

Potential för överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag



Redovisning av ett regeringsuppdrag

Potential för överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag

Redovisning av ett regeringsuppdrag

SIKA Rapport är SIKA:s publikationsserie för utredningar och analyser. De senast publicerade rapporterna i serien *SIKA Rapport* är:

- 2007:1 Samverkan kring regionförstoring
- 2007:2 Kilometerskatt för lastbilar – Effekter på näringar och regioner
- 2007:3 Uppföljning av det transportpolitiska målet och dess delmål
- 2007:4 Infrastrukturplanering som en del av transportpolitiken
- 2007:5 Kilometerskatt för lastbilar – Kompletterande analyser
- 2007:6 Digitala klyftor – Insatser för att överbrygga dessa

- 2008:1 Uppföljning av det transportpolitiska målet och dess delmål
- 2008:2 Förslag till ny transportpolitisk målstruktur – Del 1 Analys
- 2008:3 Förslag till ny transportpolitisk målstruktur – Del 2 Förslag
- 2008:4 En planeringsprocess för innovation och förnyelse i transportsystemet
- 2008:5 Utvärdering av spårbilsystem
- 2008:6 Infrastrukturplanering för ökad transportpolitisk måluppfyllelse i storstäder
- 2008:7 Förändringar i lönsamhet av persontrafik på järnväg
- 2008:8 Vad kostar en vägtrafikolycka?
- 2008:9 ABC i CBA
- 2008:10 Potential för överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag

ISSN 1402-6651

Statens institut för kommunikationsanalys, SIKA

Telefon: 063-14 00 00, fax: 063-14 00 10

E-post: sika@sika-institute.se

Webbadress: www.sika-institute.se

Utgivningsdatum: 2008-12-01

Tryck: EO Grafiska Stockholm 2008

Digital version: En pdf-version av rapporten finns på www.sika-institute.se

Förord

Är det möjligt att minska koldioxidproblemet genom att flytta transporter mellan olika trafikslag? Vilka potentialer finns för den typen av överflyttningar? Vilka typer av hinder gör att potentialerna inte realiserats redan idag? Vad skulle krävas för att få till stånd reell överflyttning? Vad skulle dessa åtgärder kosta och vad skulle det ge i minskade koldioxidutsläpp?

I denna rapport försöker vi besvara dessa frågor. Rapporten presenterar ett regeringsuppdrag som den 15 maj 2008 gick till Vägverket, Banverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen och Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA). Uppdraget var att kartlägga potentiell överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag, som bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser, energieffektivisering och som bedöms kunna vara samhälls-ekonomiskt lönsamma. Samverkan skulle ske tillsammans med VTI. SIKA har samordnat arbetet och färdigställt rapporten.

I rapporten, som baseras på fem konsultrapporter och litteraturgenomgångar, presenteras en kartläggning av potentialer för den kommande planeringsperioden med en utblick mot 2040. Rapporten belyser vilka åtgärder som krävs för att tillvarata respektive potential. Kartläggningen omfattar såväl information från relevant forskning som från transportmarknadens aktörer.

Under projektets gång har vi haft täta möten i en arbetsgrupp där följande personer ingått.

Vägverket: Andreas Fernholm, Rikard Engström och Håkan Johansson

Banverket: Catherine Kotake, Lennart Lennefors, Sten Hammarlund och Petter Wikström

Luftfartsstyrelsen: Anders Torbrand

Sjöfartsverket: Thomas Ljungström

VTI har representerats av Inge Vierth och Anna Mellin. För *VTI*:s del har samverkan skett genom utförande av det uppdrag som genomförts på uppdrag av *SIKA* och som avrapporterats i en separat rapport.

Helen Lindblom från *Energimyndigheten* har dessutom medverkat i uppdraget.

På *SIKA* har Krister Sandberg varit projektledare och övriga deltagare har varit Björn Olsson, Joanna Dickinson, Maria Melkersson och Saman Rashid.

Östersund 1 december 2008

Kjell Dahlström
Generaldirektör

Sammanfattning

När Regeringen gav trafikverken och SIKa i uppdrag att kartlägga vilka potentialer det finns för överflyttning av gods och passagerare mellan trafikslagen, sade infrastrukturministern

”Sveriges utsläpp av klimatpåverkande växthusgaser ska fortsätta att minska. [...] Om flödet av transporter ska fungera krävs det att transportsystemet är anpassat för att det ska vara enkelt att byta trafikslag när det behövs och också att kunna byta till trafikslag som kan bidra till lägre CO₂-utsläpp. [...] Det är inte en fråga om vi ska nå klimatmålen utan när.”¹

Föreliggande rapport liksom uppdraget vi fick handlar främst om *hur*. Hur ska koldioxiden kunna minska i transportsektorn genom överflyttning mellan trafikslag? Hur ska val av olika trafikslag uppmuntras till eller avskräckas från? Hur ska hinder för överflyttning undanröjas?

Transportsektorn släpper idag (2006 var sista året vi har statistik för) ut ungefär 20 miljoner ton koldioxid per år vilket är cirka 9 procent mer än 1990. Ett politiskt mål är att år 2010 nå 1990 års nivå. Det börjar bli bråttom. Rapporten sammanfattar både vilka överflyttningar som är realistiska på kort sikt samt mot 2020 och 2040.

Vi börjar med att sammanfatta underlagsrapporterna vad gäller

- Överflyttning inom godstransporter
- Överflyttning inom persontransporter

Därefter presenteras våra svar på regeringsbrevets frågor.

Sammanfattning av studierna som ingår i rapporten

Överflyttning inom godstransporter

En litteraturöversikt (se kapitel 4.1) sammanfattar nationella och internationella erfarenheter, främst från Europa och Nordamerika. Tydligt är att infrastrukturinvesteringar är ett dyrt sätt att minska koldioxiden på. Med investeringar i infrastruktur påverkas dock mycket mer än utsläpp, såsom trängsel, tillgänglighet och samhällsplanering. Vad gäller överflyttning av gods är de tidigare erfarenheterna att ekonomiska styrmedel fungerar väl och ger ett decentraliserat beslutsfattande. Koldioxidskatten ses som ett bra styrmedel men där alla trafikslag bör behandlas lika, och då inom till exempel EU:s handelssystem med utsläppsrätter. Idag beläggs inte sjö- och luftfart med någon koldioxidskatt.

¹ Pressmeddelande från Näringsdepartementet 26 maj 2008.

Flera studier pekar på att det är inom respektive trafikslag som de största potentialerna finns att reducera koldioxidutsläpp, till exempel genom teknisk utveckling eller med längre tåg och längre lastbilar. Dock finns problemet att alltför långa/tunga vägtransporter till exempel kräver dyra investeringar och kan leda till överflyttning från till exempel järnväg, vilket inte är bra ur koldioxidsynpunkt.

Man skall också komma ihåg att det inte är uppenbart vilket trafikslag för godstransporter som är bäst i koldioxidhänseende. Det beror på en rad faktorer såsom effektivitet hos fordon/farkoster samt hur hög lastfaktorn är det vill säga hur pass effektivt lastutrymme utnyttjas.

Att järnvägsnätet idag inte utnyttjas optimalt är en slutsats från genomgång av litteratur kring godsstudier. Järnvägen har en komparativ fördel vid långa transporter och ändå är järnvägens andel lägre för internationella godstransporter än för nationella. Här pekas på administrativa, tekniska och kulturella hinder för gränsöverskridande järnvägstransporter. Brist på kombi-terminaler och ansvar för denna utbyggnad bidrar också till att järnväg och sjöfart inte utnyttjas så mycket som skulle vara möjligt.

En specifik typ av överflyttning av gods är från lastbil till järnväg vilket har studerats närmare (se kapitel 4.2). Det konstateras att vägtrafiken har sina tydliga fördelar vad gäller godstransporter främst på grund av sin flexibilitet och de långa ekipagen som tillåts i Sverige. För att åstadkomma överflyttning till järnvägen krävs infrastrukturinvesteringar som kan vara i funktion framemot 2020. Avreglering av godstrafiken är i princip genomförd i Sverige och i teorin också inom EU, även om mycket återstår innan det praktiskt fungerar optimalt. Att marknaden består av allt fler små järnvägsföretag kommer att leda till större utbud och kanske också bättre transportkvalitet.

Överflyttning inom persontransporter

Två litteraturoversikter (se kapitel 4.3) sammanfattar nationella och internationella erfarenheter, främst från Europa och Nordamerika. Dessutom redovisas i de följande kapitlen potentialen för överflyttning från flyg till tåg (kapitel 4.4), potentialen av åtgärder inom Mobility Management, effektivare kollektivtrafik och andra tätortslösningar (kapitel 4.5) samt en fallstudie av en prioriterad kollektivtrafiksatsning i Stockholm (kapitel 4.6). Dessutom finns redovisat potentialen att minska marktransporternas koldioxidutsläpp till och från Arlanda (kapitel 4.7), samt potentialen av EET-styrmedlen liksom teknikutvecklingen av vägfordon att minska koldioxidutsläppen. Avslutningsvis finns redovisat Sveriges energiförsörjning och energibehov 2020 och 2040.

Även för persontransporter finns en outnyttjad potential att minska koldioxidutsläppen. En högre prioritet för kollektivtrafik tillsammans med styrmedel i någon form, till exempel en höjd koldioxidskatt eller förmånsbeskattning alternativt avgiftsbeläggning av parkeringsplatser vid arbetsplatsen kan ge betydande minskningar (kapitel 4.5). Ett exempel ges i kapitel 4.6 med en utbyggd kollektivtrafik i kombination med trängselavgift. Investeringar i järnvägsinfrastruktur har potential att minska koldioxidutsläppen även för persontransporter, men är ett relativt kostsamt alternativ.

Finns det idag överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan och ökad samhällsekonomisk effektivitet?

Potentialer finns för reduktion av koldioxid via intermodala skiften det vill säga överflyttning mellan trafikslag. Underlagen indikerar en potential på upp till totalt 4-5 miljoner ton inbesparade koldioxid genom överflyttning mellan trafikslag. Detta motsvarar ungefär 20 procent av transportsektorns samlade koldioxidutsläpp varje år.

Vissa typer av godstransporter som idag går på väg kan ske på järnväg, till exempel containertransporter. Störst potential för överflyttning inom godstransporter har långa lastbilstransporter till järnvägsanknutna kombitransporter. De hamnpendlar som trafikerar Göteborgs hamn lyfts ofta fram som goda exempel för intermodalt skifte. Resultaten tyder också på att med rätt förutsättningar kan kombitransporterna vara konkurrenskraftiga på betydligt kortare avstånd än vad man traditionellt brukar tala om.

För långväga inrikes persontransporter finns det potential för överflyttning från flyg och väg till järnväg. Dock är inrikesflygets andel av koldioxidutsläppen idag mycket liten (ett fåtal procent) och även vid antagande om mycket stora järnvägsinvesteringar skulle koldioxiden som sparas genom en överflyttning från flyget vara relativt liten. Klart är dock att de antagna stora järnvägsinvesteringarna samtidigt skulle innebära överflyttning av persontransporter från väg.

Överflyttningspotentialen från flyg till järnväg påverkas av transferresornas omfattning. Andelen transferresor i inrikestrafiken beräknas uppgå till ungefär 20 procent av det totala resandet. I och mellan tätorter finns överflyttningspotential från bil till kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik med hjälp av ett flertal identifierade åtgärder.

Det var överflyttning mellan trafikslag som var huvudfrågan i regeringsuppdraget. De flesta bedömare är dock överens om att den intramodala potentialen, det vill säga effektivisering inom trafikslagen, är betydligt större. Detta gäller såväl godstrafiken som persontrafiken. Stordriftsfördelarnas betydelse på transportslagsnivån är omfattande. Störst volymeffekt ger satsningar på tågtrafik samt bilfri innerstad och cykeltrafik. För ökad samhällsekonomisk effektivitet krävs dock i allmänhet även andra vinster än minskade koldioxidutsläpp.

Hur stora är i så fall dessa potentialer och mellan vilka trafikslag?

Underlagen indikerar en potential på upp till totalt 4-5 miljoner ton inbesparade koldioxid genom överflyttning mellan trafikslag, motsvarande ungefär 20 procent av transportsektorns koldioxidutsläpp. Den delsektor som idag bidrar med allra mest koldioxid – vägsektorn – är naturligtvis den där störst potential finns att minska.

Vilka hinder föreligger för att överflyttningspotentialen nyttjas?

Man kan notera att hinder för att nyttja överflyttning står att finna inom flera områden såväl inom gods- som för persontransporter. Till dessa områden hör de förutsättningsskapande strukturerna (bland annat fysisk infrastruktur), de tekniska förutsättningarna (bland annat fordon och lastbärarens utformning och karaktäristika) samt de regler och administrativa strukturer som företagen, svenska myndigheter med flera och omvärlden sätter som förutsättning för transporter.

Godstransporterna är relativt stela och trögrörliga, framför allt på grund av de logistiska aspekterna vid val av transportmedel. Transporterna är en del i stora omfattande logistiksystem där säljare och kunder investerat i strukturer som terminaler och vissa typer av lastbärare. Fleråriga avtal med transportörer ingår ofta som en del i företagens logistik varför överflyttningspotentialen är mindre på kort sikt.

Logistikplaneringens betydelse för valet av transportslag är omfattande. Ryckt ur sitt sammanhang kan ett transportmedelsskifte tyckas enkelt. Omvärldsfaktorer, transportköparkrav, totalkostnadsperspektiv och lager-/produktionsstrategier tillhör de faktorer som starkt påverkar transportmedelsvalet. Dessutom är givetvis de infrastrukturella möjligheterna ibland en begränsande faktor, till exempel spelar lokaliseringen av ett företag roll för vilka transportmöjligheter det har för att skicka och ta emot varor. Transportköpare kan antas vara rationella beslutsfattare vilket innebär att transporterna i regel redan utförs av "rätt" transportmedel givet de förutsättningar som gäller idag.

Omlastningar för godstransporter och byten för passagerartransporter minskar den relativa attraktiviteten för den intermodala transportkedjan då de kräver extra tid och resurser och risken för skador, på framför allt godset, är större jämfört med en direkttransport. Därför är effektiva och attraktiva terminaler en nyckelfaktor för att öka den intermodala transportens attraktivitet.

Dagens kapacitet i järnvägstransportsystemet och dess utnyttjande begränsar möjligheten till överflyttning från väg till järnväg och sjö. Kapacitetsbegränsningar i kollektivtrafiksystemet i framförallt storstadsområdena är också ett hinder för överflyttning.

En avreglering av marknaden för godstransporter på järnväg har påbörjats och fått genomslag inom Sverige. Fortfarande finns ingen fungerande marknad för utrikestrafiken, där mycket stora volymer på långa avstånd går på lastbil. Avregleringen har också ibland inneburit en ökad byråkratisering, för utrikestransporter krävs ett utökat samarbete mellan järnvägsföretag. Ett införande av internationella godskorridorer skulle kunna minska väntetiderna vid gränspassager, ge en bättre kvalitet och lägre priser. Gränsproblem genom nationella järnvägsförvaltningar är även viktigt för persontrafiken i Europa. Med bättre villkor kan troligtvis en betydligt större del av turistresorna ske med tåg istället för med bil och flyg.

Enligt denna rapport konkurrerar transportmedlen till viss del. I huvudsak bör de dock ses som komplementära i ett system. Sverige och Finland har undantag från de generella regler som gäller inom EU avseende de tunga lastbilarnas längd och tyngd. Våra regler medger lastbilar om, 25,25 meter och 60 tons bruttovikt vilket skall jämföras med övriga EU:s regler om 18,75 meter och 40 tons bruttovikt. Det pågår tester och utvärderingar inom flera andra EU-länder för närvarande med dessa längre och tyngre fordon. Konkurrensytan mellan lastbilen, järnvägen och närsjöfarten inklusive pråmtrafiken blir därmed aktuell. Till viss del kan lastbilarnas kapacitet påverka konkurrensytorna mellan transportmedlen. När stordriftsfördelar nyttjas inom transportsektorn kommer detta industrin till gagn via lägre transportkostnader och kostnadseffektivare logistiska upplägg. Längre fordon har potential att vara miljö- och klimateffektiva om de ersätter andra lastbilar. Till exempel skulle två längre lastbilar kunna ersätta tre kortare och på så sätt minska koldioxidutsläppen.

