthusgaser. Vi står inför en enorm utmaning när det gäller klimathotet och miljö- och samhällsnyttan av offentliga satsningar bör studeras både inför beslut och när de väl är genomförda. Att som i denna rapport enbart väga samhällets investeringar mot reducerade utsläpp av växthusgaser är dock naturligtvis en förenkling av en komplex situation där investeringar i transportsystemet även har andra såväl positiva som negativa samhälls- och näringspolitiska konsekvenser som måste beaktas. VINNOVA har för avsikt att gå vidare med fördjupande och kompletterande analyser i ämnet som en del av vårt arbete med att finansiera forskning och utveckling som underlättar omställningen mot ett hållbart transportsystem.

För innehållet och slutsatserna i rapporten svarar författarna.

Magnus Blinge

Enhetschef Transport
VINNOVA

1 Vet vi var klimatinvesteringarna inom transportsektorn gör mest nytta?

Insatser som gjorts inom miljö- och transportforskningen har på senare tid kommit i fokus på grund av den i samhället ökade uppmärksamheten kring ämnet. Genom att miljöförändringar på ett märkbart sätt blivit en del av människors vardag har även de insatser som genomförs kommit i fokus. Ur detta perspektiv blir det allt viktigare att kunna redogöra det egentliga resultat som kommer ur de initiativ som tas. Utifrån ett samhällsperspektiv är det därför viktigt att dessa investeringar får så stor effekt som möjligt.

Inom bilindustrin har satsningarna på att ta fram mer hållbara produkter varit speciellt märkbara. Stora resurser har lagts på utveckling av drivlinan kopplat till alternativa drivmedel samt utveckling och framtagning av produktionsenheter för alternativa bränslen. Betydande investeringar har även gjorts för att ta fram inhemska produktionsenheter för etanol och biogas.

En grundläggande kritik mot dessa investeringar har varit att trots att stora investeringar gjorts, så har utfallet inte blivit så stort som man hoppats mätt i reduktion av koldioxidemissioner. Personbilar i Sverige har under de senaste åren fått mer bränsleeffektiva motorer, men den positiva utvecklingen motverkas av att fordonsparken blir att tyngre, motorstarkare och består av fler fordon¹. Till det hör att etanolsatsningen och premieringen av miljöbilar inte lett till att bränsleeffektiviteten för miljöfordon har förbättrats. Istället har en stor del av försäljningsargumenten för etanol som bränsle varit ökad prestanda och högre effektuttag, vilket i grunden inte gynnat vare sig svensk exportindustris framtida konkurrenskraft eller långsiktigt miljötankande. För de produktionsenheter som erhållit statlig finansiering märks ej heller någon konkret förändring. Kostnaden för att ta fram bränslet har i många fall varit för höga kontra bensin och diesel och kontra alternativ användning av råvaran, därför har många anläggningar lagts i malpåse, alternativt ej nått full drift.

En fråga som växt fram i takt med den ökade fokuseringen på hållbara transporter och miljö är huruvida de insatser som görs är effektiva ur ett kostnadsperspektiv. Med tanke på de resurser som investeras inom området är det naturligt att ställa frågan vilka insatser som ger störst effekt ifråga om kvantitativa resultat, såsom reducerad mängd koldioxidemissioner. Samhällsnyttan och effektiviteten av varje investering är av särskild vikt när samhällets resurser tas i anspråk, men även ur ett hållbarhetsperspektiv bör största reduktion per krona vara i fokus.

1.1 Syfte och frågeställningar

WSP Analys och Strategi har på uppdrag av Vinnova studerat insatser som gjorts inom transport- och trafikområdet med avseende på klimat och miljöförbättrande åtgärder under perioden 1990-2007, utvärderat dessa med avseende på kostnadseffektivitet och jämfört dem mot varandra. Syftet med denna jämförelse har varit att tillföra kunskap om verkningsgraden på de projekt som genomförts inför framtida investeringar. Baserat på analyser av genomförda satsningar och prognoser för ett antal förslag sammanställs en benchmark.

¹ Fordon 2007, SIKA

Studien är tänkt att fungera som ett underlag till diskussion angående nuvarande strategier för miljöanpassning av transportsystemet och för att säkerställa att samhällets resurser används på ett så optimalt sätt som möjligt. I studien påvisas vilka insatser som ur ett kostnadsperspektiv har störst effekt för reduktionen av koldioxid.

De frågor som denna studie ger upphov till berör på vilket sätt de nationella och regionala satsningar och forskning som hittills bedrivits stämmer överens med de mål som satts upp för ett hållbart samhälle samt i vilken mån de har varit effektiva. Följande frågor har tagits fram på en övergripande nivå:

- Vilka satsningar har samhället gjort med ett uttalat syfte eller delmål att minska koldioxidutsläppen
- Vilka effekter har genomförda satsningar gett och vilka kostnader är förknippade med respektive åtgärd
- Vilka åtgärder beträffande reduktion av koldioxid är mest kostnadseffektiva ur ett samhällsperspektiv
- Inom vilka områden bör satsningar göras framgent för att de investeringar inom forskning och utveckling som genomförs skall bli så effektiva som möjligt.

1.2 Avgränsningar i studiens omfattning

Med avseende på mångfalden av de projekt som studerats och de olika utvärderingsgrunder som föreligger sker ett urval av de projekt som tas upp till vidare analys. Detta medför att underlaget i huvudsak består av utvärderade projekt för vilka data finns framtagna. Emissionerna har således beräknats i samband med utredningarna av de involverade aktörerna, alternativt att data finns tillgängliga så att värden kan tas fram genom uppskattningar och enklare beräkningar.

För att göra de olika projekten jämförbara har även mindre justeringar gjorts med avseende på drift och underhåll av större infrastruktursatsningar, såsom järnvägsinvesteringar, vägbyggen och cykelbanor, vilka annars skulle givit missvisande resultat. På dessa grunder har även en del projekt valts bort då dessa ej är representativa för framtida investeringar.

På grund av den kvantifiering som är nödvändig vid jämförelse mellan olika projekt har ett stort antal projekt valts bort då de inte direkt går att relatera till någon direkt minskning av koldioxidemissioner. Exempel på sådana projekt är de större forskningsprojekten som bedrivs på Svenska universitet. Vi vet att resultaten av projekten ger upphov till rationaliseringar och effektiviseringar inom företagen som i sin tur har stora effekter på miljön. Det är dock mycket svårt att isolera delar eller enskilda insatser ur dessa satsningar samt beräkna effekten av dessa utifrån ett statligt/regionalt forskningsperspektiv. Samtidigt tangerar ofta dessa stora projekt som drivs på universiteten en stor del av de aktuella satsningar som har direkt koppling till en reduktion av koldioxid. Som exempel på detta kan nämnas projekt finansierade av MISTRA (TransportMistra, E4 Mistra och Mistras bränslecellprogram) och Vinnova (Environmental Distribution Channel, Torrhamnar/Dryports, etc.). Här tillkommer även de mångmiljardsatsningar som gjorts med fokus på bilindustrin och dess leverantörer där statligt stöd gått till projekt som Gröna Bilen, inom vilket ett stort antal forskarexamina kunnat genomföras.

Flera av de undersökta projekten har reduktion av koldioxid som sekundär målsättning och motiveras utifrån andra aspekter såsom säkerhet, ökad kapacitet, lägre kostnader

etc. Analysen är förenklad på så sätt att ingen allokering av kostnaderna görs mellan de olika nyttor som motiverar investeringen.

2 Val av undersökningsmetodik

Undersökningsmetodiken har baserats på en litteratursökning, vilket involverat källor som Vägverket, Banverket, universitet och högskolor, privata forskningsinstitut såsom TFK, m.fl. För att utöka informationstillgången har Internet varit en betydande källa till information. I de fall det sedan bedömts nödvändigt har även kompletterande intervjuer per telefon genomförts.