Transportmedlens marknadsandelar är i den svenska transportpolitiken inget mål i sig, men de positiva och negativa konsekvenser de för med sig i samhället i stort är väsentliga. Rätt använda kan såväl infrastruktursatsningar som ekonomiska styrmedel, var för sig men i

synnerhet i samverkan, bidra till en samhällsutveckling där resenärernas och transportköparnas behov av tids- och platsnytta tillfredsställs på ett koldioxideffektivt sätt.

Vilka åtgärder krävs för att få till stånd en effektiv överflyttning? Vilka åtgärder för överflyttning mellan trafikslagen, till exempel olika typer av infrastrukturåtgärder, är mest kostnadseffektiva för att reducera koldioxidbelastningen?

Överflyttning kan kräva en kombination av styrmedel och fysiska åtgärder. Det krävs både kortsiktiga och långsiktiga åtgärder. Ekonomiska styrmedel är kostnadseffektiva att vidta för reducerade utsläpp. Till dessa kan man räkna handel med utsläppsrätter men också åtgärder som direkt påverkar kostnaden för nyttjande av transportalternativ med högre utsläpp, koldioxidskatt och liknande. Stora infrastrukturella projekt hamnar längre ned på listan när åtgärder rangordnats efter koldioxidbesparing per krona.

Det behövs både stora och små effektiva åtgärder i transportsystemet. Vissa sådana åtgärder kan genomföras snabbt medan andra, exempelvis byggande av mötesstationer och hastighetshöjningar i järnvägssystemet, tar lång tid med dagens planeringsprocess.

Kapaciteten och utnyttjande av spåren i järnvägstransportsystemet begränsar möjligheten till överflyttning till järnväg och sjöfart. Dagens järnvägstransportsystem kan utnyttjas bättre vad gäller transportkapacitet. Utnyttjandet kan ske effektivare med ett annat system för kapacitetstilldelning med differentierade banavgifter. Minskade hastighetsskillnader mellan olika tågslag kan innebära möjligheter att framföra fler tåg, på bekostnad av de snabbaste tågen. Detta är ett exempel på att gods- och persontransporter konkurrerar.

Utbyggnader i kollektivtrafiksystemen tillsammans med utvidgande av trängselskatt till att även gälla Göteborg och Malmö är åtgärder som skulle kunna generera en samhälls-ekonomiskt effektiv överflyttning från personbil.

Trafikanter bör antas vara rationella beslutsfattare och anpassar sina resor efter de förutsättningar som gäller. Attitydpåverkande åtgärder och kunskapsspridning om möjliga transportalternativ är också viktiga åtgärder. Lyckosamma åtgärder som prövats är att låta vanebilister pröva kollektivtrafiken. Idag finns många pendlarparkeringar vid motorvägsavfarter, för att underlätta samåkning. Det är viktigt att det även byggs pendlarparkeringar nära viktiga resecentrum och pendeltågsstationer.

På lång sikt kan ett byggande av ett höghastighetsnät i Sverige medföra överflyttning från både personbil, flyg och buss som en direkt effekt. Som en indirekt effekt ökar också kapaciteten på nuvarande banor. Det medför kraftigt förbättrade villkor för godstrafik på järnväg som medför att en överflyttning kan ske. En förutsättning för en satsning på höghastighetståg är att de planerade investeringarna är samhällsekonomiskt lönsamma. Som i många medelstora städer i Europa borde det även vara möjligt att införa lätta spårvagnar för att få till en överföring från både buss och personbil. För riktigt långa resor kan det vara intressant att länder går samman och bygger höghastighetslinjer i ett sammanhängande nät för persontransporter med lång restid.

Man kan notera att till åtgärderna som behövs kan man räkna in såväl tekniska förändringar som regel- och beteendepåverkande åtgärder. Emellertid måste det betonas att merparten av åtgärderna inom området bör genomföras i en internationell kontext. Detta för att inte

försämra svenskt näringslivs konkurrenskraft och för att transportmarknaderna såväl från ett utbuds- som ett efterfrågeperspektiv är att betrakta som synnerligen gränsöverskridande.

Transportköpare och resenärer efterfrågar en väl fungerande och attraktivt prissatt transporttjänst från start- till slutpunkt. Transporten i sig har i regel inget egenvärde utan det är effekten av densamma som är intressant. I synnerhet för godstransporterna kan det vara viktigt att se till vilka begränsande faktorer för den svenska transportmedelsmixen som kan förklaras av andra förutsättningar vid de kontinentala flödena.

Vad blir approximativt kostnaden per inbesparat ton koldioxid med olika åtgärder?

De undersökta åtgärderna är i de flesta fall samhällsekonomiskt lönsamma, vilket framgår i rapporten och underlagsrapporterna. I underlagsrapporterna visas också vad det kostar att spara ett ton koldioxid, med olika typer av åtgärder. Kostnad per inbesparat ton koldioxid varierar stort över trafikslag, åtgärd/styrmedel men även över bedömare. Det är alltså väldigt svårt att göra dessa uppskattningar.

Vi har inte gjort någon total kostnadsuppskattning för åtgärderna eftersom denna beror på vilka åtgärder som väljs, hur stor koldioxidminskning som ska åstadkommas samt vilka åtgärder som eventuellt införs tillsammans. Här finns stora risker både för överskattning (dubbelräkning) av åtgärders konsekvenser och för underskattning i och med att flera åtgärder tillsammans kan åstadkomma ”synergieffekter”. Allt detta tillsammans gör att en kostnadsuppskattning är väldigt svår att göra.

Hur påverkas de offentliga finanserna av åtgärderna?

Det är viktigt att betona att denna fråga inte låter sig besvaras genom genomförandet av en ”ceteris paribus²”-studie. På längre sikt kommer samhället, bland annat enligt FN:s klimatpanel IPCC, att drabbas av omfattande kostnader om man *inte* vidtar åtgärder. De offentliga finanserna påverkas alltså om vi gör något, men också om vi *inte* gör något i frågan.

Denna fråga har inte fullt ut kunnat behandlas inom ramen för utredningen även om det i underlagen görs försök till detta. Man kan se att det innebär förluster för statsfinanserna när inkomsterna från beskattning av fordonsbränsle sjunker vid en överflyttning till mer energi-effektiva system. Samtidigt blir det dock en privatekonomisk intäkt av att invånare/företag slipper betala samma skatt. Kostnaderna för infrastrukturåtgärder som möjliggör överflyttning belastar naturligtvis också finanserna liksom systemkostnader för insamlande av avgifter, skatter eller för kontrollsystem.

För styrmedel på godssidan är tidigare forskning och utredare överens om att koldioxidskatten är ett bra instrument som är billigt att administrera och som direkt adresserar problemet – koldioxid. Kilometerskatten som är ett styrmedel som tar ”omvägen” via körd sträcka är mindre effektiv och kräver framförallt mycket kostsam övervakning och administration.

² ”Allt annat lika”

Hur påverkas Sveriges elberoende och energiförbrukning och vilka samhällsekonomiska konsekvenser får det om potentialerna för överflyttning och energieffektivisering får genomslag?

Av de överflyttningspotentialer som diskuterats inom ramen för uppdraget är det främst övergången till vägfordon med eldrift som har betydande påverkan på energisystemet. Effekten blir en minskad användning av fossila bränslen (bensin och diesel) samtidigt som användningen av el ökar i transportsektorn. Även en stor procentuell överflyttning av gods- och persontrafik till järnväg ger förhållandevis små ökningar av total elanvändning. Den sammanlagda ökningen av elanvändningen inom transportsektorn, givet att samtliga potentialer som diskuterats får genomslag, uppgår till ungefär 15-20 TWh år 2040, utöver dagens elförbrukning på 3 TWh. Den allra största delen utgörs av en ökad elanvändning inom vägsektorn.

Vid en omfattande övergång till el inom transportsektorn kommer transportsektorns totala koldioxidutsläpp att minska betydligt. Koldioxidutsläppen i energisektorn kan dock komma att öka på grund av ökad elproduktion. Den totala effekten på koldioxidutsläpp avgörs av vilken produktionsprocess som används för elproduktionen. Givet att EU:s handelssystem för utsläppsrätter tillämpas och att utsläppstaket för koldioxid inte höjs under perioden kommer den ökade elproduktionen däremot inte innebära ökade totala utsläpp inom handelssystemet. Utredningen har inte behandlat risken för och omfattningen av ett eventuellt ökat ”kolläckage”, en omlokalisering av koldioxidgenererande industri till länder utanför handelssystemet på grund av en ökad efterfrågan och därmed en ökad kostnad för utsläppsrätter.

Fortsatt arbete

Det viktigt att påpeka att överflyttning inte har något egenvärde. Överflyttning ett medel som kan hjälpa oss i vår strävan att nå målet om lägre utsläpp av koldioxid. Av överflyttning kan också andra positiva effekter följa såsom minskat buller, ökad trafiksäkerhet och reducerad trängsel. Denna rapport tyder dock på att överflyttning är en åtgärd med relativt begränsade effekter. Andra medel såsom effektiviseringar *inom* trafikslagen genom till exempel teknikutveckling kan vara väl så effektiva åtgärder att arbeta vidare med.

När transportsektorn blir allt mer integrerad med andra sektorer för framställning av dess energi och de koldioxidutsläpp som det för med sig kan en vidgad handel med utsläppsrätter i en tvärssektoriell och internationell kontext vara ett sätt att effektivt lösa inte bara transportsektorns koldioxidutsläpp.

Vi har med hjälp av konsultrapporter och i litteraturgenomgångar försökt finna svar på de frågor som finns formulerade i uppdraget från regeringen. Det kan konstateras att det varit svårt att få fram en helhetsbild. Underlagsrapporterna liksom litteraturen kring tidigare svenska och internationella erfarenheter har olika utgångspunkter och förutsättningar, till exempel vad gäller analysmetoder och prognosförutsättningar. Det är därför svårt att jämföra och värdera resultaten.

Det är också oklart vilka av de teoretiskt möjliga potentialerna som är genomförbara till 2020 respektive 2040. Rapporten innehåller inte ”bottom-up”-perspektivet från transportsystemets aktörer och användare. Bland annat är de logistiska strukturerna och möjlighet till förändring i dessa samt förändring av människors resemonster ej helt utredda. Inte heller är de

samhällsekonomiska effekterna av åtgärderna fullständigt utredda även om underlaget är brett.

Vi har på den, i förhållande till uppdragets område och ämnets komplexitet, korta tiden gjort en genomgång av samhällsekonomiskt effektiva potentialer till överflyttning för att minska koldioxidutsläppen. Vi har bedömt oss nödgade att närmare studera ett antal exempel på överflyttningspotentialer. Det finns ett i det närmaste obegränsat antal olika överflyttningspotentialer som vi inte har haft möjlighet att beröra alls. Området är ytterst komplext. Frågeställningen är högst relevant även framgent och vi ser därför gärna ett fortsatt uppdrag där det ges möjlighet till fördjupning.

Innehåll

1	BAKGRUND	15
1.1	Regeringsuppdragets formulering	17
1.2	Projektets genomförande	18
1.3	Definitioner	19
2	ÖVERFLYTTNINGSPOTENTIAL	21
2.1	Överflyttningspotential – en definition	21
2.2	Styrmedel och fysiska åtgärder	30
2.3	Hinder	32
3	GODS- OCH PERSONTRANSPORTER I SVERIGE	37
3.1	Transportsektorns koldioxidutsläpp	37
3.2	Godstransporter - nuläge	41
3.3	Godstransporter – 2020 och 2040	47
3.4	Persontransporter - nuläge.....	49
3.5	Persontransporter – 2020 och 2040	55
4	ÖVERFLYTTNINGSPOTENTIALEN I TRANSPORTSYSTEMET	59
4.1	Överflyttningspotentialer av godstransporter	59
4.2	Överföring av gods från lastbil till järnväg – en fallstudie	74
4.3	Överflyttning av persontransporter – slutsatser från tidigare studier	79
4.4	Överflyttning av resor mellan flyg och tågtrafik.....	91
4.5	Mobility Management, effektivare kollektivtrafik och tätortslösningar	92
4.6	Prioritering av kollektivtrafik och styrmedel för minskad andel bilresor	98
4.7	Marktransporter till och från Arlanda	105
4.8	EET-styrmedlens effekt på utsläppsnivåer.....	107
4.9	Teknikutveckling av fordonsparken.....	109
4.10	Energiförsörjning och energibehov 2020 och 2040	112
5	SAMMANFATTNING AV UNDERLAGEN	119
5.1	Uppdraget	119
5.2	Överflyttningspotentialen och effekter av åtgärders genomförande	121
5.3	Fortsatt arbete	127
6	REFERENSER	129
7	BILAGOR	135
	Bilaga 1 Regeringsuppdraget	135
	Bilaga 2 Närvarande vid diskussionsmötet 1 oktober vid Näringsdepartementet:	140
	Bilaga 3 Beräkningar rörande koldioxidutsläpp för Stockholmstrafiken år 2020 utifrån olika genomsnittlig bränsleförbrukning i fordonsparken.	141

1 Bakgrund

Transporter bidrar till mycket positivt och önskvärt i samhället, och de har under lång tid ökat. Samtidigt för transporter med sig en rad kostnader i form av utsläpp, buller, barriärer, olyckor med mera. De flesta av dessa kostnader ökar med ökade transporter. I takt med en ökad medvetenhet om de negativa konsekvenserna av den ständigt ökande rörligheten, blir det mer och mer uppenbart att samhälle och transportsektor inte enbart kan tillhandahålla ökade möjligheter. Det är också nödvändigt att förhålla sig till kostnaderna förknippade med nyttjandet av detta ökade utbud.

Om vi vill planera för ett effektivt transportsystem bör begreppen rörlighet (mobilitet) och tillgänglighet hållas isär, eftersom begreppen ofta misstolkas och slentrianmässigt används på ett felaktigt sätt. Historiskt har vi planerat för ökad rörlighet och ökad framkomlighet som om detta självklart är önskvärt i sig. Dock är det tillgängligheten i trafiksystemet som är nyttan medan själva rörligheten i sig är förenat med kostnader. Målet är därmed att ha en hög tillgänglighet – möjligheten att nå något önskvärt. Rörligheten – möjlighet till transporter – reduceras till att bara vara ett medel för att uppnå nyttan i tillgängligheten. Fokusering på rörlighet i sig har funnits över hela världen och bidragit till de transportsystem som vi nu står inför. Det är idag uppenbart att rörlighet har skapat stora problem, både lokalt och globalt. De senaste 10 åren har den felriktade ambitionen med rörlighet i sig diskuterats inom forskarvärlden, där den nu betraktas som förlegad.³

Att ökad rörlighet har framförts som ett mål för transportsektorn har konsekvenser även för de svenska transporterna och deras effekter. Vid en analys av uppföljningen av det transportpolitiska målet och dess delmål konstateras att vi når dessa för de delar som handlar om nyttan med transportsystemet.⁴ De etappmål som handlar om kostnaderna – konsekvenserna av en ökad rörlighet – nås däremot inte utom för ett fåtal av delmålets etappmål. För målet om minskade koldioxidutsläpp går dessutom utvecklingen i fel riktning. Detta gap ökar från år till år.

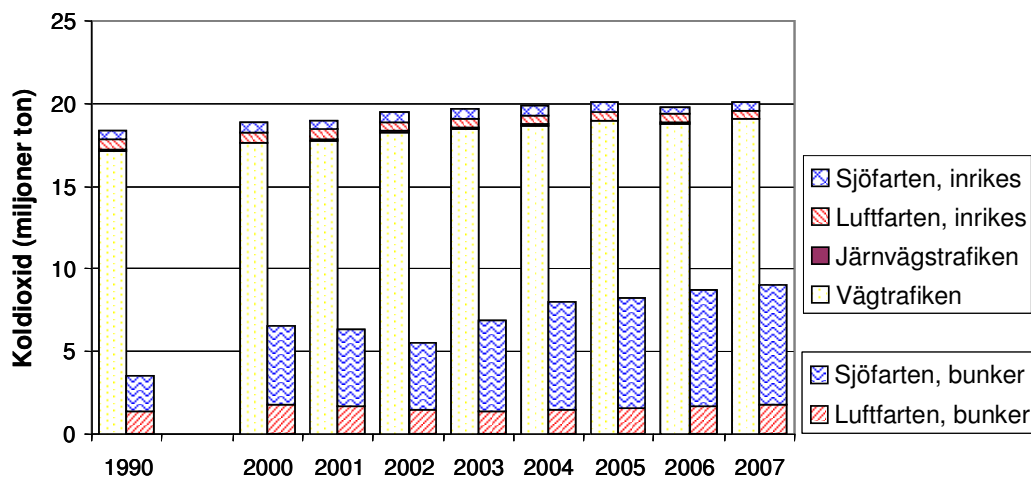
Historiskt har flera av rörlighetens kostnader kunnat åtgärdas genom teknisk utveckling. Katalysatorerna minskade drastiskt utsläppen av kvävedioxider från personbilstrafiken. Ett annat exempel är att bensinen numera är blyfri. När det gäller koldioxidutsläppen är det däremot svårare. Där har forskningen under en mycket lång tid varit tydlig med att det inte kommer att finnas en enda åtgärd som ensam kan se till att vi minskar utsläppen tillräckligt. I tekniska lösningar som biodrivmedel och energieffektivisering finns visserligen en stor potential till utsläppsminskningar. Detta kommer dock inte att räcka för att skapa ett långsiktigt hållbart transportsystem vid ökade trafikmängder. Plug-in-hybrider finns till exempel inte i dag tillgängliga på marknaden, men kan komma att introduceras i mindre skala under den närmaste femårsperioden. På lång sikt, framemot år 2050, skulle med optimistiska

³ Banister, D. (2008)

⁴ SIKA (2008a)

antaganden cirka hälften av allt personbilsresande kunna elektrifieras.⁵ För att en sådan fordonsslotta ska vara koldioxidneutral krävs att elproduktionen inte ger några koldioxidutsläpp.

Globalt svarar transporter för ungefär 13 procent av de totala utsläppen av växthusgaser.⁶ I Sverige ger transportsektorn upphov till ungefär 30 procent av Sveriges utsläpp av växthusgaser. 99 procent av dessa växthusgaser är koldioxid från förbränning av fossila bränslen. Enligt beräkningar presenterade av Energimyndigheten och Naturvårdsverket⁷ utgör utsläppen från inrikes transporter år 2004 43 procent av de klimatpåverkande utsläppen från den icke-handlande sektorn. Fördelningen av koldioxid i Sveriges transportsektor illustreras i Figur 1.1 nedan.



Figur 1.1 Transportsektorns utsläpp av koldioxid (miljoner ton CO₂/år).
 Källa: Vägverkets⁸ och Luftfartsstyrelsens⁹ sektorsredovisningar samt Sjöfartsverkets och Banverkets nationella klimatrapportering¹⁰.

Vägtransportsektorn dominerar utsläppen. Utsläppen från personbilar har, trots att körsträckorna ökat från 56 miljarder fordonskilometer 1990 till 63 miljarder fordonskilometer 2006 legat relativt konstant kring 13 miljoner ton per år.¹¹ Lastbilstrafiken har också ökat sina körsträckor, från 7 miljarder fordonskilometer 1990 till 11 miljarder fordonskilometer 2006. Dessa motsvarar drygt 14 procent av vägtrafikens totala körsträcka på 75 miljarder. Dessvärre har även koldioxidutsläppen ökat för den tunga trafiken med drygt 40 procent sedan 1990 till 5,7 ton 2006. Utsläppen inom resterande trafikslag har legat relativt konstant över tid.

⁵ Naturvårdsverket (2007b)

⁶ IPCC (2007)

⁷ Energimyndigheten och Naturvårdsverket (2007b)

⁸ Vägverket (2008)

⁹ Luftfartsstyrelsen (2008) Trafik vid Luftfartsverkets flygplatser

¹⁰ Från klimatrapporteringen 1990–2006, därefter 2006 års värde.

¹¹ http://www.sika-institute.se/upload/Statistik/Körsträckor/Trafikarbetet_i_Sverige_1950-2006.xls och underlag för Nationella Klimatrapporteringen 2008, se "Sweden's National Inventory Report 2008", Naturvårdsverket.

Transportpolitiken skall arbeta för att uppfylla det transportpolitiska målet, uttryckt i sex delmål. Ett av delmålen handlar om minskad miljöpåverkan. Delmålet etappmål för minskningen av koldioxid är formulerat som att utsläppen av koldioxid från transporter i Sverige år 2010 ska ligga på 1990 års nivå. Vid Europeiska rådets möte i mars 2007 enades EU:s stats- och regeringschefer om att minska utsläppen av växthusgaser med 30 procent till 2020 jämfört med 1990 års nivåer, under förutsättning att andra industriländer förbinder sig att göra jämförbara minskningar. I avvaktan på en global uppgörelse har EU förbundit sig att minska utsläppen med minst 20 procent till 2020. I syfte att kunna leva upp till detta mål antog Europeiska rådet också en energihandlingsplan där ambitiösa mål till 2020 slås fast för energieffektivisering (20 procent), för förnybar energi (20 procent, bindande) och ett specifikt mål för biodrivmedel (10 procent, bindande).¹² SIKA har nyligen redovisat ett regeringsuppdrag om revidering av de transportpolitiska målen.¹³ I rapporten föreslås som nytt etappmål att klimatpåverkan från *transportsektorn* i Sverige ska till år 2020 minska med 24 procent jämfört med 2005 års nivå.¹⁴

Potentialen till överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag diskuteras ofta som ett sätt att minska utsläppen av koldioxid. Dock påverkar nivån på utsläppsmålet vilka och hur många åtgärder som är samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra. Eftersom det idag inte finns några beslutade målnivåer för transportsektorn för åren 2020 respektive 2040 påverkar därför möjligheten att beräkna den samhällsekonomiskt effektiva överflyttningen.

Rapporten syftar till att översiktligt redovisa potentialen till överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag samt redovisa dess konsekvenser för samhället. Tidshorisonten är den kommande planeringsperioden (2010-2021) med utblick mot år 2040.

1.1 Regeringsuppdragets formulering

Den 15 maj 2008 gav regeringen Vägverket, Banverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen och Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA) uppdraget (N2008/3690/IR) att kartlägga möjligheter till överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag som bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser, energieffektivisering och som bedöms kunna vara samhällsekonomiskt lönsamma som ett underlag till åtgärdsplaneringen.¹⁵ Med utgångspunkt i nu gällande transportpolitiska principer ska kartläggningen omfatta potentialer för den kommande planeringsperioden med en utblick mot 2040 och beskriva vilka åtgärder som krävs för att tillvarata respektive potential. Kartläggningen bör omfatta såväl information från relevant forskning som från transportmarknadens aktörer. Vid uppdragets genomförande ska samverkan ske med statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI).

¹² Regeringens proposition (2006, 2008)

¹³ SIKA 2008b,c)

¹⁴ SIKA (2008c) Den parlamentariskt sammansatta Klimatberedningen (2008) har beräknat att om Sverige ska följa EU:s målsättning om 30 procent minskade utsläpp av klimatpåverkande gaser år 2020 jämfört med 1990, skulle detta motsvara en minskning i de sektorer som inte ingår i systemet för handel med utsläppsrätter med 23-24 procent till år 2020 jämfört med 2005.

¹⁵ Regeringens proposition (2008)

Av uppdraget framgår att följande frågor bör belysas:

- Finns det idag överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan och ökad samhällsekonomisk effektivitet? Hur stora är i sådana fall dessa potentialer och mellan vilka transportslag?
- Vilka hinder föreligger för att överflyttningspotentialen nyttjas? Vilka åtgärder krävs för att få till stånd en effektiv överflyttning? Hur påverkas de offentliga finanserna av åtgärderna?
- Vilka åtgärder för överflyttning mellan trafikslagen, till exempel olika typer av infrastrukturåtgärder, är mest kostnadseffektiva för att reducera CO₂-belastningen? Vad blir approximativt kostnaden per inbesparat ton koldioxid med olika åtgärder?
- Hur påverkas Sveriges elberoende och energiförbrukning och vilka samhällsekonomiska konsekvenser får det om potentialerna för överflyttning och energieffektivisering får genomslag?

I utredningen ska framgå vilka antaganden som görs om trafikmönster, transportströmmar, trafikökningar, andelen förnybar energianvändning inom olika trafikslag m.m. Utredningen ska också omfatta känslighetsanalyser vilka bland annat bör omfatta olika prisnivåer på drivmedel.

SIKA ska samordna uppdraget och sammanställa en för myndigheterna gemensam rapport. Uppdraget ska redovisas senast den 1 december 2008.

1.2 Projektets genomförande

Projektet har genomförts av trafikverken och SIKA tillsammans med VTI. Täta möten har hållits med en arbetsgrupp där följande personer har ingått.

Vägverket: Andreas Fernholm, Rikard Engström och Håkan Johansson

Banverket: Catherine Kotake, Lennart Lennefors, Sten Hammarlund och Petter Wikström

Luftfartsstyrelsen: Anders Torbrand

Sjöfartsverket: Thomas Ljungström

VTI har representerats av Inge Vierth och Anna Mellin. För VTI:s del har samverkan skett genom utförande av det uppdrag som genomförts av Inge Vierth och Anna Mellin på uppdrag av SIKA och som avrapporterats i en separat rapport.

Helen Lindblom från *Energimyndigheten* har dessutom medverkat i uppdraget.

På SIKA har Krister Sandberg varit projektledare och övriga deltagare har varit Joanna Dickinson, Maria Melkersson, Björn Olsson och Saman Rashid.

Arbetsgruppen har under 2008 hållit möten följande dagar: 10 juni, 25 juni, 6 augusti, 5 september, 22 september, 10 oktober och 18 november. Den 1 oktober hölls dessutom en hearing med representanter från näringslivet.

Inom ramen för uppdraget har nationella och internationella erfarenheter kartlagts. Dessa har kompletterats med tre fallstudier:

- Svensk godsstudie baserad på nationell och internationell litteratur. Internationell exposé – persontransporter. Inge Vierth och Anna Melin, VTI
- Tidigare erfarenheter av överföring mellan trafikslag. Magnus Lindmark, Ekonomisk Historia Umeå universitet.
- Överflyttningspotential av resor mellan flyg- och tågtrafik. Möjligheter och hinder, WSP.
- Överflyttningspotential för person- och godstransporter för att minska transportsektorns koldioxidutsläpp – åtgärder inom Mobility Management, effektivare kollektivtrafik och tätortslösningar, Trivector Traffic AB.
- Effekter på koldioxidutsläpp vid ökad prioritering av kollektivtrafik och styrmedel för minskad andel bilresor i Stockholmsregionen år 2020, SIKa.

Kartläggningarna och fallstudierna finns sammanfattade i kapitel 4 samt publiceras i sin helhet som separata underlagsrapporter.

1.3 Definitioner

Några ord om begrepp och dess definitioner som förekommer i rapporten kan vara motiverat. Ordet *transporter* avser förflyttning av gods eller människor med fokus på den mängd som förflyttas. Transportarbete brukar därför mätas som antal personkilometer (pkm) för persontransporter och som antalet tonkilometer (tkm) för godstransporter. Antalet transportslag är därmed endast två; person- resp. godstransport. Ett *transportslagsövergripande* perspektiv kan därmed vara viktigt då man studerar samspelet mellan gods- och persontransporter.

Ordet *trafik* avser framförandet av ett fordon eller en farkost med fokus på hur lång sträcka som trafikeras. Trafikarbete mäts därför oftast som antal fordonskilometer (fkm), oavsett om lasten är gods eller människor. Trafikarbetet är oftast uppdelat på olika infrastrukturbaserade fordonskategorier; vägtrafik, bantrafik, sjöfart, luftfart, gång och cykel eller på ännu mer specificerad fordonsstyp. Denna gör att kollektivtrafiken hamnar utanför indelningen liksom att helt nya trafikslag som till exempel spårbilar inte beaktas som ett eget trafikslag. Ett *trafikslagsövergripande* perspektiv blir därmed centralt då man studerar samspelet mellan olika trafikslag eller transporter utan avgränsning till teknik och infrastruktur. Det trafikslagsövergripande synsättet kan betraktas som ett systemperspektiv då det avser att samtidigt beakta hela transportsystemet.

Mobility Management handlar om att skapa ett mer hållbart resande genom att påverka människors attityder och beteenden och definieras ofta som mjuka åtgärder för att påverka resan eller transporten innan den har börjat. Mobility Management kan ses som ett paraply där olika åtgärder samverkar. Begreppet mobilitetsarbete används ofta synonymt med mobility managementarbete.

Logistik handlar om att få rätt vara, på rätt plats, i rätt tid, i rätt kvantitet och till rätt kostnad. Logistiken kan ses som ett samverkande system där många delar i ett företag/organisation samverkar för att nå ett effektivt flöde.

2 Överflyttningspotential

2.1 Överflyttningspotential – en definition

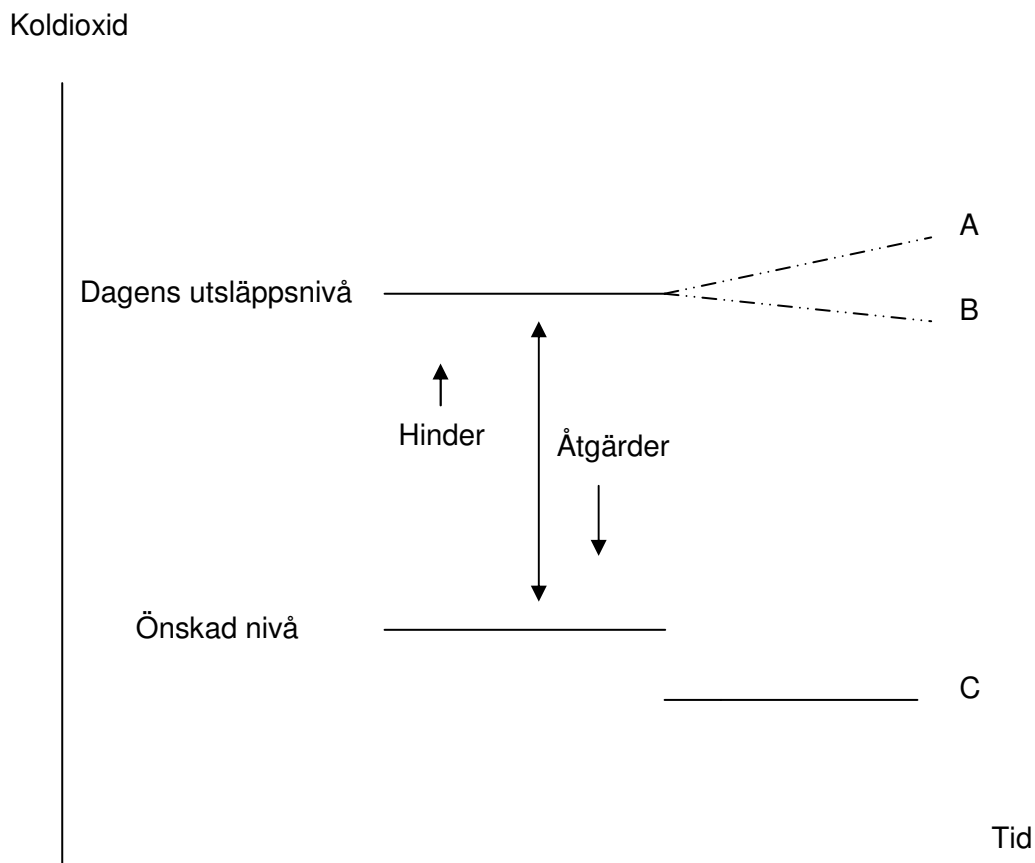
Hur kan en potential definieras? Nationalencyklopedin definierar en potential som ”inneboende möjlighet (som ännu inte kommit till uttryck)”. Skall då en potential ses som ”avståndet” mellan dagens tillstånd och ett önskat tillstånd? Eller kan en potential definieras som den transportsammansättning som Sverige egentligen borde ha med dagens respektive framtidens teknik, trafikflöden, institutioner och så vidare? Eller är en potential något vi önskar maximera för att nå till ett önsketillstånd?