För att särskilja mellan olika typer av projekt har dessa delats in i sex olika grupper. Beroende på faktorer som projektets inriktning, fokusgrupp och syfte har samtliga studerade projekt delats in i någon av följande kategorier:

- *Transportbehov* – Åtgärder som förändrar samhället och behovet av att transportera människor och gods
- *Trafik och fordon* – Åtgärder som syftar till att utveckla renare och mindre energikrävande tekniska lösningar för fordon och infrastruktur
- *Infrastruktur* – Åtgärder i infrastruktur som möjliggör energibesparingar
- *Hållbara drivmedel* – Åtgärder som syftar till att öka användningen av förnybara energikällor och energibärare
- *Resursutnyttjande* – Åtgärder som ger effektivare utnyttjande av de system som redan används
- *Policy och styrning* – Åtgärder som sätter upp regler och villkor

För varje projekt har koldioxidbesparing och kostnad tagits fram. Som tidigare nämnts har de av projekten redan framräknade siffrorna använts. I några fall har vi genomfört beräkningar på de underlag som funnits tillgängligt. För att kunna jämföra de olika åtgärdernas koldioxidreduktion med dess kostnad har det i många fall varit nödvändigt att fördela åtgärdens totala kostnad på den uppskattade livslängden och på så vis få en uppfattning om hur stor kostnaden är på årsbasis. Infrastrukturprojekt har exempelvis annuitetsberäknats på detta sätt med en avskrivningstid på 19 år och elektronikutrustning såsom videokonferenssystem och inrapporteringssystem med en avskrivningstid på tre år. Det är givetvis en mycket grov förenkling av verkligheten, men som har varit nödvändig med hänsyn tagen till studiens omfattning och breda fokus.

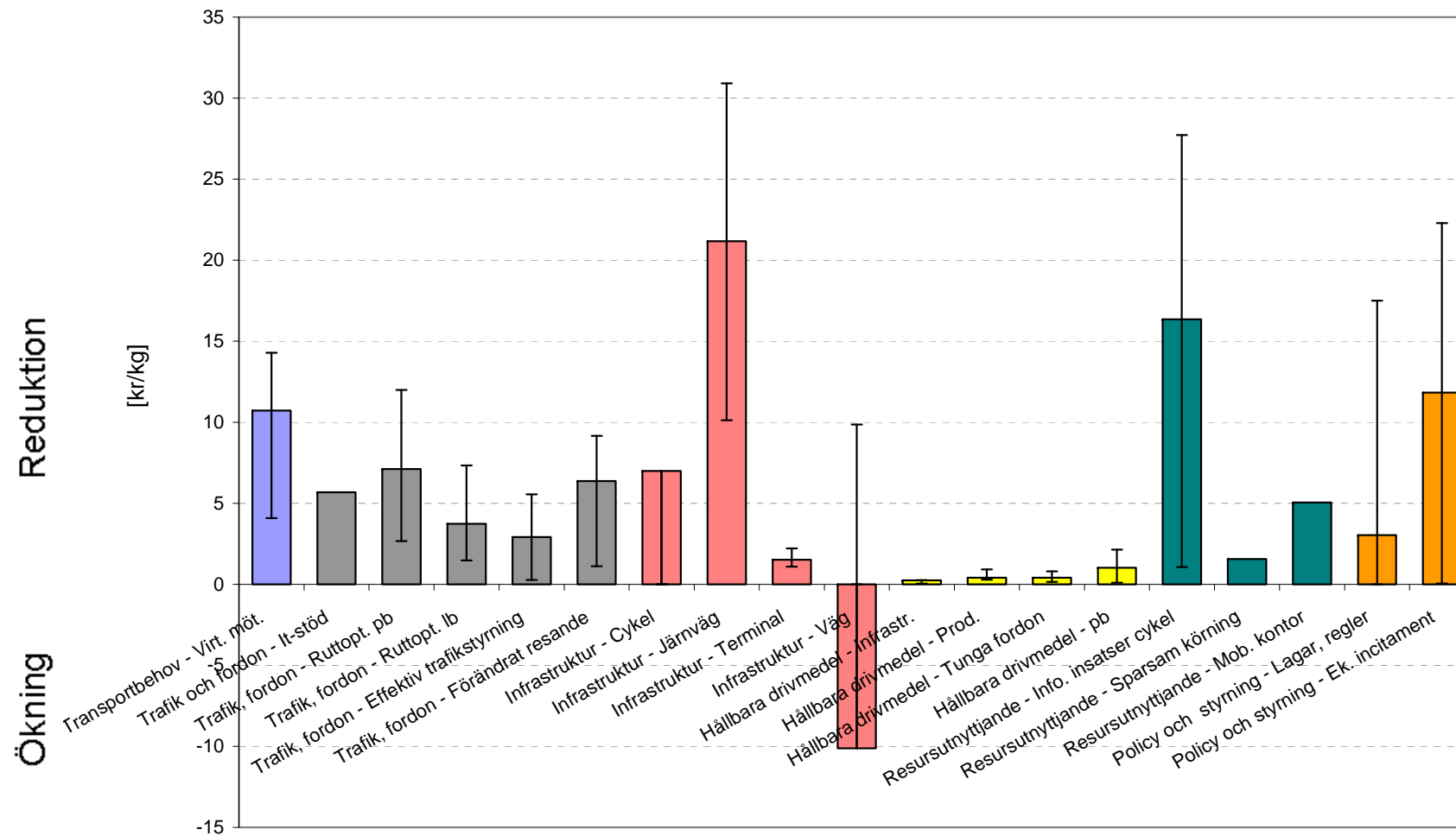
3 Genomlysning av genomförda och potentiella klimatprojekt

Att bedöma kostnader och effekter för enskilda projekt är ett grannlaga arbete som kräver tid, resurser och framförallt kunskap inom det studerade området. Det är också viktigt att ha förståelse för de steg som måste tas för att en idé skall kunna utvecklas och genomföras och för att slutligen kunna generera den effekt som ursprungligen utlovats. På samma sätt är det komplicerat att bedöma de olika projekten utifrån en och samma måttstock. Det är också svårt att jämföra dem mot andra projekt där både tidsperspektiv och inriktning skiljer sig åt. I studien har därför speciell uppmärksamhet givits skillnaden mellan olika typer av projekt och fokus har varit på vilka effekter i form av reducerad mängd koldioxid det enskilda projektet givit och vilka kostnader det varit förenat med.

Resultatet av genomlysningen framgår av **Figur 1**. Färgerna på staplarna är kopplade till den gruppuppdelning av olika åtgärder som nämndes i metodkapitlet. Figuren visar en översiktlig bild över storleksordningen för kostnaden att reducera koldioxidemissionerna med ett kg. Man kan notera att flera av åtgärderna har kostnader mellan 5-20 kr per reducerat kg. Staplarnas värde ska ses som en indikation och inte ett absolutbelopp och intervallmarkeringen anger ett spann inom vilket värden kan förväntas. Notera att det normala utfallet för väginvesteringar är en ökning av koldioxidemissionerna vilket indikeras med ett negativt värde för nyckeltalet.

Figuren visar tydligt att skillnaden mellan olika satsningar är stor. Bland annat fås, enligt beräkningarna, att insatser med koppling till hållbara drivmedel som gas och etanol har en mycket låg åtgärdskostnad medan andra insatser som berör beteende, infrastruktur och transporter får en hög åtgärdskostnad. Detta är dock inte hela sanningen. För att kunna jämföra insatserna krävs metoder som tar hänsyn till bland annat långsiktighet och potential för utvidgning, följd effekter och inbördes beroende mellan åtgärderna, geografiska hänsynstaganden och mycket mer vilket inte speglas i denna analys. Vidare gör det begränsade urvalet en risk för att enstaka projekt slår igenom i resultatet. Generellt bör således tabellen ses som en första grov analys och ett underlag till de diskussioner som kommer att forma morgondagens transport- och miljöpolitik.

För att bättre kunna relatera till effekterna och de beräkningar som genomförts inom ramen för denna sammanställning följer nedan en kort genomgång av de studerade områdena och de satsningar som sorteras därunder.