Regeringsuppdragets frågeställningar bidrar med en del nödvändiga avgränsningar och tre möjliga frågor utkristalliserar sig för vad som menas med en potential:

- Hur ser dagens transportsystem ut och vilka faktorer påverkar hur det används idag?
- Vad händer med transportsystemet om vi inför nya förutsättningar?
- Vilket transportsystem kan vi som bäst uppnå om alla tänkbara åtgärder utnyttjas?

I denna kontext kan en potential för att minska koldioxidutsläppen i transportsektorn definieras enligt följande:

Potentialen för transportsektorn är skillnaden mellan dagens och framtidens utnyttjande av transportsystemet givet dels dagens samhällsstruktur (sammansättning av infrastruktur, lagar, förordningar, institutioner, skatter, preferenser osv.), dels ett rimligt antagande om morgondagens samhällsstruktur i en önskvärd riktning och om resenärers och transportörers framtida beteenden. Resonemanget kan översiktligt illustreras i Figur 2.1.



Figur 2.1 Potentialen att reducera transportsektorns koldioxidutsläpp

Dagens nivå av koldioxidutsläpp är resultatet av transportsektorns utnyttjande, dess infrastruktur, samhällsstruktur med mera. Önskad nivå kan till exempel formuleras som det transportpolitiska målet om att till år 2010 ha reducerat transportsektorns koldioxidutsläpp så att de då är lika stora som de var år 1990. Att minska gapet mellan faktisk och önskad nivå utgör målet. För att nå till den nedre nivån krävs att ett antal åtgärder genomförs som verkar i en koldioxidminskande riktning, det kan vara införande av någon typ av styrmedel eller en investering som bidrar till en överflyttning mellan trafikslag och på så sätt minska utsläppen. Mot detta finns ett antal hinder som verkar i motsatt riktning. Detta kan till exempel vara samhällets önskan om ökad mobilitet, och resursrestriktioner och attityder. För att nå ner till den önskade nivån bör det finnas ett antal strategier eller speluppställningar som bidrar till att åtgärder kan genomföras och hinder kan undanröjas så effektivt som möjligt.

Figuren rymmer ytterligare en dimension. På sikt har Sverige för avsikt att minska utsläppen ytterligare, i figuren illustrerat med nivå C. Givet att vi inte genomför någon åtgärd alls för att minska utsläppen idag betyder att utsläppen i framtiden fortfarande befinner sig på ”dagens utsläppsnivå”, korrigerat för en allmän trafiktillväxt och andra endogena justeringar som sker oberoende av samhällets inblandning. Detta illustreras till exempel av utsläppsnivåerna A respektive B. Detta kan dock undvikas givet att vi idag beslutar att undanröja ett antal hinder och genomföra ett antal åtgärder. Då finns möjligheter att skapa ett gynnsammare utgångsläge än till exempel B. Vissa av åtgärderna som går att besluta om idag får dessutom inte direkt genomslag på dagens utsläpp utan effekten uppstår först om ett antal år. Dessa åtgärder kan på grund av dess långsamma verkan framstå som mindre attraktiva idag, men kan i ett längre perspektiv innebära en större möjlighet att faktiskt nå ner till den önskade nivån.

För att sätta in överflyttningspotentialen i sitt sammanhang redovisas nedan de omvärldsfaktorer som har stor betydelse för transporter av personer och gods, följt av ett avsnitt som behandlar samhällsekonomisk effektivitet och elproduktionens betydelse för koldioxidutsläppens storlek.

Omvärldsfaktorer

Utvecklingen av person- och godstransporter och koldioxidutsläppen påverkas av flera faktorer och skapar ramarna, eller de stora förutsättningarna/utgångsläget, för vad som är möjligt att åstadkomma och nå ner till den önskade utsläpps-nivån. Faktorer i den globala ekonomin såsom valutakurser, priser på olja och andra råvaror påverkar till exempel hur gods transporteras över världen både med vilka trafikslag och i vilka stråk transporter sker via res- och fraktkostnader. Ändrade konsumtions och produktionsmönster bestämmer därmed både nivåer och utvecklingen av transporter. Befolkningsstrukturen påverkar transportsystemet indirekt genom sin påverkan på den ekonomiska tillväxten och direkt genom befolkningens användning av systemet.

Demografi, befolkningsstruktur och tillgängligheten

Enligt Institutet för framtidsstudier¹⁶ kommer Sverige det närmaste decenniet att ha en åldrande befolkning, det vill säga andelen äldre människor ökar. En ökande andel äldre medför växande offentliga utgifter i form av pensioner, äldreomsorg och sjukvård. Samtidigt är dagens pensionärer mycket friskare och rörligare än tidigare. Dessutom är dagens pensionärer ofta relativt välbärgade. Pensionärernas res- och konsumtionsmönster kommer därför att bli annorlunda än tidigare. Unga pensionärer kommer att resa mer utrikes, men också inrikes för att hälsa på släkt och vänner. Bland äldre kvinnliga pensionärer idag innehar ungefär en tredjedel körkort. Bland framtidens pensionärer kommer åtminstone 80 procent att inneha körkort, att döma av dagens körkortsstatistik.¹⁷ En slutsats är att den framtida befolkningsstrukturen kommer att medföra ett ökat tryck på kollektiva färdmedel och en högre grad av bilanvändning bland befolkningen.

Ur ett geografiskt perspektiv analyserar Håkansson¹⁸ den demografiska utvecklingen utifrån koncentration/spridning på lokal respektive nationell nivå. Faktorer som antas leda till ökad nationell koncentration är till exempel ökad immigration och högre fertilitet. På den lokala nivån kan ökad koncentration (tätare bebyggelse) bero på faktorer som högre lokala transportkostnader, förbättrad stadsmiljö, försämrade service i ytterområdena mm. Omvänt antas utvecklade interregionala kommunikationer och ökad IT-användning innebära minskad nationell koncentration. Faktorer som kan leda till minskad lokal koncentration (urban sprawl) är trängsel, luftföroreningar, låga lokala transportkostnader, ökad IT-användning mm. Även Boverket¹⁹ och Glesbygdverket²⁰ presenterar liknande prognoser. I framtiden antas en positiv demografisk förändring ske i den så kallade tätortsnära landsbygden²¹ i form av en ökad inflyttning av människor med planer på boende i fritidshus, boende med häst, boende med golf och boende med landsbygdsupplevelse. Även s.k. fria yrkesutövare med solo- eller

¹⁶ Institutet för framtidsstudier (2004)

¹⁷ SCB: ULF tabell 18.1, http://www.scb.se/statistik/LE/LE0101/TA_18.1_SV_Boende.xls

¹⁸ Håkansson (2000)

¹⁹ Boverket (2008)

²⁰ Glesbygdverket (2007)

²¹ Det område som har 45 minuters transport till en tätort med fler än 33 000 invånare.

mikroföretag och platsbundet arbete söker sig till den tätortsnära landsbygden av intresse för estetiska symbolvärden som ”ro”, ”pastoralt landskap”, eller liknande.

En tätare bebyggelse är ett sätt att förkorta resandet och där skulle till exempel cykeln ha god potential att eliminera en del av de korta resorna som idag sker med bil. Övrig trafik har dock stor betydelse för i vilken grad människor väljer cykeln framför bilen eller kollektivtrafiken, och infrastrukturen är fortfarande på många ställen inte tillräckligt anpassad för cykling.

SIKA har sammanställt en vision om transporter efter 2040²² enligt tre scenarier (ett referensscenario och två alternativa scenarier) för att möta de miljö- och energipolitiska krav som Sverige ställer sig bakom. I referensscenariot ingår endast marginella förändringar av transportsystemet. Det första alternativa scenariot (*Hållbar rörlighet* som bygger på avancerad transportteknik) visar hur trenden mot ökat resande kan brytas. Tendensen mot ökad geografisk koncentration på såväl nationell som lokal nivå dominerar. De minskade utsläppen och den minskade trängseln gör att folk gärna bor närmare stadskärnan och har en mer urban livsstil. Den tätare bebyggelsen underlättar samtidigt för smidiga lokala transporter. Det andra scenariot *Virtuell tillgänglighet* bygger på avancerad kommunikationsteknik och visar hur de miljö- och transportpolitiska målen kan nås trots ett ökat resande. Tillgängligheten antas i de båda alternativa scenarierna vara oförändrad eller till och med högre än i referensscenariot. Däremot är energiförbrukningen och utsläppen av växthusgaser mycket lägre.

Naturvårdsverket har också tagit fram scenarier för transporter i framtiden med klimatmålets krav på energiförbrukning och transportmönster. En slutstats som dras är att en kraftig energi-effektivisering (teknikutveckling) är nödvändig men inte tillräcklig för att nå ner till den nödvändiga utsläppsnivån. Slutsatsen är klar, vår livsstil och våra konsumtionsmönster måste förändras. Framför allt måste vi minska antalet resor och transporter.²³

Näringslivet roll och den ekonomiska tillväxten

Transportmöjligheter och geografiska förhållanden har historiskt haft mycket stor betydelse för handelsmönster och ekonomisk utveckling. Medan kostnaderna för information, virtuell kommunikation, transporter och bränslen historisk sett har minskat över tiden, går vi nu mot en tid där vi kan förvänta oss högre kostnader för traditionella bränslen och transportsystem, medan kostnaderna för information och kommunikation fortsätter att minska. Närheten till transport- och kommunikationsnätverk har också haft stor betydelse för industrilokalisering och företagsetablering.²⁴

Institutet för tillväxtpolitiska studier beskriver i en rapport²⁵ effekterna av internationaliseringen på Sveriges produktivitet och sysselsättning. Den relativa efterfrågan på mindre kvalificerad arbetskraft förväntas minska när importen ökar från låglöneländer, och när direktinvesteringarna i låglöneländerna ökar. Efterfrågan på högkvalificerad arbetskraft kommer däremot inte att minska. Billiga produkter från Kina är av godo för de svenska konsumenterna och den höga efterfrågan på varor i Kina förväntas medföra ökade avsättningsmöjligheter för svenska företag. Kina börjar också alltmer bli en konkurrenskraftig producent av kunskaps- och humankapitalintensiva varor som datorer, hemelektronik och

²² SIKA (2008d)

²³ Naturvårdsverket (2007b)

²⁴ SIKA (2008d)

²⁵ Institutet för tillväxtpolitiska studier (2007)

kontorsmaskiner. Denna typ av varor fraktas i container vilket ställer krav på infrastrukturen. Trängseln ökar inom godstransporter på vägar och järnvägar till och från viktiga hamnar och flygplatser. Idéer finns redan idag om att knyta ihop norra Skandinavien med den trans-sibiriska järnvägen och skeppa till exempel malm och mineraler på järnväg över den asiatiska kontinenten. Den ekonomiska integrationen mellan länderna runt Östersjön fortsätter och EU ökar sin import av gas från Ryssland och Norge. Migration och arbetskraftsutbyte sker också i allt högre utsträckning mellan Östersjöländerna.

Teknikutveckling

Teknikutveckling pågår ständigt och kommer att utgöra en viktig del för att det skall vara möjligt att minska koldioxidutsläppen. Inom fordonsindustrin arbetas det ständigt med att ta fram effektiva motorer, dock har det historiskt även varit förknippat med en kombination med större motorer som till stor del ätit upp förbättringen.²⁶ I och med den ökade fokusen kring miljöfrågorna och kommande EU-krav på nya personbilar är det inte längre nödvändigt med en sådan symbios. Istället övergår företagen till att ta fram lättare bilar²⁷, hybridbilar, plug-in-elhybridbilar och elbilar. I framtiden kommer det även att vara möjligt att driva fordon med hjälp av bränsleceller. I överflyttningshänseende kan det även vara av intresse att arbeta för att fler bilar bör drivas med ett effektivt bränsle, ett exempel är diesel kontra bensin. Även för den tunga trafiken pågår effektiviseringsarbete, liksom att lastbilar också skall kunna drivas med miljövänligt bränsle. Utvecklingen av hybridmotorer och plug-in kan komma att spela viktig roll för framför allt distributionstransporter, som inte kräver lika lång räckvidd. Se vidare i kapitel 4.9.

Även inom övriga trafikslag pågår teknikutveckling. Som exempel kan nämnas Duolok, bättre godsvagnar, IT-teknik för den intelligenta godsvagnen och styrning av transporter, terminalteknik för kombitransporter, automatkoppel och nya signalsystem. Teknikutveckling pågår även för att ta fram en ny typ av snabbtåg för hastigheter över 300 km/h, med mindre buller och lägre energiförbrukning än X2000.²⁸ Det nya paneuropeiska signalsystemet ETSC/ERTMS innebär att man kommer att kunna köra med samma lok i hela Europa givet att övriga tekniska system tillåter det. Detta skulle innebära en ökad kapacitet som skulle kunna leda till en överflyttning.

Inom sjöfarten pågår utveckling, en viktig inriktning är att öka lastfaktorn. Framtidens fartyg förväntas kombinera sol-, våg- och vindkraft med bränsleceller för att driva fartygen framåt. Lättare material i skroven än stål och annan framdrivning än propeller är också möjliga. För luftfarten ligger teknikutvecklingen i att ta fram lättare material, flygplan med bättre och energieffektivare motorer. Det pågår inte teknikutveckling endast i de traditionella trafikslagen. Ett nytt energieffektivt trafikslag är under utveckling. Det är ett landbaserat transportsystem över markplan med spårbundna persontransporter i små förarlösa fordon.²⁹ Det är dock inte enbart bland trafikslagen som tekniken utvecklas. Utvecklingen av kombitransporter av olika slag, satsningar på kombiterminaler med mera ger förutsättningar för att utnyttja fördelarna med att en transport byggs upp av olika element till en transportkedja av olika trafikslag. Då utnyttjas det trafikslagsövergripande perspektivet.

²⁶ SIKA (2008e)

²⁷ Kågesson (2007)

²⁸ Se t.ex. forskningsprogrammet Grön tåget. <http://www.gronataget.se>
http://www.gronataget.se/upload/PublikaDokument/KTHCo_nr1-07_sid%204-6.pdf

²⁹ SIKA (2008f)

Avgränsningar

Vid val av infrastrukturåtgärder och införande av styrmedel utgör kravet på samhälls-ekonomisk effektivitet en viktig princip³⁰. Samhällsekonomisk effektivitet utgör den ena halvan av det övergripande transportpolitiska målet – samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv. Vid den samhälls-ekonomiska bedömningen görs en sammanvägning av förslagets nyttoeffekter med dess kostnader.

Som underlag för värderingen av åtgärdsförslag ingår en mängd indata kring samhällsutvecklingen samt modellbaserade prognoser och scenarier för den förväntade framtida utvecklingen av transportsystemet såväl som i dess omvärld. Prognoser visar transportsystemets utveckling av trafikflöden givet antagna förändringar av infrastruktur, ekonomisk utveckling, arbetsmarknad, transportkostnader, transport/fordonsteknik, resvanor eller varuflöden. Ekonomiska scenarier används för att jämföra en förväntad utveckling med utvecklingen till följd av olika typer av förändringar eller föreslagna åtgärder i form av till exempel styrmedel eller infrastruktur. Andra viktiga underlag utgörs av de kalkylvärden som används för att skatta det samhällsekonomiska värdet på alla de faktorer som ingår i analysen. Sammantaget utgör därmed analyser av samhällsekonomisk effektivitet i transportsektorn exempel på bedömningar under hög grad av osäkerhet, där gjorda antaganden har stor betydelse för analysernas utfall.