Figur 1: Genomförda och potentiella åtgärder inom transportområdet som syftar till att reducera utsläppen av koldioxid

3.1 Transportbehov

Projekt som inkluderas i gruppen ”Transportbehov” syftar till att förändra samhället och behovet av att förflytta människor och varor. De projekt som tas upp har ofta som mål att förändra transportdrivande verksamheter hos både privatpersoner och företag. På grund av dess styrande effekt är denna grupp sammankopplad med det som nedan kallas ”Policy och styrning” varför urvalet slutligen blev begränsat till *virtuella möten*.

Virtuella möten

Projekt som genomförts inom ramen för ”Virtuella möten” handlar om att öka tillgängligheten av infrastruktur för telefonmöten och videokonferenser. I och med att antalet tillgängliga alternativ ökar så minskar behovet av resor.

Exempel på projekt där videokonferensutrustning har kunnat ersätta en del av företagens/organisationernas tjänsteresor är inom Tullverket, Landstinget i Gävleborg och Södra Älvsborgs Sjukhus. Utifrån dessa exempel blev den genomsnittliga kostnaden 11 kr/kg koldioxid, med en variation mellan 14 och 4 kr/kg. Koldioxidbesparingen har beräknats av organisationerna själva baserat på underlag om antal möten, deltagare etc. från videokonferenssystemen. Kostnaden för videokonferensutrustning varierar beroende på storlek och omfattning mellan 40-300 Kkr. När kostnaden för systemen i en specifik organisation finns att tillgå har den använts tillsammans med en avskrivningstid på 3 år, vilket generellt tillämpas på elektronisk utrustning. I ett av exemplen saknas uppgifter om kostnader och där har Vägverkets schablonsiffra på 43 Kkr per år använts².

Åtgärdskostnad: 11 kr/kg CO₂

3.2 Trafik

Området trafik och fordonsteknik fokuseras på åtgärder och projekt som syftar till att utveckla renare och mindre energikrävande lösningar för fordon och infrastruktur. Tre olika delområden har identifierats: *IT-stöd*, *ruttoptimering* och *effektivare transporter*.

IT-stöd

Området *IT-stöd* behandlar i detta fall ett projekt där ett transportföretag fick delfinansiering från Lip i början av 2000-talet för att installera ett system för positionering av fordon. Systemet kunde användas för att skicka information mellan trafikledning och fordon och på så vis kunde företaget optimera sina transporter och minska andelen tom lastkörningar. Uppgifterna från detta exempel baseras helt på vad som framgår av Naturvårdsverkets Miljöinvesteringsregister. Kostnaden för insatsen har beräknats till 6 kr/kg koldioxid.

Åtgärdskostnad: 6 kr/kg CO₂

² Vägverket (2008-07-02): http://www.vv.se/templates/page3_20534.aspx

Ruttoptimering

Inom området ruttoptimering har en uppdelning på ruttoptimering av personbilar och tunga fordon gjorts, då vi funnit en viss skillnad mellan åtgärdskostnaderna i relation till koldioxidreduktionen. Att använda ruttoptimering för att sänka koldioxidutsläppen från bilkörning inom kommunernas hemtjänstverksamhet är något som Vägverket för tillfället satsar på. Kostnaden för detta är i genomsnitt 7 kr/kg³, med en variation på mellan 3 och 12 kr/kg beroende på geografiska förutsättningar, planeringssituation etc. Motsvarande kostnad för tunga fordon har uppskattats enligt egna beräkningar till 4 kr/kg för ett åkeri med ca 50 fordon. Generellt finns även här en variation, som befinner sig inom häradet 1-7 kr/kg koldioxid. Det bör dock påpekas att återbetalningstiden för ett ruttoptimeringssystem ofta är kort genom den effektivisering som uppnås, men det har inte inkluderats i beräkningarna. Kostnaden utgörs av den investeringskostnad i form av licenser för ruttoptimeringsprogram och kartmaterial samt konsultkostnader som uppstår vid en implementering av systemet. Denna kostnad har i beräkningarna skrivits av på tre år.

Åtgärdskostnad: 7 kr/kg CO₂ och 4 kr/kg CO₂

Effektivare trafikstyrning

Exempel på insatser kring *effektivare trafikstyrning* som tas upp i den här studien är adaptiva trafiksignaler i Stockholm och Vägverkets satsning på Automatisk Trafiksäkerhetskontroll. I Stockholm gjordes ett pilotprojekt där adaptiva trafiksignaler installerades i ett antal korsningar under 2003. Försöket blev lyckat och fler signalkorsningar har utrustats med samma system. Uppgifter om koldioxidreduktion har hämtats ur slutrapporten för hela EU-projektet Trendsetter, där detta projekt var en del⁴. Kostnaden för den här typen av utrustning uppskattades av projektledaren till 25 % av den totala projektbudgeten med en avskrivningstid på 10 år⁵. Det ger en kostnad på 0,3 kr/kg koldioxid.

Det andra exemplet inom området Effektiv trafikstyrning är Vägverkets satsning på trafiksäkerhetskameror, s.k. automatisk trafiksäkerhetskontroll. Uppgifterna i beräkningarna baseras på uppgifter från Vägverket⁶. Investeringskostnaderna har skrivits av på 10 år. Det ger en åtgärdskostnad på 6 kr/kg koldioxid.

Åtgärdskostnad: 3 kr/kg CO₂

³ Per Schillander, Vägverket (2008-06-13)

⁴ Evaluation Report – Transport Management (WP11), Trendsetter Report No 2005:9

⁵ Tobias Johansson, Trafikkontoret Stockholm Stad (2008-07-03)

⁶ Vägverkets Effektkatalog, Publikation 2008:12

Förändrat resande

Förändrat resande innebär här tekniska eller infrastrukturella lösningar som möjliggör och underlättar ett förändrat resande. Exempel på åtgärder som tas upp i studien är infartsparkeringar i Stockholm, införande av en tjänstebilpool i Hallstahammar och en eldriven stationspendel i Landskrona. Den genomsnittliga åtgärdskostnaden för ett förändrat resande baserat på dessa exempel blir 6 kr/kg koldioxid.

Uppgifterna för infartsparkeringarna i Stockholm har hämtats från en utvärderingsrapport som gjorts av KTH⁷. Investeringskostnaden har i denna studie skrivits av på 19 år, vilket används genomgående i hela studien för infrastrukturella åtgärder.

När det gäller bilpoolsprojektet i Hallstahammar, så är beräkningarna baserade på uppgifter om koldioxidbesparing och kostnader som hämtats från Vägverkets utvärdering av projektet⁸. Kostnaden för det tekniska systemet kring bilpoolen har i beräkningarna skrivits av på 3 år.

I Landskrona kommun anlades en eldriven stationspendel som förbinder centrum med järnvägsstationen. Åtgärden syftade till att minska utsläppen av koldioxid genom att underlätta kollektiva transporter mellan järnvägsstationen och centrum. Projektet delfinansierades med Lip-stöd. Beräkningen för detta exempel baseras på uppgifter från Naturvårdsverkets Miljöinvesteringsregister.

Åtgärdskostnad: 6 kr/kg CO₂

3.3 Infrastruktur

Infrastrukturella åtgärder handlar i regel om att överföra gods eller persontrafik från ett trafikslag till ett annat genom att erbjuda förbättrad infrastruktur och bättre framkomlighet genom det gynnade trafikslaget. I studien har fyra olika typer av infrastrukturella åtgärder studerats: *cykel, järnväg, väg* och *terminal*.

Cykel

För infrastrukturprojekt kopplad till cykel är kostnaden omkring 7 kr/kg koldioxid enligt Vägverket⁹. Någon vidare analys kring detta har inte gått att finna.

Åtgärdskostnad: 7 kr/kg CO₂

⁷ Brandt N., Fahlberg K., Johansson S. (2007): Uppföljning av åtgärder inom Stockholms Stads Handlingsprogram mot Växthusgaser KTH

⁸ Tjänstebilpool i Hallstahammar, Vägverket Publikation 2007:11

⁹ Klimatstrategi för vägtransportsektorn, Vägverket publikation 2004:102

Järnväg

Exempel på järnvägsinvesteringar som tas upp i studien är Götalandsbanan, Västlänken, Årstabron och Norge/Vänernbanan (Lärje-Olskroken). Investeringskostnaderna har skrivits av på 19 år, vilket ger en genomsnittlig kostnad på 21 kr/kg koldioxid.

Åtgärdskostnad: 21 kr/kg CO₂

Väg

Nya vägar ger normalt ökade utsläpp av koldioxid då de ger upphov till mer trafik. Viktiga undantag är där trängseln minskar och/eller i fall där väglängden kan förkortas. För att exemplifiera skillnaden har två olika väginfrastrukturprojekt studerats, Förbifart Stockholm och E6.21 Partihallsförbindelsen i Göteborg. Förbifart Stockholm å ena sidan beräknas öka utsläppen av koldioxid till följd av ökad trafik och därför uppstår en negativ kvot mellan kostnad och koldioxidbesparing på 10 kr/kg koldioxid. Förbifart Stockholm kan betraktas som ett ”normalt” exempel på hur väginfrastrukturåtgärder påverkar koldioxidutsläppen. Partihallsförbindelsen å andra sidan är en väginfrastrukturåtgärd som förväntas minska trängsel och förkorta körsträckor och därigenom bidra till minskade utsläpp av koldioxid. Den genomsnittliga åtgärdskostnaden blev i detta fall 10 kr/kg koldioxid. Även här har investeringskostnaderna för projekten skrivits av på 19 år.

Åtgärdskostnad: Normalt ökar utsläppen av CO₂ vid väginfrastrukturåtgärder, varför kostnaden blir negativ

Terminal

Två exempel på hur en förbättrad infrastruktur inom hamn- och kombiterminaler kan minska utsläppen av koldioxid har påträffats under kartläggningen. Båda har fått statligt stöd från Lip och Klimp och ger en koldioxidbesparing till kostnaden av knappt 2 kr/kg. Inkluderas även den potentiella åtgärden att staten föreslås kunna ge bidrag till anläggning och underhåll av järnvägsinfrastruktur som tillgodoser ett kommunikationsbehov för näringslivet, det s.k. kapillära järnvägsnätet, sänks den genomsnittliga kostnaden till 1,5 kr/kg koldioxid.

Åtgärdskostnad: 1,5 kr/kg CO₂

3.4 Hållbara drivmedel

Fokusområdet ”Hållbara drivmedel” omfattar åtgärder och projekt som syftar till att öka andelen förnybara energikällor och energibärare. Satsningar inom området har grupperats under följande rubriker: *Infrastruktur*, *produktion* och *fordon*. Projekt inom gruppen fordon har sedan delats upp i *personbilar* och *tunga fordon*. Viktigt att påpeka är att dessa värden beräknats i termer av minskade skatteintäkter, en ökad användning

av alternativa bränslen och en subventionering av inköp av fordon, kostnader som är konkreta och förhållandevis lätta att beräkna. Beträffande de reduktioner som dessa åtgärder åstadkommer så är dessa ej möjliga att relatera direkt till någon av ovanstående insatser utan bör snarare ses som en konsekvens av att dessa samverkar. Åtgärdskostnaderna är således ej direkt jämförbara med övriga insatser.

Infrastruktur för alternativa bränslen

Åtgärder inom delområdet Infrastruktur handlar framförallt om stöd till utbyggnad av biogastankstationer. Bland annat har beräkningar gjorts på regeringens satsning om stöd till utbyggnad av biogastankstationer under 2006-2007. Dessa baseras på bränslebolagens egna uppskattningar om förväntad mängd såld biogas och deras uppfattning om de totala investeringskostnaderna. Till skillnad från regeringen anser drivmedelsproducenterna att investeringsstödet utgörs av 22 % snarare än 30 % av de totala investeringskostnaderna. Drivmedelsproducenterna motiverar detta med att när en biogastankstation skall anläggas börjar man från noll, dvs. det finns ingen asfalterad yta där man kan gräva ner en tank och sätta upp en pump som man gör vid byggnation av etanolfångare. I kalkylen har vi därför utgått ifrån bränslebolagens uppfattning om att stödet utgörs av 22 % av de totala investeringskostnaderna. Dessa har skrivits av på 20 år, vilket är den generella avskrivningstiden för en biogastankstation.

Den genomsnittliga kostnaden för satsningar för att tillgängliggöra alternativa bränslen i form av nya tankställen etc. är 0,2 kr/kg koldioxid.

Åtgärdskostnad: 0,2 kr/kg CO₂

Produktion av alternativa bränslen

Produktion är det andra delområdet inom Hållbara drivmedel och det avser satsningar på utveckling och produktion av alternativa bränslen. I kartläggningen har vi funnit tre exempel på projekt som har utvärderats med avseende på minskade utsläpp av koldioxid. Två av projekten handlar renodlat om att starta anläggningar för att producera biogas. Det tredje projektet var till viss del Lip- finansierat och handlade om att rationalisera hanteringen på produktionsanläggningen, bland annat genom indragning av ett järnvägsspår och uppföra nya inomhuslager. Den genomsnittliga kostnaden för satsningar på produktion av hållbara drivmedel är 0,4 kr/kg koldioxid. Uppgiften bygger helt på projektens redovisade resultat. Kostnaderna har skrivits av på 20 år.

Åtgärdskostnad: 0,4 kr/kg CO₂

Fordon som drivs på alternativa bränslen

Det finns relativt många projekt och satsningar kring alternativa fordon som har utvärderade siffror om koldioxidreduktion. Det handlar framförallt om stöd för att ersätta företag, myndigheter och privatpersoner för den merkostnad som fordon som drivs på alternativa drivmedel har. I studien har vi valt att skilja på satsningar på tunga fordon

såsom renhållningsfordon och bussar och personbilar. Kostnaden för åtgärder på den tunga sidan ligger i genomsnitt på 0,4 kr/kg koldioxid och det bygger på underlag från tre projekt, där två av dem gick ut på att ersätta dieseldrivna stadsbussar och renhållningsfordon med fordon som kunde drivas på biogas. För personbilar blev kostnaden 1 kr/kg koldioxid och det baseras på uppgifter från 4 olika projekt där syftet på olika sätt var att underlätta en introduktion av miljöbilar på marknaden.

Åtgärdskostnad: 0,4 kr/kg CO₂ och 1 kr/kg CO₂

3.5 Resursutnyttjande

Beteende och kunskap påverkar hur vi använder de tekniska och sociala system som finns idag. Att genom olika former av insatser påverka människors beteende och kunskap om samhället och problemet med växthuseffekten har stor betydelse för att lyckas även inom andra fokusområden, såsom behovet av att transportera sig, hur man väljer att transportera sig o.s.v. Om människor får större kunskap om hur man kan förändra sitt beteende och blir mer medvetna om vilka val man gör tros möjligheten att finna mer hållbara lösningar vara större. Åtgärdskostnaderna inom denna grupp ligger förhållandevis högt men då skall det betänkas att de besparingar som fås genom ett förändrat beteende och ökad kunskap är reella minskningar av koldioxid vilka även påverkar behovet av förnybar energiråvara.

Samdistribution

En del satsningar har gjorts på godssidan för att samordna och samdistribuera gods. Av olika skäl har dessa samlastningsprojekt haft svårt att lyfta, ofta beroende på att incitament saknats eller för att osäkerheten har upplevts som stor bland de inblandade aktörerna. Orsaken beror dock på vilken typ av samordning det handlar om. Satsningar inom området går att dela in i olika typer av samdistribution, beroende på vem som kan besluta och vem som är beställare:

- a) *Samdistribution till kommunala enheter* - Här finns en part som kan besluta och en beställare. Exempel på projekt som genomförts finns i Borlänge och Stockholm.
- b) *Samdistribution med många beställare och många mottagare* - Ofta saknas en tydlig beslutsfattare. Exempel på genomförda projekt är Linnéprojektet och Marstrands samlastning.
- c) *Samdistribution med en part som kan besluta men med många enskilda beställare och med en leveranspunkt*. Samlastningen till Svenska Mässan i Göteborg är ett sådant exempel.
- d) *Samordning av transportföretagens distribution*. Ett exempel är samlastningsprojektet i Linköping.