Samhällsekonomisk effektivitet

Samhällsekonomisk effektivitet utgör en central del av det övergripande transportpolitiska målet liksom i de transportpolitiska principerna. Genom denna nyckelposition utgör det ett kriterium för val och motivering av hur samhällets begränsade resurser bäst kan användas. Samtidigt kan samhällsekonomisk effektivitet även ses som ett ”hinder” för att åstadkomma en minskning av koldioxidutsläppen.³¹ En viktig dimension är resurseffektivitet och som hjälp för att identifiera resurseffektiva åtgärdsalternativ i transportsektorn används den s.k. fyrstegsprincipen³². Fyrstegsprincipens olika steg innehåller åtgärder som

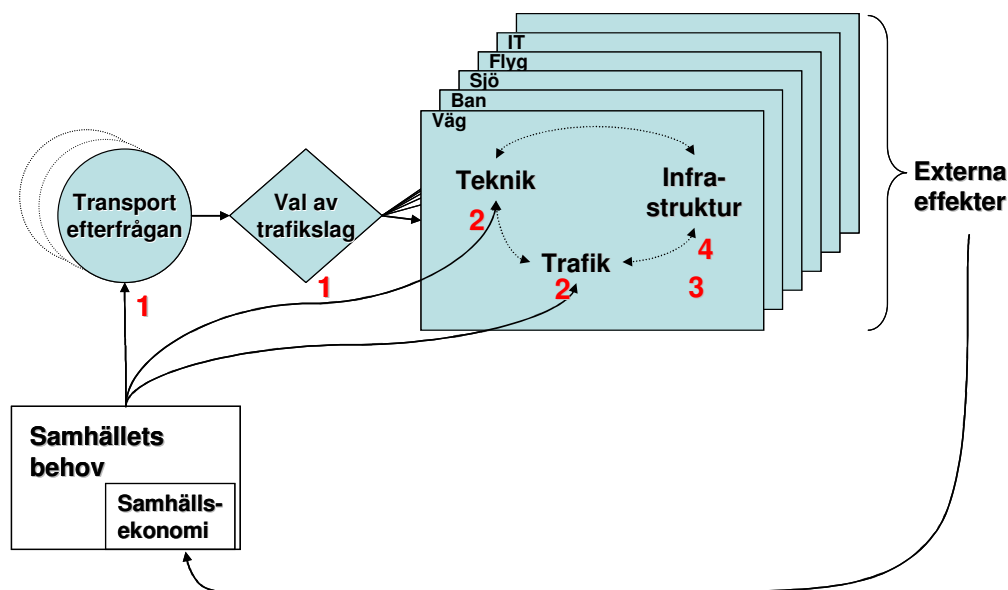
- I. påverkar transportefterfrågan och valet av trafikslag
- II. effektiviteten i nyttjandet
- III. viss ombyggnad
- IV. nybyggnad av infrastruktur

Figur 2.2 illustrerar hur de mest resurseffektiva åtgärderna (steg 1-åtgärder) ligger utanför de enskilda trafikslagen. Sådana åtgärder utgörs ofta av införande av ekonomiska, juridiska, informativa styrmedel. Betydelsen av detta redovisas utförligt i kapitel 4.

³⁰ Regeringens proposition (2008)

³¹ Om beslutsfattarna av någon anledning vill reglera eller kanske till och med förbjuda någon typ av transport så går det att genomföra. Det behöver inte nödvändigtvis vara samhällsekonomiskt effektivt att genomföra ett sådant beslut, även om det leder till att koldioxidutsläppen skulle minska.

³² Regeringens proposition (2008)

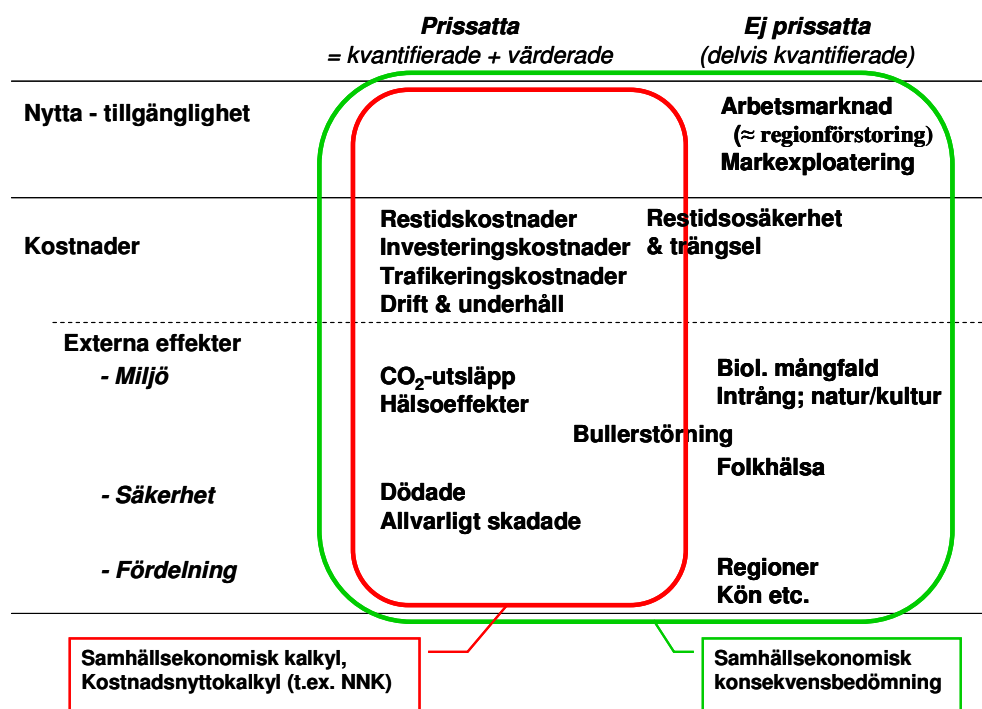


Figur 2.2. Transportsektorn i ett systemperspektiv. Siffrorna anger var fyrstegsprincipens olika steg verkar, d.v.s. åtgärder som; 1) påverkar efterfrågan eller val av trafikslag, 2) effektiviteten i nyttjandet, 3) viss ombyggnad eller 4) nybyggnad av infrastruktur.
 Källa: (SIKA, 2007a).

Eftersom marknadsekonomin i praktiken inte fungerar så väl att den automatiskt leder till största möjliga nytta totalt sett och högsta möjliga levnadsstandard för medborgarna är det inte självklart att åtgärders och verksamheters företagsekonomiska resultat speglar även deras betydelse för samhället. Inom transportsektorn finns en mängd faktorer (marknadsmisslyckanden) som gör att verksamheterna inte fungerar idealt ur resursallokerings- och välfärdssynpunkt. Exempel på detta är förbrukningen av fossila bränslen som ger upphov till större utsläpp av koldioxid än vad samhället önskar.

För att bedöma om en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam görs samhällsekonomiska bedömningar (CBA) respektive samhällsekonomiska kostnads-nyttokalkyler, se Figur 2.3.³³ Syftet med CBA är att utvärdera åtgärder eller verksamheter med utgångspunkt från effektivitet d v s den skall omfatta förändringar i såväl volym som kvalitet och värde, till skillnad från produktivitet som avser enbart volym. CBA kan dessutom jämföra och summera de mest vitt skilda effekter, eftersom alla effekter uttrycks i värdetermer och i samma enhet (den monetära).

³³ SIKA (2008h)



Figur 2.3. Bedömningar av samhällsekonomisk effektivitet kan med olika metodval omfatta olika faktorer. Transportmodellerna Sampers och Samgods gör en förenklad kostnadsnyttokalkyl genom Samkalk-modulen (röd, mindre ruta).

I teorin kan CBA möjligen betraktas som en metod som gör alla andra utvärderingsmetoder överflödiga. I praktiken är det emellertid mer eller mindre omöjligt att göra en fullständigt heltäckande och korrekt CBA. Detta finns svårvärderade effekter (vissa effekter kan t o m vara svåra att identifiera och mäta). Det är även svårt att förutsäga framtida värderingar och priser. Dessutom tar den inte hänsyn till inkomstfördelningseffekter. Trots dessa brister kan inte CBA ersättas av någon annan metod. Det finns för närvarande inga andra metoder som gör övergripande utvärderingar av en åtgärds olika typer av effekter bättre än samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler gör (Figur 2.3).

Utgångspunkt är att enbart samhällsekonomiskt lönsamma investeringar/styrmedel bör genomföras. I klimatsammanhang innebär det att den samhällsekonomiska lönsamhetskalkylen skall innehålla det ekonomiska värdet av utsläppsminskningarna. Detta värde består av två komponenter, dels den fysiska kvantitet med vilken utsläppen minskar, och dels ett värde per enhet koldioxidutsläpp. Om man är överens om alla övriga samhällsekonomiska kostnader och intäkter beror skillnader i bedömningar på olika antaganden om utsläppsminskningarnas storlek och det framtida koldioxidpriset.

För att besvara om det idag finns överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan i kombination med ökad samhällsekonomisk effektivitet krävs därför att villkoren eller gränserna för den samhällsekonomiska effektiviteten definieras. Värderingen av ett kg koldioxid är svår men samtidigt avgörande för vilka projekt och överföringar som kan antas vara samhällsekonomiskt effektiva.

Vi kan å ena sidan tänka oss den effektivitet som teoretiskt kan uppstå om klimatinvesteringarna genomfördes i ett globalt koldioxidhandelssystem med utsläppsrätter som utan

restriktioner kan handlas av vem som helst. Restriktioner av typen hur stora minskningar som får ske i utlandet existerar således inte heller. Andra politiska hänsyn än utsläppsreduktion, vilken åstadkoms genom minskning av utsläppsrätterna i systemet existerar inte. En sådan institutionell ram för koldioxidallokering finns bara som en teoretisk konstruktion. Samtidigt är det den institutionella ram som implicit används i jämviktsmodeller med vars hjälp globala koldioxidvärderingar görs.

Praktiker bör därför vara observanta på om en samhällsekonomisk kostandskalkyl blandar kostnader och intäkter som är härledda med utgångspunkt i verkliga respektive teoretiska institutionella förhållanden. För ett infrastrukturprojekt kan exempelvis efterfrågan på resor baseras på data från den svenska marknaden där aktörernas beteenden givetvis är institutionellt begränsade. Samtidigt kan värderingen av koldioxid vara grundad på simuleringar i en global allokeringmodell med fri handel av utsläppsrätter och i övrigt fri resursallokering. Transaktionskostnaderna är i den här typen av modeller obefintliga vilket bidrar till att simuleringar och modellskattningarna pekar på låga kostnader för att reducera utsläppen. Kostnaderna finns vanligen i storleksordningen 30 till 60 öre per kg.

I verkligheten är ett institutionellt arrangemang som medger en så pass effektiv allokering inte på långa vägar nära att realiseras. För praktiken är det därför rimligt att betrakta samhällsekonomisk effektivitet som en form av önskvärd partiell effektivitet givet de övergripande institutionella arrangemang och politiska villkor som faktiskt gäller. Exempelvis har EU satt upp restriktioner för hur stor del av de klimatpolitiska åtagandena som får realiseras genom flexibla mekanismer. Sammantaget gör det att undvikandekostnaderna i EU är högre än de kostnader som genereras i teoretiskt mer perfekta kontexter. Poängen är att samhällsekonomisk effektivitet är kontextberoende och att effektivitet och kostnader skall jämföras inom samma institutionella kontext.

Elens betydelse, grön el eller marginalel

För beräkningar av potential är det av intresse att veta hur en framtida konsumtion av miljövänligare alternativ som inte baseras på fossila bränslen, ser ut. Ju mer grön el som antas desto större blir överflyttningspotentialen. Trafikverken har inte kunnat enas om en gemensam ståndpunkt i denna fråga. Ett avgörande om vilken ståndpunkt som bör gälla en gång för alla har istället hänskjutits åt Miljömålsrådet att ta ställning till. För potentialberäkningarna i fråga om koldioxidminskningar har vi valt att i möjligaste mån redovisa mer än en beräkning. Det ger samtidigt en bredare förståelse för hur stor betydelsen är av hur elproduktionen sker och potentialen för överflyttning att faktiskt minska de totala koldioxidutsläppen i transportsektorn.

Energianvändningen i transportsektorn uppgick år 2006 till cirka 126 TWh. Av dessa stod inrikes transporter för cirka 93 TWh och utrikes transporter, där bunkring för utrikes sjö- och luftfart ingår, för cirka 33 TWh. Transportsektorn står för ungefär en fjärdedel av landets totala slutliga energianvändning, en siffra som dock varierar beroende på om förluster och utrikes transporter räknas med.

Transportsektorns energianvändning består till stor del av oljeprodukter, främst bensin och diesel. Andelen som utgörs av el är förhållandevis liten. År 2006 uppgick elanvändningen i transportsektorn till cirka 3 TWh. Elanvändningen i transportsektorn består av el till järnvägs-, tunnelbane- och spårvägstrafik. I den officiella energistatistiken ingår ännu inte el som används inom vägtrafiken, exempelvis i elbilar. Förnybara drivmedel (etanol, FAME och biogas) utgjorde under år 2006 ca 3,1 % av vägtrafikens energianvändning.

Den totala elproduktionen år 2006 uppgick till 140 TWh. Den totala elproduktionen beror av en rad olika faktorer och kan variera mycket under året och mellan olika år. Eftersom vattenkraften står för en betydande del är t.ex. nederbördsförhållandena av stor betydelse för produktionen under en given tid. Kärnkraften svarade för 46 % och vattenkraften för 44 % av elproduktionen. Resterande dryga 10 % utgjordes av förbränningsbaserad produktion samt vindkraft. Den förbränningsbaserade produktionen domineras av kraftvärme där det insatta bränslet år 2006 till 61 % utgjordes av bibränslen. Resterande del stod kol och olja för. Det finns i Sverige även oljekondenskraftverk och gasturbiner, men dessa utgör främst reservkapacitet.

2.2 Styrmedel och fysiska åtgärder

Styrmedel används av staten för att påverka konsumtion och användning av resurser inom transportsektorn för att uppnå olika politiskt formulerade mål. Utnyttjande av styrmedel ligger dessutom helt i linje med fyrstegsprincipens två första punkter vilket innebär att resurser i möjligaste mån bör fokuseras till att påverka och effektivisera nyttjandet av det befintliga transportsystemet. Användandet av styrmedel påverkar även fyrstegsprincipens tredje och fjärde punkter indirekt eftersom den samhällsekonomiska lönsamheten påverkas av redan genomförda åtgärder, samt av hur ramförutsättningar och avgränsningar definierats.

En mängd styrmedel står till buds för att internalisera transportsektorns kostnader för externa effekter. En typ av styrmedel är fysisk planering som kan användas för att minska transportbehov eller påverka val av färdmedel. Om till exempel fler cykelbanor byggs kan det kännas säkert att cykla och valet att ta bilen till arbetsplatsen eller affären kan komma att omprövas. Å andra sidan kan etablering av externa köpcentra leda till ökad personbilsanvändning för inköp av till exempel dagligvaror. Regleringar kan vara ett kraftfullt styrmedel (till exempel bilbältesanvändning för att minska olyckor och dödsfall) för att öka den samhällsekonomiska effektiviteten på produktion/konsumtion. Då målet är att styra om trafiken till ett mer effektivt utnyttjande av infrastrukturen eller för att minska användningen av utsläppsalstrande transporter, kan regleringar dock vara ett relativt trubbigt instrument eftersom en reglering drabbar alla trafikanter lika mycket. Ett tredje, mer kostnadseffektivt, styrmedel kan då istället vara skatter och avgifter.