Det finns få bra utvärderingar av samdistribution, ofta beroende på bristande underlag för "nuläge" innan samordningen. Det kan också bero på komplexiteten i projekten, där man inte kan beräkna totaleffekten av en samordning eftersom även de som inte ingår i samordningen påverkas. Resultaten är därför oftast simulerade eller modellberäknade och man har mätt olika saker i olika projekt vilket gör att jämförelser är svåra. Några

exempel på projekt där resultat har beräknats är Linnéprojektet, som gav en simulerad minskning av trafikarbetet med 40 %, i Linköpingsprojektet ökade fyllnadsgraden med 47 % och i Stockholm gav modellberäkningar 88 % besparing på trafikarbetet för tillkommande leverantör.

Ett projekt som inte finns med i resultaten beroende på att det nyligen startats, men bör nämnas i detta sammanhang, är en samdistributionslösning som Halmstad Kommun initierat. Genom att noggrant studera dagens förutsättningar och räkna på potentialen har man kunnat prognostisera en möjlig reducering av koldioxidemissionerna. Här kommer dessutom en noggrann utvärdering kunna göras med tydlig koppling till kostnader och reducerade emissioner. Enligt de prognoser som gjorts kommer kommunen att generera vinst vilket gör att kostnaden för reduktionen elimineras.

Åtgärdskostnad: Saknas

Informationsinsatser för ökad cykling

Enligt Vägverket är ungefär hälften av alla bilresor kortare än 5 kilometer och i städer är en ännu större andel, omkring 70-80 %, kortare än 3-4 kilometer¹⁰. Om fler skulle cykla eller gå kortare sträckor istället för att köra bil skulle det få stora effekter på utsläppen av koldioxid. Redan en överföring av 10 % av de allra kortaste resorna skulle innebära en väsentlig ökning av cykeltrafiken.

Malmö Stad har satsat på flera projekt för att uppmuntra företag att använda cykel till korta tjänsteresor och till personalens resor till och från jobbet. Projekten pågick mellan 2005-2006 och 2007-2008. Företagen fick själva investera i cyklar, till ett reducerat inköpspris och Malmö Stad bidrog med utrustning såsom hjälmar, lås, regnkläder och cykeldatorer. Malmö stod också för informations- och annonskampanjer i och med projekt samt tävlingar och priser under projektets gång. För projektet som pågick mellan 2007-2008 satsades en relativt stor del av budgeten på ett nytt inrapporteringssystem så att deltagarna enkelt kunde logga in på en Internetsida och redovisa sina kilometer på cykel. Den kostnaden har i vår beräkning skrivits av på tre år. Koldioxidbesparingen fanns redovisad på Malmö Stads hemsida. För det tidigare projektet fanns det däremot inte någon beräknad koldioxidbesparing utan den har vi i projektet räknat fram baserat på uppgifter om deltagarnas körsträcka på cykel. Vi har även utgått ifrån att alla som deltog och cyklade i annat fall hade kört bil. Kostnaden för det första projektet blev 28 kr/kg koldioxid och för det efterföljande 20 kr/kg.

I Karlstad genomfördes en liknande satsning mellan åren 2000-2003 och den genomsnittliga kostnaden för det projektet var betydligt lägre, 1 kr/kg koldioxid.

Genomsnittlig åtgärdskostnad: 16 kr/kg CO₂

¹⁰ Vägverket (2008-07-04):
http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/ShowItem_1588.aspx

Sparsam körning

Sparsam körning innebär ett förändrat mjukare och mer planerat körsätt som minskar bränsleförbrukningen. Erfarenheter från utbildningar i Sparsam körning visar att bränsleförbrukningen minskar både för personbilar och tunga fordon med omkring 4-6 %. Med motivationshöjande åtgärder och uppföljning kan reduktionen bli ännu större. Vägverket har mellan 2000-2005 arbetat med Sparsam körning som ett separat sektorsprojekt och detta arbete finns sammanställt i en rapport¹¹. Vägverket har själva räknat på den koldioxidreduktion som denna åtgärd har gett upphov till och det handlar om knappt 60 000 ton fram till och med april 2007. Däremot finns ingen kostnad beräknad för projektet och därför har vi i vår kalkyl utgått ifrån antal utbildade chaufförer och kostnaden för att genomgå en utbildning i Sparsam körning, som är ca 1000 kr för personbilar och 4 000 kr för tunga fordon. Kostnadsreduktionen som alla företag och privatpersoner får genom den minskade bränsleförbrukningen har inte inkluderats i kalkylen. Åtgärds-kostnaden blir utifrån detta 2 kr/kg koldioxid.

Åtgärds-kostnad: 2 kr/kg CO₂

Mobilitetskontor

Arbetet med mobilitetskontor och mobility management har varit frekvent under ett antal år. Tyvärr har det varit svårt att hitta utvärderingar som visar den totala koldioxidbesparingen som satsningen på ett mobilitetskontor har bidragit till, utan i de flesta fall har enskilda åtgärder som drivits av mobilitetskontor utvärderats. Ett undantag är dock satsningen på ett mobilitetskontor i Växjö, som delfinansierades med Lip-stöd mellan åren 2001-2006. Syftet med mobilitetskontoret i Växjö var att bidra till en minskad miljöbelastning från framförallt korta persontransporter, huvudsakligen genom beteendeförändringar och attitydpåverkan. I åtgärden ingick även att samordna och driva olika transportanknutna projekt, samt hantera bidrag till Sparsam körning. Enligt redovisade effekter av åtgärden i Naturvårdsverkets Miljöinvesteringsregister blir kostnaden för mobilitetskontoret ca 5 kr/kg koldioxid.

Åtgärds-kostnad: 5 kr/kg CO₂

3.6 Policy och styrning

För fokusområdet policy och styrning har åtgärder valts vilka direkt påverkar kostnader som uppstår i samband med att gemensamma resurser används, alternativt de styrande skatter och avgifter som används för att reglera miljöfarliga utsläpp. Området har underindelats i *Lagar och regler* samt *Ekonomiska incitament* för att skilja på insatser som direkt påverkar kostnadsstrukturen av befintlig struktur och insatser som styr val och beteende mot, för samhället, miljömässigt gynnsamma val.

¹¹ Sparsam körning – Återblickar, resultat och erfarenheter kring ett framgångsrikt miljöprojekt, Vägverket Publikation 2007:37

Lagar och regler

Inom kategorin lagar och regler finns ett stort antal olika alternativa insatser att tillgå. För skatter och avgifter som direkt grundar sig på nyttjande av infrastruktur eller förbrukning av bränsle finns tydliga samband mellan kostnad och emissioner. Mer generella skatter och avgifter, för vilka kostnaderna ej ökar i samband med eventuella förändringar, är svårare att härleda.

Trängselavgifter i Stockholm stad

Det försök med trängselavgifter som infördes på prov i Stockholm under 2006 och som sedan permanentats inverkar positivt, utöver en bättre framkomlighet, även på CO₂ emissionerna. Omställningen sker dels i och med att trafiken minskar och dels i och med att det i viss mån påverkar försäljning och användande av miljöbilar, vilka är undantagna avgift vid passage av gränsstationerna.

Grunden till den utvärdering som presenteras här baserar sig på de driftskostnader som uppges av involverade aktörer och den uppskattade kostnad som uppges på Vägverkets hemsida. Enligt de beräkningar som gjorts har trafikarbetet i Stockholm minskat med 15 % vilket i så fall ger en åtgärds kostnad på 18 kr per kg koldioxid vid en årlig driftskostnad på 350 miljoner kr. Utöver detta tillkommer intäkter på ca 750 miljoner kr per år vilket sammantaget skulle innebära att åtgärds kostnaden elimineras men som inte inkluderats i denna beräkning.

Åtgärds kostnad: 18 kr/kg CO₂

Skattereduktion på etanol

En skattereduktion på etanol skulle bidra till att fler företag och privatpersoner väljer en bil som går på etanol eller i större utsträckning väljer att tanka etanol istället för bensin. Kostnaden för insatsen består i minskade skatteintäkter plus eventuella subventioner.

Åtgärds kostnad: 2,1 kr/kg CO₂

Potentiella lagar och regler

Lagar och regler är mycket effektiva styrmedel. Till en närmast försumbar kostnad fås stora effekter på trafikarbetet och antalet fordonskilometer kan minskas drastiskt. De skatter som studerats i denna sammanställning är Kilometerskatt för tunga fordon, CO₂-baserad fordonsskatt samt en höjning av bensin- och dieselskatten med 75 öre för att sedan räkna upp skatten med BNP. För samtliga av dessa ligger de huvudsakliga kostnaderna i en kontrollfunktion som följer upp och kontrollerar att skattelagstiftningen efterföljs.

Ett exempel som beräknats är införandet av kilometerskatt för tunga lastbilar vilket har fått en åtgärds kostnad på 1,8. Det är i paritet med tidigare åtgärder och kan jämföras med skattereduktionen på etanol som diskuterades ovan.

Då kostnaden för en generell skattehöjning inom transportområdet främst överförs till slutkunder kan en förändring av skattesatserna enligt de förslag som ligger genomföras omgående. För brukarna uppstår dock direkta kostnader vilka på sikt påverkar samhällsnyttan vilket kan påverka betydelsen av åtgärden. Den värdering av insatserna som gjorts här kan dock inte användas för att värdera dessa åtgärder.

Åtgärds kostnad: Saknas men har en stor potential åtgärds mässigt

Ekonomiska incitament

Det finns olika typer av ekonomiska incitament för att styra konsumenter mot mer miljöeffektiva val av fordon och bränsle. De exempel som tas upp här, för vilka uppgifter finns framtagna, har alla som mål att gynna miljömässigt bättre alternativ till existerande teknik.

Skrota bilen

Genom att betala en extra skrotningspremie kan de sämsta bilarna rangeras ut. Projektet bedrevs av Trafikkontoret i Göteborgs stad och resulterade i att 91 bilar av årsmodell 1988 och äldre skrotades. Insatsen bestod i både information och aktiva incitament och riktade sig till bilägare i stadsdelen Lundby. Ägaren erbjöds ett årskort i kollektivtrafiken som kompensation mot att lämna in bilen för demontering.

Åtgärds kostnad på 22 kr/kg CO₂

Miljöbilspremie

Genom att lämna ett bidrag till nybilsköpare på 10 000 kronor har antalet miljöbilar ökat med minskade CO₂ emissioner till följd. Regeringen har för ändamålet avsatt 50 Mkr för 2007, 340 Mkr för 2008 (efter beslut om ett tillägg för 2008 på 240 Mkr) och 100 Mkr för 2009. Insatsen är omtvistad inom allianspartierna på grund av dess relativt höga kostnad men kommer att fortgå enligt plan.

Åtgärds kostnad 19 kr/kg CO₂

Billigare förmånsvärde för miljöbilar

Enligt skatteverket gäller att om en bil är utrustad med teknik för drift helt eller delvis med elektricitet eller med andra mer miljöanpassade drivmedel än bensin och dieselolja och bilens nybilspris därför är högre än nybilspriset för närmast jämförbara bil utan sådan teknik så sätts förmånsvärdet till en nivå som motsvarar förmånsvärdet för den jämförbara bilen. För el- och gasdrivna fordon gäller 60 procent och för etanol 80 procent av detta förmånsvärde. Max rabatt för etanolfordon är 8000 kr/år och elhybrid och gasfordon 16000kr/år jämfört med vanliga bilar.

Kostnaden beräknas genom att antal nyregistrerade miljöbilar år 2007 uppdelat på bränsle multipliceras med maxvärdena.

Åtgärdskostnad: 6 kr/kg CO₂

Stöd till utbyggnad av biogastankstationer

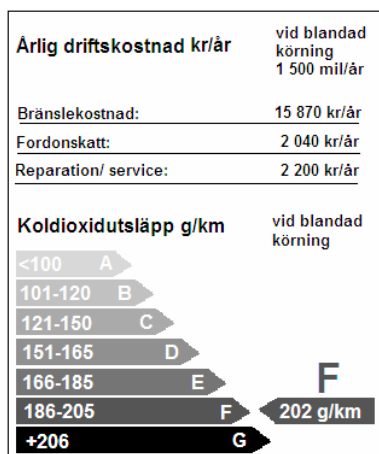
Under perioden 2006-2008 lämnar Staten stöd till utbyggnad av biogastankstationer. Detta för att bidra till en större jämvikt mellan etanoltankställen och biogastankställen, vilket även nämndes ovan under fokusområdet ”Hållbara drivmedel – Infrastruktur”. Skillnaden är att här har endast den statliga finansieringen av åtgärden beräknats, vilket ger en kostnad för samhället på 0,05 kr/kg koldioxid jämfört med 0,2 kr/kg koldioxid när även bränsleleverantörernas kostnader inkluderades.

Hittills har 61 tankställen för biogas beviljats bidrag på sammanlagt 59 miljoner kronor. Pengarna har gått till tankställen i 16 län och 48 kommuner.

Åtgärdskostnad: 0,05 kr/kg CO₂

Klimatmärkning (konsumentupplysning) av personbilar

Miljömålsrådet har utrett möjligheterna med att införa en märkning av personbilar som ska rikta sig till privatbilsköpare. Förslaget som framkommit angående denna märkning och utvärderingen av detta visar att en klimatmärkning avseende bilens CO₂-emissioner och driftskostnader har möjlighet att påverka konsumenten till att välja bilar som utgör bättre alternativ för miljön. Eftersom kostnaden för att införa en sådan märkning skulle vara ytterst begränsad, till stor del



beroende på att de flesta uppgifter som krävs redan finns att tillgå från tillverkaren, blir också mycket begränsade effekter märkbara. Kostnader för en dylik åtgärd skulle bestå av en kontrollfunktion. Dock finns inga kostnader framtagna i för detta. Beträffande reduktionen av koldioxid som en klimatmärkning skulle kunna åstadkomma beräknas denna till 0,14 miljoner ton per år i det fall både fordonets driftskostnader och koldioxidutsläpp inkluderas.

Åtgärdskostnad: Underlag för kostnad saknas

Figur 2: Förslag till klimatmärkning av personbilar

Källa: Miljöstyrningsrådet/WSP, 2007

4 Analys av effekter

Sammanställningen visar att stora effekter kan knytas till satsningar inom hållbara drivmedel, och då framförallt biogas, till en låg kostnad (figur 3). Den höga effektiviteten i dessa satsningar antas i hög grad bero på att investeringen i sig är av begränsad karaktär och relativt enkel att utvärdera. Till det hör att biogas som drivmedel är koldioxidneutralt och därmed effektivt reducerar de lokala utsläppen av koldioxid. Stora effekter till låg kostnad fås även i samband med en omställning av fordonsparken och ett effektivare utnyttjande av de fordon som är i bruk.

En kategori av investeringar som kostar mycket per kg koldioxid är järnvägsinvesteringar, vilket tydligt framgår i figur 3. Det bör dock påpekas att de indirekta effekterna av den typen av investeringar inte till fullo kommer till sin rätt i de analysmetoder som använts i denna studie. En väl utvecklad infrastruktur inom väg och järnväg utgör en förutsättning för andra investeringar, som i sin tur kan bidra till en reduktion i koldioxidutsläppen. Detta gäller exempelvis tillgång och efterfrågan på drivmedel och resvanor. Bland annat har de uppmärksammade godspendlarna till och från Göteborgs Hamn bidragit till minskade utsläpp av koldioxid när det gäller godstransporter. I sammanställningen ovan nämns terminal Skaraborg som ett exempel på en kombiterminal för transport av gods på järnväg till Göteborgs Hamn.