Att bedöma regleringarnas effektivitet och synergieffekter är svårt. Regleringarna har styreffekt enbart om de avser effekter/fenomen som inte styrs med ekonomiska styrmedel med en starkare styreffekt. Det är dessutom svårt att i en utvärdering urskilja effekten av enskilda styrmedel om det finns en mängd styrmedel som har samma typ av effekt och styr mot samma mål.

Förutom regleringar och ekonomiska styrmedel kan även information, till konsumenter eller andra ekonomiska agenter, användas som styrmedel för ökad samhällsekonomisk effektivitet. Information kan dessutom förstärka effekten av övriga styrmedel och dess betydelse bör inte underskattas.

Ekonomiska styrmedel

Ekonomiska styrmedel är politiska instrument som genom ekonomiska incitament styr individers och företags beteende i önskad riktning. Ekonomiska styrmedel kan grovt indelas i följande grupper:

- miljöskatter och avgifter
- handel med utsläppsrätter³⁴
- bidrag och subventioner
- pantsystem

För att ha störst verkningskraft bör ett styrmedel inriktas så nära källan till de externa effekterna som möjligt. När det gäller utsläpp är därför styrmedel baserade på bränsleförbrukning eller körsträcka mer verkningsfulla än styrmedel baserade på fordons- eller färdmedelsval. En annan faktor att ta hänsyn till är människors efterfrågekänslighet för priset (priselasticitet) för i detta fall fordon eller drivmedel. Drivmedel visar sig ha relativt låg priselasticitet vilket betyder att människor anser sig vara beroende av den egna bilen för sina transporter. Det innebär att skatten kan behöva vara relativt hög för att ge märkbara effekter.

Bidrag och subventioner bör ses som andrahandsalternativ till skatter och avgifter eftersom de inte har lika positiva samhällsekonomiska egenskaper. Subventioner inom transportområdet leder i förlängningen till ökad lönsamhet för branschen, vilket i sin tur kan innebära lägre priser, ökad konsumtion och behov av mer infrastruktur. Bidrag kan ibland motiveras som kompensation till hushåll eller industrier som drabbas hårt av miljöskatter eller som stöd till nyetablering i industrier med höga etableringshinder, men är inte ett teknikneutralt styrmedel. Jämfört med en miljöskatt ger en subvention inte en lika entydig signal om vilket beteende som är önskvärt. Subventioner uppfyller inte heller principen om att förorenaren skall betala.

Pantsystem kan vara ett effektivt styrmedel för att undvika illegal dumpning, och möjliggöra återvinning av värdefulla material. Bilskrötningsskatten betalas in av förste ägaren av en ny bil och återfås av den som skrotar bilen. Storleken på premien har betydelse för hur snabbt utfasningen av gamla bilar sker, och påverkar därmed fordonsparkens genomsnittliga bränsleförbrukning.

Planering

Boverket har liknat Sveriges bebyggelsestruktur vid en arkipelag av välbefolkade öar med välutrustade servicecentra, högre utbildning och en god lokal arbetsmarknad. En möjlighet är att sammanbinda de avgränsade öarna med snabbtåg till sammanhängande stråk av arbetsmarknader.³⁵ Denna stråktanke bör inte enbart omfatta transportinfrastruktur utan även andra viktiga funktioner såsom boende. Attraktiva boendemiljöer kan exempelvis skapas på gång- och cykelavstånd från järnvägsstationerna. En väl fungerande kollektivtrafik i storstadsområdena och för att möjliggöra snabba förbindelser mellan tätorter är värda att lyftas fram och vidareutvecklas i det fortsatta planeringsarbetet.

³⁴ Handel med utsläppsrätter kan sägas vara en kombination mellan en kvantitativ reglering och ett ekonomiskt styrmedel.

³⁵ Boverket (1994)

Samhällsplanering i stort fyller en viktig funktion, inte bara för den fysiska utformningen av våra städer och landsbygd utan därför att den även påverkar hur vi väljer att förflytta oss. Planering³⁶ på olika nivåer och med olika inriktningar fungerar därmed som styrmedel för att uppnå de transportpolitiska målen.

En förbättrad samhällsplanering och utnyttjande av dess möjligheter leder vidare till planering av infrastruktur. Infrastrukturinvesteringar kan också ses som ett styrmedel och samtidigt en signal till dem som använder transportsystemet; hur samhället bör se ut. Infrastruktur är kostsam att bygga och den finns kvar och påverkar utvecklingen av transportsystemet under lång tid. Det är därför viktigt att vid val av infrastrukturinvesteringar fundera över vad syftet med investeringen är. Om syftet är att minska restiden mellan två punkter kanske en separat väg för buss är väl så bra ur både tillgänglighets- och miljösynpunkt som att investera i en ny pendeltågslinje?

Sammanfattningsvis har ekonomiska styrmedel, regleringar och samhällsplanering möjlighet att, ofta i samverkan med varandra, såsom potentialens positiva sida, bidra till ett mer samhällsekonomiskt effektivt och långsiktigt hållbart transportsystem.

2.3 Hinder

Attityder och trafikslagens relativa attraktivitet

Transportsystemet kan bara bli hållbart om vi som individer och företag väljer hållbara alternativ för våra aktiviteter och transporter. Hur vi väljer är tätt länkat till det utbud som erbjuds och hur attraktiva olika alternativ ter sig relativt varandra – alternativens *relativa* attraktivitet. För alla som arbetar med, planerar eller beslutar om transportsystemet är det därför viktigt att utgå från dessa faktorer.

De aktiviteter som erbjuds, och hur de är *lokaliserade* i rummet, har en avgörande betydelse för vilka val för resorna och transporterna som görs. För att ta del i de erbjudna och önskade aktiviteterna måste det transportmotstånd – uppoffring/kostnad – som den *transportstandard* som erbjuds innebär övervinnas. Om transportmotståndet är för stort, så blir efterfrågan på förflyttningar mindre. De färdmedel som erbjuder hög transportstandard kommer också att få större del av transporterna, än de som erbjuder sämre standard. Olika alternativ med tillhörande transportmotstånd ställs därför i relation till varandra.

Ofta väljer vi dock inte helt fritt mellan de erbjudna alternativen. Olika *restriktioner* sätter gränser för vilka alternativ som är tillgängliga och hur attraktiva de uppfattas. Ett tydligt exempel är de olika resereglementen som reglerar tjänsteresandet inom ett företag. Det handlar även om *kunskap* om vilka alternativ som finns, vilka konsekvenser de olika handlingsalternativen kommer att få, och också av våra personliga *attityder och värderingar* som vi bär med oss.

För att förändra resandet i en mer hållbar riktning, måste planerare och beslutsfattare påverka minst någon av faktorerna, aktiviteternas lokalisering, transportutbudets standard, de restriktioner som omger resandet, eller individernas kunskap, attityder och värderingar.

³⁶ Samhällsplanering, trafikplanering, stadsplanering, bebyggelseplanering med mera.

Under lång tid har en hög mobilitetsstandard byggts upp genom ständiga förbättringar i vägnätet med fler alternativ, högre kapacitet och hastigheter. Om detta alternativ framstår som mest fördelaktigt vid val av trafikslag, så ligger valet av personbil och lastbil nära till hands. Enligt ett resonemang om effekter med inducerad trafik handlar det dock inte enbart om en fördelning av ett transportbehov. Detta sätt att planera skapar också ny trafik. Så länge transportmängderna inte skapar oacceptabla kostnader är denna planering inget problem. Men om vi eftersträvar minskade externa kostnader för transportsektorn leder detta – med de kunskaper vi idag besitter – inte längre till ett önskvärt transportsystem.

Vid diskussioner om hur och med vilka åtgärder ett hållbart transportsystem kan skapas är det nödvändigt att utgå från att individer och företag handlar utifrån den kunskap, erfarenhet och situation samt de valsituationer de ställs inför. Det innebär också att vi måste tänka på och styra på ett annat sätt än vad vi hittills gjort för att få till stånd en överflyttning av transporter mellan trafikslag. Om planerare och beslutsfattare önskar att trafikanterna ska välja att köra mindre bil och istället välja cykel och kollektivtrafik, då måste dessa färdssätt sättas i främsta rummet. Den *relativa* attraktiviteten för hållbara färdssätt måste rimligtvis öka.

Inom persontrafiken är en möjlighet att prioritera kollektiva och energisnåla transportsätt i transportsystemet. För en effektiv kollektivtrafikförsörjning krävs främst lokaliseringar som möjliggör samlade resrelationer och förutsättningar för att kollektivtrafiken ska komma fram utan fördröjning och samtidigt täcka stora upptagningsområden. Det måste också finnas tillräckligt kundunderlag för att det ska vara ”lönsamt” att bedriva linjetrafik. Dock räcker inte detta om andra alternativ – som bil – ter sig attraktivare. För att kollektivtrafiken ska vara ett konkurrenskraftigt alternativ krävs låga restidskvoter mot bilalternativet – det vill säga att det bör gå nästan lika snabbt att ta kollektivtrafiken som att ta bilen. Andra faktorer som spelar stor roll är tillförlitlighet och turtäthet (flexibilitet). Cykel kan också vara ett fullgott alternativ. Vi väljer oftare att cykla då det finns gena, säkra och estetiskt tilltalande cykelalternativ. Hur konkurrenskraftig gång- och cykeltrafiken är styrs alltså ofta av vilka fysiska förutsättningar som planeras för i miljön.

Betydelsen av de transportpolitiska principerna som nämns i uppdragstexten ligger nära ovanstående resonemang och de bör inte underskattas. Principerna innebär kortfattat att konsumenter skall ha en hög grad av frihet i val av trafikslag, liksom inflytande vid utformning av transportsystemet och i transportproduktionen, för både person- och godstransporter:³⁷

- Kunderna skall ges stor valfrihet att bestämma hur de vill resa och hur en transport skall utföras,
- Beslut om transportproduktionen bör ske i decentraliserade former,
- Samverkan inom och mellan olika trafikslag skall främjas,
- Konkurrensen mellan olika trafikutövare och transportalternativ skall främjas,
- Trafikens samhällsekonomiska kostnader skall vara en utgångspunkt när transportpolitiska styrmedel skall utformas.

³⁷ Regeringens proposition (2008)

Inflytande över besluten har betydelse för överflyttningspotentialen

Ett decentraliserat beslutsfattande ska bidra till att skapa ökad dynamik och flexibilitet i transportsystemet och för att bättre kunna möta transportkundernas behov. Ett ökat decentraliserat beslutsfattande har även fördelar då de samband som styr utbudet och efterfrågan blir alltmer komplexa och svåröverskådliga. Ett ökat regionalt inflytande kan dessutom innebära att legitimiteten av beslut kan ökas. Samtidigt kan det innebära leda till att samhällets resurser inte allokeras optimalt.

En samhällsekonomisk kalkyl görs alltid med utgångspunkt från den finansierandes intressen. Samhällsekonomiska kalkyler är därför antingen t.ex. globala, europeiska, nationella, regionala eller kommunala. En sådan kalkyl, t.ex. en nationell samhällsekonomisk kalkyl visar hur den hållbara tillväxten för nationen som helhet utvecklas till följd av en investering. I detta ingår det faktum att olika aktörer anpassar sig till de nya förutsättningarna, de utvecklar ny teknik, omlokaliserar verksamhet mm för att uppnå en effektivare resurshushållning och växande tillgångar. Som vid varje förändring i ekonomin påverkas olika delar av ekonomin i olika grad. Ofta önskar därför klubbens medlemmar, utöver en bild av den nationella utvecklingen, ytterligare kunskap om hur olika delar av klubben påverkas av en investering. Det innebär att den prognosmodell som nyttjas t.ex. måste ges en regional indelning, en indelning efter olika ägare av tillgångar mm. En sådan detaljerad analys visar hur effekterna av investeringen tar sig uttryck för hela klubben och hur de fördelar sig mellan undergrupperna. Av tradition har inte en sådan analys av resultat- och balansräkningar för undergrupper ingått i de samhällsekonomiska kalkylerna när det gäller infrastruktur i Sverige. Ur ett regionalt hållbarhetsperspektiv är det angeläget att det görs. Det kan leda till en diskussion inom den nationella klubben om prioriteringen mellan olika investeringar.³⁸ Ett exempel som nämns i kapitel 4.1 är lokalisering av centrallager som resulterade i att två centrallager etablerades. Ett önskemål från näringslivet som framkom vid hearingen den 1 oktober 2008 var ett ökat nationellt helhetsperspektiv.

När investeringen är färdig och öppnas eller styrmedlet är infört leder relativpriserändringar på transportmarknaden och marknaderna för tillgångar till överflyttningar mellan transportalternativ, till att nya transportalternativ tas i bruk, till att utveckling av framtida transportalternativ övervägs, att tillgångar byter ägare och att nyttjandet av tillgångar förändras. Förändringen av positiva och negativa externaliteter från de nya flödena påverkar andra trafikanter men även icke-trafikanter. Storleken på dessa indirekta effekter av investeringen beror på hur väl dessa är korrigerade med skatter, avgifter, handelsrätter och regleringar.

Men även andra indirekta effekter uppstår. Beroende på hur finansieringen av infrastrukturinvesteringen belastar ekonomins olika aktörer och var relativpriserändringarna på transportmarknaden sker leder till restriktioner på de regionala marknadernas utbuds- och efterfrågesidor som i sin tur påverkar utbud och efterfrågan på andra marknader i samhället. Effekternas storlek styrs av förekomsten av stordriftsfördelar, trängsel, skatter, konkurrensförhållanden, preferensskillnader och hur tillgångarnas rumsliga ägandestruktur ser ut i de delar av ekonomin som närmast berörs av investeringen. Dessutom påverkar förväntningarna om framtiden investeringsverksamheten i ekonomin.

³⁸ Westin (2007)

Transportsektorn är till stora delar marknads- och konkurrensutsatt. Det innebär att det inte är vare sig enkelt eller önskvärt att beordra eller planera fram överflyttning. Däremot kan finnas vissa marknadsmisslyckanden som statliga eller politiska beslut kan korrigera så att transportsystemet kan fungera bättre. Det kan i sin tur leda till att en överflyttning sker. Det skulle i så fall kunna räknas in som en potential. Detta kan ha en inverkan på hur snabbt de åtgärder som föreslås i rapporten får genomslag i form av lägre koldioxidutsläpp.

Aktuellt är även diskussioner om planeringsprocessen och om det är möjligt att snabba upp processen.³⁹ Författarna hävdar att det danska planeringssystemet inte nödvändigtvis är vare sig snabbt eller enkelt. Dock kan det vara en källa till inspiration till en rad andra effektiviseringsåtgärder.

De hinder som föreligger för att nyttja överflyttningspotentialen kan vara av olika slag. Ett uppenbart hinder är att överflyttningen kräver nya investeringar samtidigt som investeraren har svårt att ta hem hela nyttan av satsningen. Den samhällsekonomiska nyttan av investeringen kan helt enkelt vara större än den privatekonomiska, vilket i sin tur och på ett eller annat sätt, gör frågan om investeringen till en politisk fråga. Infrastrukturinvesteringar är kostsamma och de ekonomiska konsekvenserna är svåröverblickbara.

Ytterligare en grupp av hinder för effektiv allokering beror på stigberoende, eller *path-dependency*.⁴⁰ Stigberoendet begränsar samhällets valmöjligheter i en given situation genom beslut som tidigare har fattats och detta trots att de omständigheter som gjorde dåtidens beslut rationella inte längre behöver existera. Stigberoendet beror alltså på strukturer som byggs genom ackumulerade historiska händelser. Fenomenet är särskilt tydligt gällande teknikval men är också uppenbart gällande institutionella strukturer. Principen är både när det gäller institutionellt och tekniskt stigberoende att när en viss struktur har byggts upp är det svårt att ändra den, även om de ekonomiska incitamenten för att ändra strukturen är starka. Europeiska städer som Amsterdam är exempelvis illa planerade för biltrafik, helt enkelt därför att centrala strukturer i städerna och dess kommunikationslösningar är äldre än bilen. Ett svenskt exempel är järnvägsspåren söderut från Stockholms central som bara svårligen kan byggas ut utan att äventyra medeltida stadsstrukturer. Ett möjligt nutida svenskt exempel är om satsningen på X2000 och den lutande vagnskorgen idag påverkar beslutsgrunderna för egentliga höghastighetståg.

Kapacitetsrestriktioner och det trafikslagsövergripande synsättet

Attraktiviteten i järnvägsresandet avgörs i hög grad av infrastrukturens standard, eftersom det i sin tur ofta påverkar både restider och möjligheter att förbättra trafikutbudet. Personbilsresandet har fördel av att inte vara beroende av någon tidtabell, men restiden med bil påverkas av infrastrukturen. Ett tydligt exempel är tågtrafiken mellan Stockholm – Göteborg där kapacitetsutnyttjandet är väldigt högt. Genom att öka kapaciteten här skulle fler tåg kunna användas för att transportera gods och människor på den aktuella sträckan. En del av dessa är troligen nya resenärer, men en del kommer att vara överflyttade från väg.

För flygtrafiken och sjöfarten finns kapacitetsproblem främst vid terminaler och landanslutningar. För flyget är ett aktuellt problem utsläppstaket av koldioxid för Arlanda, ett annat är kapacitetsbrist vid Göta älvs slussar, broar som måste höjas och sänkas osv. Sjöfartsverket planerar att under 2009 genomföra en undersökning om vad en kapacitetshöjning skulle

³⁹ Östbrink och Modin (2008)

⁴⁰ David, Paul A. (2000)

kunna innebära för Vänertrafikens konkurrenskraft. För den långväga busstrafiken är problemet främst att det under vissa tider uppstår trängsel kring de största städerna.

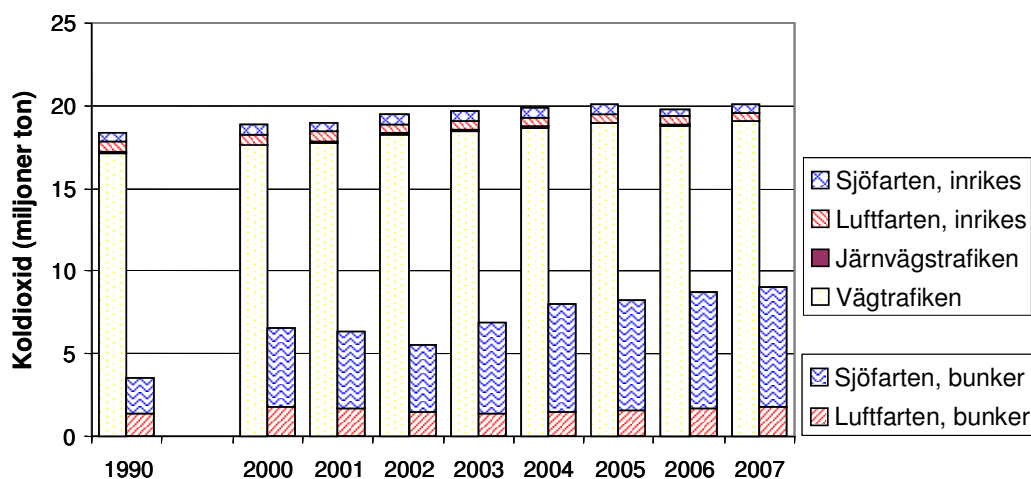
Vid bedömningar av kapaciteten i olika delar av transportsystemet, till exempel med avseende på "flaskhalsar" krävs därför ett trafikslagsövergripande perspektiv. Kan kapaciteten i angränsande transportslag tillvaratas för att avlasta en viss "flaskhals"? I detta sammanhang är det också relevant att i ett systemperspektiv inkludera de olika transportslagen. En kapacitetsbegränsning för persontrafiken på järnväg kan till exempel sammanhålla med att godstransporter konkurrerar om samma banutrymme. Effektiva lösningar förutsätter därmed ett samtidigt beaktande av både olika trafikslag och olika transportslag.

Utvecklingen av kombiterminaler för godstransporter är ett exempel på hur det trafikslagsövergripande, intermodala, synsättet håller på att slå igenom. Det är därför av vikt att planering för en ökad intermodalitet tar hänsyn till att förutsättningarna varierar för olika typer av transporter. Frakttider, leverenssäkerhet, skaderisk under transporten etc. skiljer sig åt mellan olika varugrupper.

3 Gods- och persontransporter i Sverige

3.1 Transportsektorns koldioxidutsläpp

Globalt svarar transporterna för ungefär 13 procent av de totala utsläppen av växthusgaser.⁴¹ I Sverige ger transportsektorn upphov till ungefär 30 procent av Sveriges utsläpp av växthusgaser, 99 procent av dessa växthusgaser är koldioxid från förbränning av fossila bränslen. Jämfört med andra europeiska länder står transportsektorn i Sverige för en relativt stor andel av de totala koldioxidutsläppen. Detta beror inte på att Sverige har exceptionellt höga utsläpp från transportsektorn utan snarare på att Sverige har relativt låga koldioxidutsläpp från andra sektorer, framförallt från energisektorn.



Figur 3.1 Transportsektorns utsläpp av koldioxid (miljoner ton CO₂/år).

Källa: Vägverkets⁴² och Luftfartsstyrelsens⁴³ sektorsredovisningar samt Sjöfartsverkets och Banverkets nationella klimatrapporering⁴⁴.

Fördelningen av koldioxid i Sveriges transportsektor illustreras i Figur 3.1 och illustrerar översiktligt den problembild som den svenska transportsektor står inför för att minska utsläppen av koldioxid. Transportsektorn släpper varje år ut cirka 20 miljoner ton CO₂ på svenskt territorium (de utsläpp som rapporteras inom ramen för Kyotoprotokollet).⁴⁵ Godstransporterna står för en fjärdedel (cirka 5 miljoner ton CO₂). Inom segmentet

⁴¹ IPCC (2007)

⁴² Vägverket (2008)

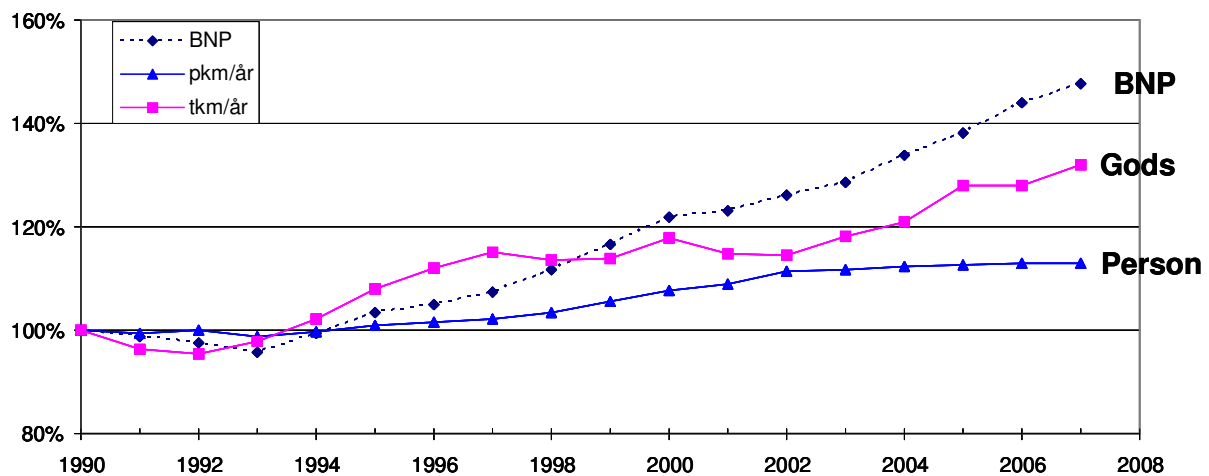
⁴³ Luftfartsstyrelsen (2008) Trafik vid Luftfartsverkets flygplatser

⁴⁴ Från klimatrapporeringen 1990–2006, därefter 2006 års värde

⁴⁵ <http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Utslappsstatistik-och-klimatdata/Utslappsstatistik/Utslapp-fran-inrikes-transporter/>, 2008-10-24

godstransporter står de tunga vägtransporterna för största delen (cirka 4,1⁴⁶ av 5 miljoner ton CO₂). Utsläppen, cirka 1,5 milj. ton CO₂⁴⁷, från dieseldrivna lätta lastbilar, som delvis används för att frakta gods, tillkommer. Det samlade godstransportarbetet på cirka 104 miljarder tonkm i Sverige fördelades år 2007 på väg (cirka 40 %), sjöfart (cirka 40 %) och järnväg (cirka 20 %).⁴⁸ Järnvägen har en relativt stor andel i jämförelse med andra länder. Därutöver transporterades år 2007 drygt 200 000 ton som flygfrakt.⁴⁹ Cirka 40 % av godsmängden (i ton) transporteras till/från andra länder. Utsläpp från svensk export och import utanför svenskt territorium (som inte ingår i Kyotoprotokollet) från sjöfart (cirka 7,1 ton CO₂) och flyg (cirka 0,44 milj ton CO₂) tillkommer till de ovan nämnda 5 miljoner ton CO₂.

Godstransporter på väg utgör således cirka 40 % av transportarbetet och cirka 80 % av godstransporternas koldioxidutsläpp. Givet att det är mängden koldioxid som skall reduceras är det med andra ord främst inom vägtrafiken som de stora utsläppsreduktionerna kan ske. Dock skall detta inte likställas med att det nödvändigtvis är enklast eller för den delen mest samhällsekonomiskt lönsamt att genomföra åtgärder som minskar denna sektors utsläpp, till exempel genom effektivisering eller överflyttning till andra trafikslag. Ur Figur 3.2 framgår även att järnvägstrafiken har låga utsläpp av koldioxid vilket beror på att elen antas vara grön el. Möjligheten att transportera passagerare och gods med tåg framstår i den här aspekten som önskvärd. Ett trafikslags attraktivitet bestäms dock av en rad andra aspekter förutom koldioxid. För att en överflyttning i stor skala skall ske måste därför trafikslagets relativa attraktivitet ändras så att gods och människor kan transporteras i ett hållbart transportsystem.



Figur 3.2 Transportarbete och BNP, relativt 1990. Källa SIKA och SCB.

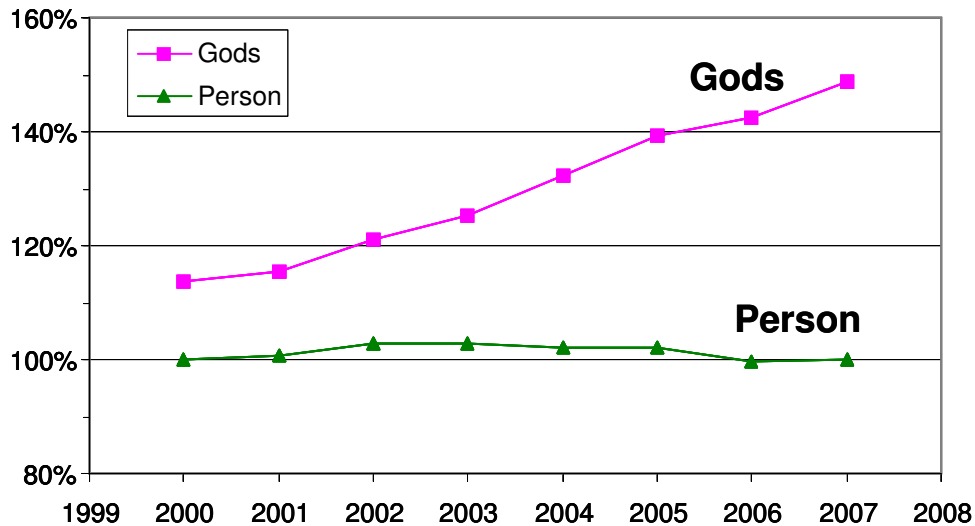
⁴⁶ Vägtransporternas CO₂-utsläpp är beräkningar från Vägverket till Kontrollstation 2008, Johansson, H. Vägverket. Omfattar lastbilar över 3,5 ton.

⁴⁷ Vägtransporternas CO₂-utsläpp är beräkningar från Vägverket till Kontrollstation 2008, Johansson, H. Vägverket.

⁴⁸ <http://www.sika-institute.se/upload/Statistik/Körsträckor/Transportarbete%202007%20Ny.xls>

⁴⁹ SIKA Statistik 2008:12. Luftfart 2007

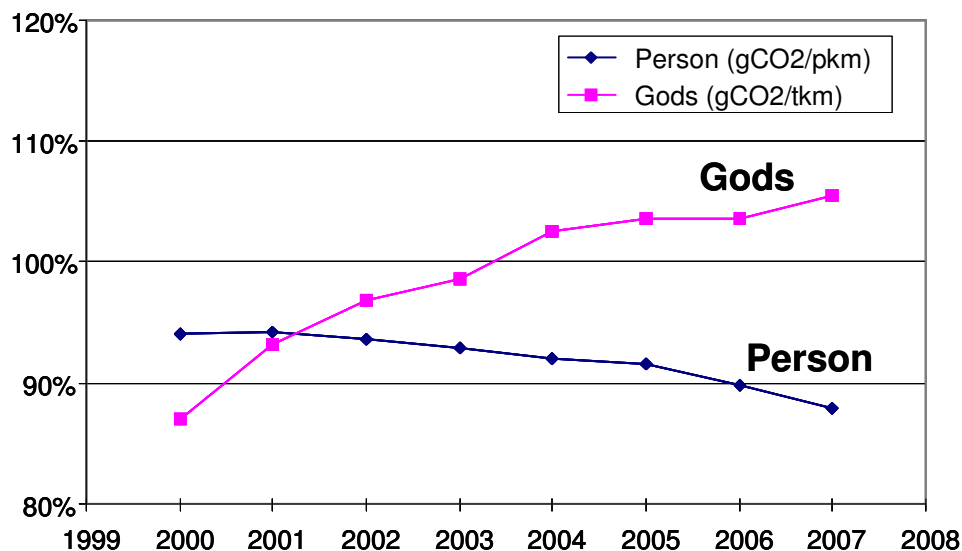
Utsläppen från personbilar har, trots att körsträckorna (transportarbetet) ökat från 55 808 miljoner fordonskilometer (86 mdr personkm) 1990 till 62 979 fordonskilometer (97 mdr personkm) 2006 legat relativt konstant kring 13 miljoner ton per år (Figur 3.3).⁵⁰ Lastbilstrafiken har också ökat sina körsträckor, från 7 243 miljoner fordonskilometer 1990 till 10 740 miljoner fordonskilometer 2006. Dessa motsvarar drygt 14 procent av vägtrafikens totala körsträcka på 75 346 miljoner fordonskilometer.



Figur 3.3 Vägtrafikens utsläpp av koldioxid jämfört med dess utsläppsnivå 1990 (index=100). Utgångsnivån var för godstrafik 4,0 Mton CO₂/år och för persontrafik 13,0 Mton CO₂/år. Källa: Vägverkets underlag till sektorsrapport 2008

Dessvärre har även koldioxidutsläppen ökat för den tunga trafiken med drygt 40 procent sedan 1990 till 2006. Utsläppen inom resterande trafikslag har legat relativt konstant över tid vilket framgår av Figur 3.3.

⁵⁰ <http://www.sika-institute.se/upload/Statistik/Körsträckor/Transportarbete%202007%20Ny.xls>
http://www.sika-institute.se/upload/Statistik/Körsträckor/Trafikarbetet_i_Sverige_1950-2006.xls
 NIR



Figur 3.4 Vägtransporternas koldioxideffektivitet uttryckt per utfört Transportarbete, relativt 1990. För persontransporter som gram CO₂ per personkilometer och för godstransporter som gram CO₂ per tonkilometer, relativt 1990. Observera att ett lägre värde motsvarar en högre effektivitet. Källor: Vägverkets underlag för sektorsrapport 2008 samt SIKAs statistik för transportarbete.