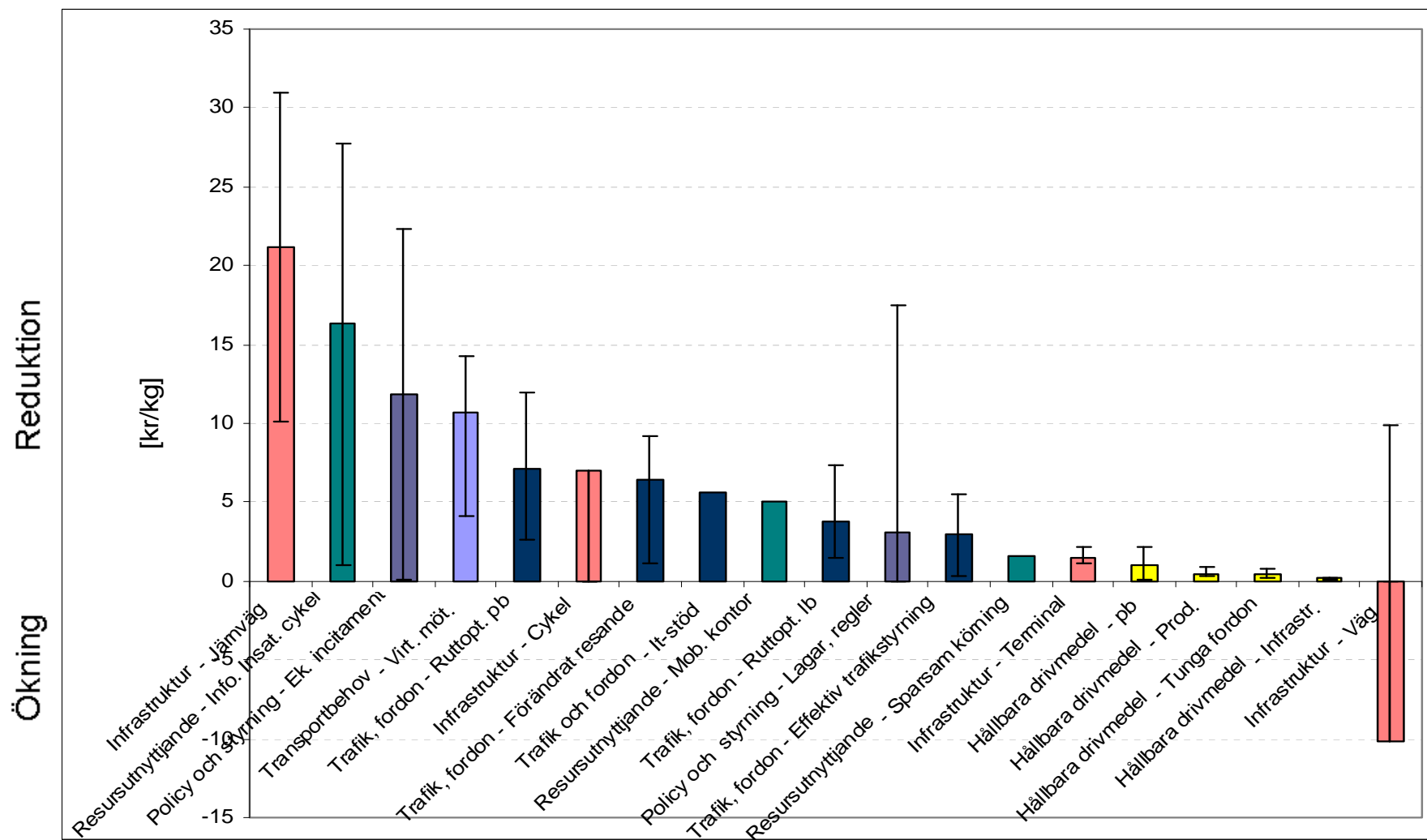
En ytterligare bidragande orsak till att vissa projekt förefaller mer gynnsamma än andra är det tidsperspektiv som gäller för respektive satsning. Vilket konstaterats i jämförelsen ovan har en omställning från fossila till förnyelsebara bränslen stor effekt på de totala emissionerna från resor och transporter på kort sikt. En övergång till biogas eller etanol är betydligt mer effektiv än motsvarande infrastrukturensatsning under de förutsättningar som gäller för dessa beräkningar. Ett byte av energikälla påverkar dock inte det underliggande transportbehovet och leder ej heller till en effektivare hantering av personer och gods. Beräkningsmässigt innebär relationen mellan resursutnyttjande och energikälla ett problem och en detaljerad jämförelse mellan de studerade insatserna bör inte göras utan snarare tolkas som relativt grova indikatorer på hur kostnadseffektiva olika typer av åtgärder är.

Inom fokusområdet ”Trafik och fordon” finns ett antal redovisade projekt som bidrar till minskade utsläpp av koldioxid. Det handlar både om att planera sina resor bättre, men även att genom aktiv styrning påverka körsätt och hastighet. Genom att planera körning och välja bättre färdvägar reduceras inte bara koldioxidemissionerna utan även kostnader till följd av minskad bränsleförbrukning och minskat slitage. Eftersom dessa faktorer samverkar innebär dylika investeringar i längden vinster både för miljön och rent ekonomiskt, vilket skiljer dem från många andra projekt som främst relaterar till samhällsekonomiska vinster.

Resultaten visar en förvånansvärt hög kostnad för virtuella möten i jämförelse med andra åtgärder. Det skulle kunna förklaras med inköp av avancerad videoutrustning, som har en relativt kort avskrivningstid. Den snabba teknikutvecklingen ger möjlighet till billigare inköp av utrustning. Möjligheten att koppla en enkel webbkamera till sin egen dator samt att ringa över Internet med gratisprogram som t.ex. Skype har inte analyserats inom studien, men tros i framtiden kunna bidra till utsläppsminskningar till en ringa kostnad.

Att driva projekt vilka syftar till att förändra inställningar och attityder i kombination med större strukturella förändringar är i regel förknippade med stora initiala kostnader. Dessa projekt är ofta personalintensiva vilket även detta skruvar upp kostnaden för de

åtgärder som slutligen skall leda till ändrade rutiner och minskade utsläpp. Inom denna kategori faller även en stor del av den forskning som bedrivs av universitet och högskolor, där målet i första hand är att samla in information och förmedla kunskap angående de initiativ som tas i Sverige och resten av världen.



Figur 3: Genomförda och potentiella åtgärder inom transportområdet som syftar till att reducera utsläppen av koldioxid, ordnade efter åtgärds kostnad i kr/kg CO₂.

5 Slutsatser och rekommendationer

Att jämföra investeringar i klimatkompenserande/-förbättrande åtgärder av det slag som gjorts inom denna studie ger givetvis endast ett grovt mått på effekten av de satsningar som görs. Dels för att många resultat endast innebär skattningar av potentiella effekter, men också för att det finns lite tillgänglig data för många av de satsningar som genomförts. För att nämna några av de mångmiljonsatsningar som utförts där effekterna är mycket svårberäknade är de satsningar inom fordonsindustrin som finansierats med statliga medel genom bland annat Mistra, Nutek och Vinnova. Satsningar som framförallt sker på lång sikt och där resultatet i första hand är ny kunskap som ges uttryck i examina vid Sveriges högskolor och universitet. För industrin innebär detta indirekt ett konkurrensmedel gentemot aktörer i andra länder och ett sätt för svenska företag att kunna hävda sig i den internationella konkurrensen.

Det kan konstateras att potentialen för de olika projekt som beskrivits i studien varierar kraftigt, särskilt med avseende på långsiktigheten i satsningarna. Ett exempel är satsningar på övergången till alternativa bränslen. Genom att övergå till biogas och etanol fås stora miljövinster till en låg kostnad. Både gas och etanol är dock i dagsläget en begränsad resurs som behöver användas där den får störst nytta. En utvärdering av nyttan ligger dock utanför denna undersöknings ramar varför endast rekommendationer kan ges för att ta fram bättre verktyg för att utvärdera dessa satsningar mot varandra.

Tidsperspektivet i de olika åtgärderna varierar från fall till fall, vilket är viktigt att framhålla då det påverkar bedömningen av kostnaderna. Det gäller till exempel så vitt skilda satsningar som subventioner av bränsle, stöd till utbyggnad av biogastankstationer, omställning av tjänstebilsflottor och satsningar på infrastruktur. Kostnaden för investeringen bör i många fall fördelas över ett större antal år för att ta hänsyn till investeringens livslängd än som har genomförts i denna studie.

Beträffande mätbarhet och utvärdering så finns en uppsjö av projekt och satsningar inom området. Tittar man närmare på dem är dock flertalet dåligt eller inte alls utvärderade. Detta är en stor brist som bör beaktas vid finansiering av pågående och framtida projekt. Bristen på utvärdering har flera orsaker. Dels är det svårt att utvärdera vissa typer av projekt eftersom det kräver omfattande datainsamling och dels saknas metoder för kvalitativa utvärderingar. Riktlinjer för hur olika typer av utvärderingar skall göras bör tas fram samtidigt som en diskussion om hur utvärderingar kan finansieras förs. I framtiden bör det ställas krav på bättre redovisning av de effekter som varje projekt förväntas ge och en uppföljning av utfallet. Ett förslag är att anvisa hur koldioxid skall redovisas i samband med större projekt och tillhandahålla ett utvärderingsverktyg för detta.

Det kan också diskuteras ifall insatser vars primära syfte inte är att sänka koldioxid-emissionerna också bör avkrävas en sammanställning över de effekter dessa har på miljön. Genom att ställa krav på en redovisning av de effekter som genereras i form av reducerad mängd CO₂ kan varje projekt utvärderas i efterhand och ställas mot andra projekt inom samma kategori.

6 Referenser

Publikationer

Brandt N., Fahlberg K., Johansson S. Uppföljning av åtgärder inom Stockholms Stads Handlingsprogram mot Växthusgaser. KTH

Evaluation Report – Transport Management (WP11), Trendsetter Report No 2005:9

Fakta och resultat från Stockholmsförsöket, andra versionen augusti 2006

Fordon 2007 – Tema miljö, SIKA

Godsamverkan i Lundby sammanställning av projektet under perioden 2001-2006

Idéstudie, Styrgruppen för Götalandsbanan, 2007

Inventering av vägsträckor för utbyggnad av Automatsik TrafiksäkerhetsKontroll (ATK), Vägverket Publikation 2005:123

”ITS Effektsamband - Uppdatering av Effektsamband 2000 med avseende på ITS”, Vägverket Publikation 2003:193

Jonsson, D. (2005): Indirekt energi för svenska väg- och järnvägstransporter – Ett nationellt perspektiv samt fallstudier av Botniabanan och Södra Länken, KTH

Klimatstrategi för vägtransportsektorn, Vägverket publikation 2004:102

Kommunal Reserevision – Slutrapport, Vägverket Publikation 2007:58

Konsekvensbeskrivningar av styrmedel i strategin för Effektivare Energianvändning och Transporter, EET, Banverket, Energimyndigheten, Luftfartsstyrelsen, Naturvårdsverket, Sjöfartsverket och Vägverket Rapport 5778, december 2007

Miljöstyrrådet/WSP (2007) Leder upplysning till klimatsmartare bilköp? - En studie om attityder, potential och samhällsnytta kring konsumentupplysning till privata nybilsköpare

Sektorsuppgifter och myndighetsutövning – Effektkatalog, Effektsamband för vägtransportssystemet, Vägverket Publikation 2008:12

Skrota den gamla bilen delprojekt, sammanställning av Skrota den gamla bilen projektet 2005

Sparsam körning – Återblickar, resultat och erfarenheter kring ett framgångsrikt miljöprojekt, Vägverket Publikation 2007:37

Strategin för effektivare energianvändning och transporter, EET – Underlag till Miljömålsrådets fördjupade utvärdering av miljö kvalitetsmålen, Banverket, Energimyndigheten, Luftfartsstyrelsen, Naturvårdsverket, Sjöfartsverket och Vägverket Rapport 5777, december 2007

Tjänstebilpool i Hallstahammar, Vägverket Publikation 2007:11

Utvärdering av Lundby Mobility Centre, WSP Analys & Strategi (2008-02-07)

Utvärdering av Stockholmsförsökets effekter på vägtrafikens avgasemissioner, VTI Publikation 2006-06-19

Várhelyi A. m.fl. (2002): Effekten av aktiv gaspedal på körmönster – Resultat från analys av loggdata i testfordon beträffande hastighet, restider och emissioner

Vägverket Publikation nr 2002:94

Årsredovisning 2007, Vägverket Publikation 2008:26

Statistik

SCB: Nyregistrerade personbilar per drivmedel år 2007 fördelat på privata och juridiska personer, Annika Johansson (2008-06-27)

Antal nyregistrerade miljöbilar, Vägverket (2008-06-18):

http://www.vv.se/templates/page3_22128.aspx

Internet

Fordonsgas Sverige AB (2008-06-30): www.fordonsgas.se

Gröna bilister (2008-07-01) www.gronabilister.se

Göteborgs Stad www.goteborg.se

Landstinget Gävleborg (2008-06-27) www.lg.se

Malmö stad www.malmo.se

Miljöinvesteringsregistret: <http://klimp.naturvardsverket.se/mir/>

Naturvårdsverket (2008-06-24): www.naturvardsverket.se

Västra Götalandsregionen (2008-06-27):

http://sas.vgregion.se/vgrtemplates/page_56121.aspx

Halmstad (2008-07-01):

[http://www.halmstad.se/prod/halmstad/upphandling/dalis2.nsf/vyFilArkiv/Logiviasrap p.pdf/\\$file/Logiviasrapp.pdf](http://www.halmstad.se/prod/halmstad/upphandling/dalis2.nsf/vyFilArkiv/Logiviasrap p.pdf/$file/Logiviasrapp.pdf)

Preem www.preem.se

Regeringen (2008-06-30): www.regeringen.se

Skatteverket (2008-07-03):

<http://www.skatteverket.se/fordigsomar/arbetsgivareinfotxt/miljobilar.4.18e1b10334ebe8bc8000111.html>

Statoil www.statoil.se

Stockholms stad www.stockholm.se

Svenska Gasföreningen (2008-07-01): www.gasforeningen.se

Svenska Petroleuminstitutet (2008-07-02): www.spi.se

Vägverket:

http://www.vv.se/templates/NewsPage_23964.aspx

http://www.vv.se/templates/page3_20534.aspx

http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/ShowItem_1588.aspx

Muntliga källor

Annika Hörlin, Trafikkontoret Malmö Stad (2008-07-02)

Fredrik Lindblom, Luftfartsstyrelsen (2008-06-23)

Hans Arenlid, Skatteverket (2008-07-03)

Hans Johansson, Fordonsgas Sverige (2008-07-01)

Helena Fornstedt, Statoil (2008-07-04)

Helena Jansson, Svenska Gasföreningen (080702)

Håkan Gelin, Vägverket (080704)

Jan Eriksson, Tullverket (080627)

Kent Jonelind, Landstinget Gävleborg (2008-06-27)

Lena Wennberg, Luftfartsstyrelsen (2008-06-18)

Lisa Sundell, Trafikkontoret Göteborg

Magnus Östling, Naturvårdsverket (2008-06-24)

Ove Pettersson, Vinnova (2008-06-10)

Per Schillander, Vägverket (2008-06-13)

Per-Olof Haster, Karlstad kommun (2008-06-30)

Susann Dutt, Göteborgs Hamn (2008-07-02)

Tobias Johansson, Trafikkontoret Stockholms Stad (2008-07-03)

Ulf Andersson, Naturvårdsverket (2008-06-27)