I Figur 3.4 presenteras koldioxideffektiviteten för gods- respektive persontrafiken på väg som en sammanvägning av transportarbetet och utsläppen av koldioxid. Både sett på trenden och effektivitetsmässigt har godstransporter på väg en stor utmaning att minska de nationella utsläppen. Persontrafikens problem är främst att utsläppsnivåerna inte har gått ner sedan 1990. Med bättre fordonsteknik, alternativa bränslen och överflyttning till andra trafikslag finns möjligheten att minska koldioxidutsläppen. Om även den internationella delen av utsläppen räknas in i transportsektorns totala koldioxidutsläpp är problem även stora godstransporter för sjöfarten.

Det finns ett flertal olika åtgärder för att minska klimatpåverkan inom respektive trafikslag, se vidare i underlagsrapporterna i kapitel 4. Vägverket, industrin och forskare samarbetar inom "Klimatneutrala godstransporter på väg - ett samarbete för ett bättre klimat (KNEG)".⁵¹ Förstudien "Klimatneutrala godstransporter på väg" av Hedenus⁵² belyser potentialen av olika åtgärder för att minska vägtransporternas utsläpp av växthusgaser både på kort sikt, 2015 och längre sikt, 2025-2030. Potentialen är baserad på hur mycket koldioxidutsläppen kommer att minska i framtiden med de föreslagna åtgärderna jämfört med ifall de inte hade införts. I beräkningarna antar Hedenus att utsläppen kommer öka med 50 - 80 % fram till 2030 ifall inga åtgärder vidtas. Tre steg lyfts fram för att nå s.k. klimatneutrala transporter på väg:

1. Effektivare transporter
2. Effektivare fordon
3. Nya bränslen

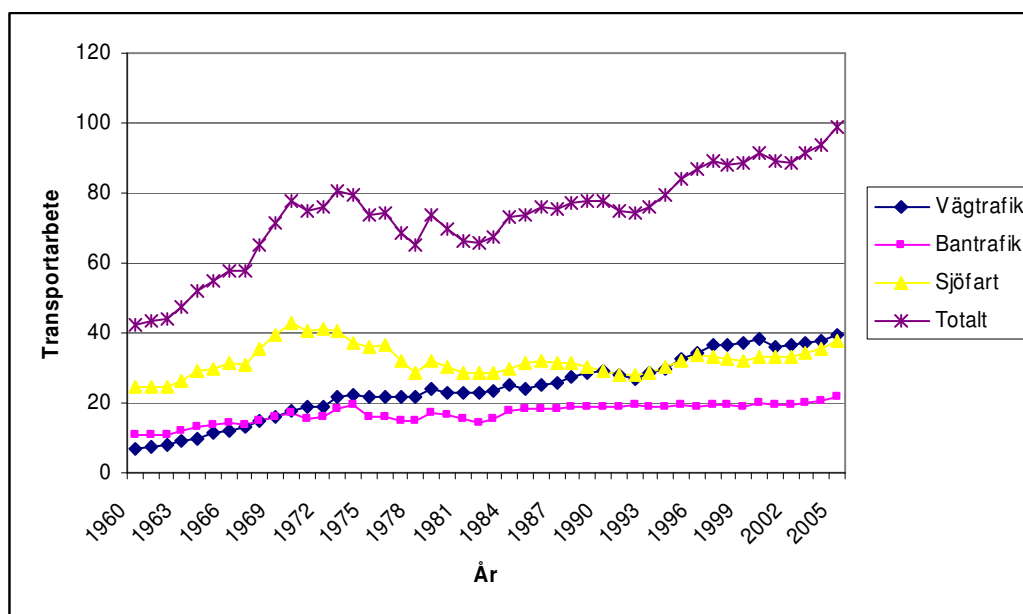
⁵¹ http://www.vv.se/templates/page3_22441.aspx, (2008-10-11).

⁵² Hedenus (2007)

Effektivare transporter syftar till utveckling av logistiklösningar för att minska transportarbetet och förändra körsättet. Effektivare fordon kan åstadkommas genom minskat luft – och rullmotstånd samt ökad motoreffektivitet vilket inkluderar hybridteknik. De nya bränslen som tas upp är bibränsle, framförallt biodiesel för godstransporter FAME⁵³, samt bränsleceller och lagring av vätgas. När det gäller alternativa bränslen behövs mer forskning, framförallt vad det gäller utvecklingen av bränsleceller och lagring av vätgas, och för biobränslen finns det en debatt om hur klimatneutrala de är samt ifall de verkligen har en potential att ersätta olja. Hedenus (2007) nämner att den stora potentialen för energieffektivisering ligger i samhällsplanering och överflyttning till andra trafikslag, men att detta ligger utanför ramarna för rapporten ”Klimatneutrala godstransporter på väg”. Vidare poängteras vikten av styrmedel och regleringar för att stimulera de olika åtgärderna. koldioxidskatten lyfts fram som ett styrmedel som stimulerar samtliga åtgärder som presenteras i tabellen, medan en kilometerskatt främst stimulerar effektivare logistik och en reducerad efterfrågan på vägtransporter.

3.2 Godstransporter - nuläge⁵⁴

Det totala godstransportarbetet har ökat med 134 procent under perioden 1960 – 2006 (Figur 3.5). Vägtrafiken har i det närmaste stadigt ökat under den studerade perioden, medan sjöfarten minskade kraftigt under 70-talet för att därefter öka i maklig takt. Sjöfartens⁵⁵ andel av godstransportarbetet uppgick till 50 procent eller mer fram till nedgången på 70-talet, och uppgår idag till ungefär 38 procent. Under tidsperioden har godstransportarbetet på järnväg ökat långsamt. Bantrafikens andel av godstransportarbetet har dock sjunkit i jämförelse med situationen på 60-talet, men legat ganska stabilt kring drygt 20 procent den senaste 10-årsperioden.



Figur 3.5. Godstransportarbetet i Sverige (miljarder tonkilometer). Källa: SIKA

⁵³ Fatty acid metylester som framställs av främst raps idag, RME rapsmetylester.

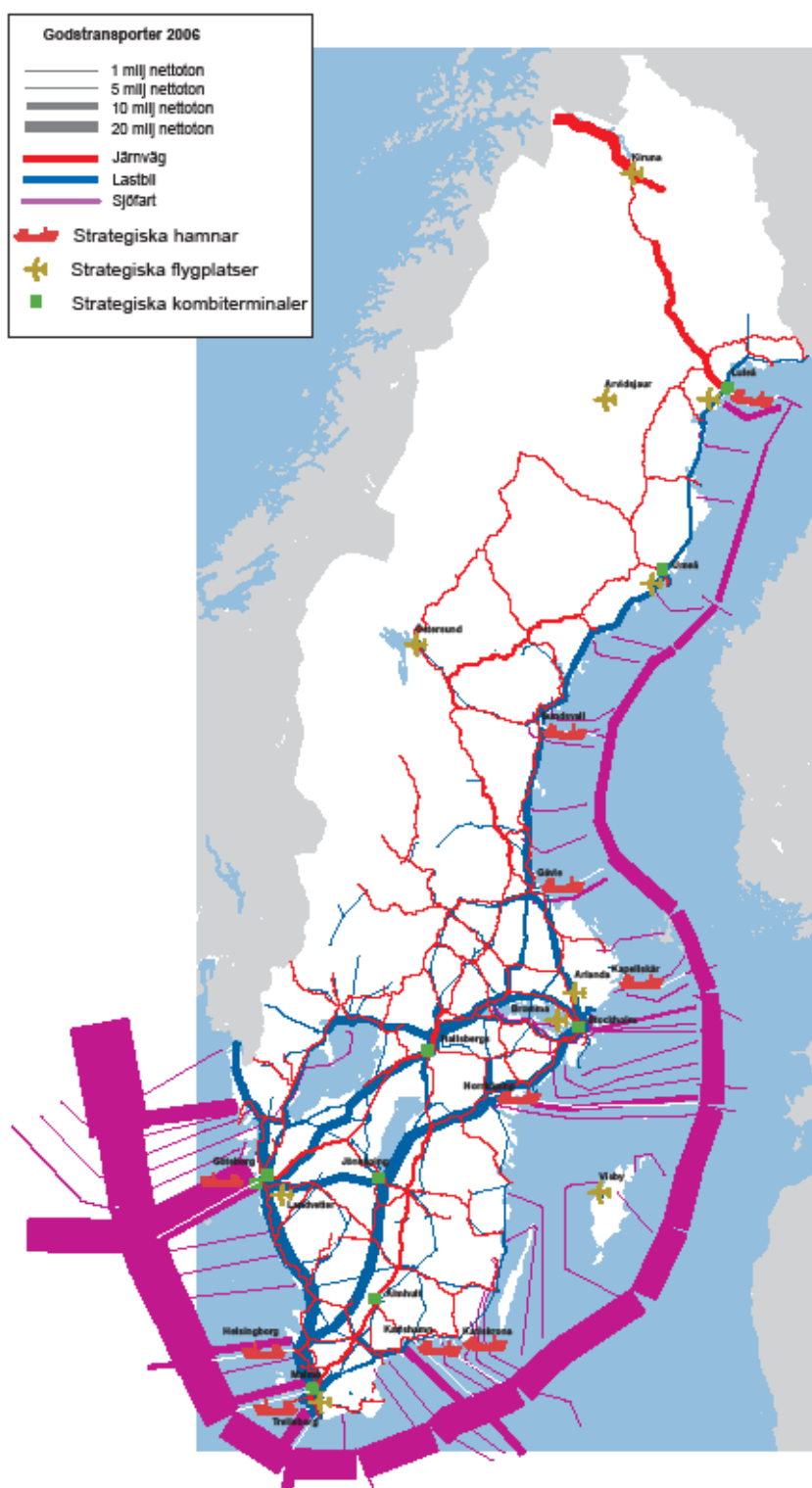
⁵⁴ SIKA (2007a) och Banverket (2006a)

⁵⁵ Här avses transporter på svenskt territorialvatten

Viktiga faktorer bakom den kraftiga ökningen av lastbilstransporterna mellan 1992 och 1996 var bland annat höjd tillåten totalvikt från 40 till 60 ton som medförde en möjlig kostnads-sänkning med 20-25 procent, slopad kilometerskatt för lastbilar och ökad tillåten fordonslängd för lastbilar. Andra förklaringsfaktorer är den ökade konkurrensen på produktmarkanden, förändrade krav från industrin bland annat en förändrad syn på transporten som del i produktionsapparaten (Just-In-Time), den ökade urbaniseringen osv. Dessa tendenser har haft stort inflytande på transportsammansättningen och gjort lastbilen till det allt tydligare valet eftersom den ofta uppfyllt transportköparnas villkor på bästa sätt. Nämnas bör hamnpendlarnas uppkomst de senaste åren som verkat positivt för både järnvägs- och sjötransporter. Detta pekar på potentialen givet vissa speciella förutsättningar. Under år 2000 sänktes banavgifterna och dieselpriiset ökade, vilket bidragit till att järnvägstransporterna har behållit sin andel under de senaste åren.

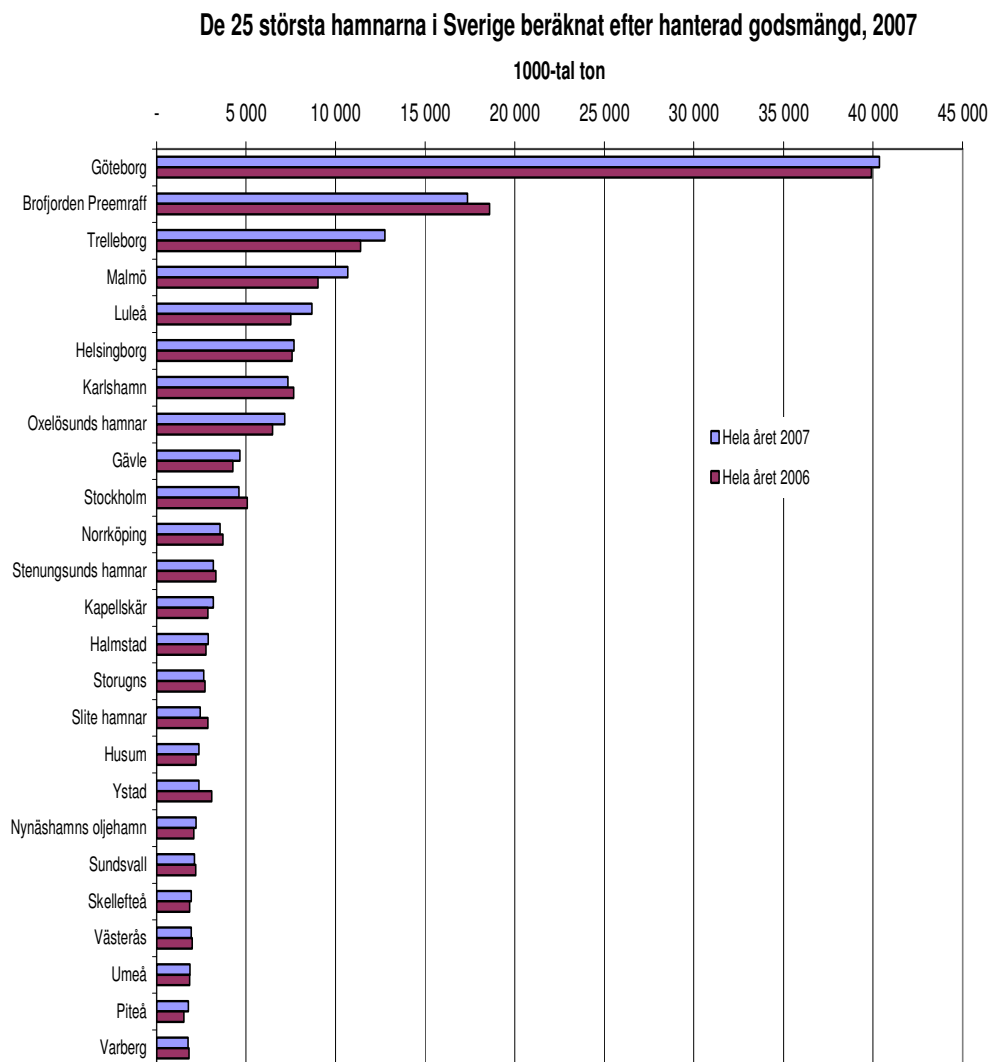
Godstransportmönstret i Sverige är förhållandevis stabilt. Figur 3.6 visar hur godstransporterna fördelar sig över landet. En stor del av godstransporterna inom Sverige sker mellan råvaruintensiva industrier i Norrland till vidareförädling i Mellansverige. Även andra typer av industrier längs Norrlandskusten har behov av att kunna nå industrianläggningar och marknader i mellersta och södra Sverige. En stor del av transporterna har en stark koncentration till vissa stråk. På vägarna transporteras stora flöden längs E4, E6 och E18. Även E20 samt Riksvägarna 40 och 45 har bitvis tunga flöden. Stora flöden av tungt gods fraktas längs Malmbanan från Kiruna och Malmberget (Gällivare kommun). Detta gods skeppas till stora delar ut i hamnarna i Narvik och Luleå. Sjötransporterna fylls på längs hela Norrlandskusten, sydostkusten och Västkusten och dess roll bör inte underskattas. I Figur 3.7 redovisas den hanterade godsmängden i de 15 största hamnarna i Sverige. Göteborgs hamn är den dominerande hamnen och hanterar årligen drygt 40 miljoner ton gods. Dess betydelse liksom Brofjorden Preemraff syns även som tydliga flöden i Figur 3.6. Notera att Narvik inte ingår i redovisningen – där skeppades ca 18 miljoner ton) under 2007.⁵⁶

⁵⁶ SIKA



Figur 3.6 Transporterade godsvolymer 2006.⁵⁷ Bearbetning av Vägverket Konsult. Källa Nationell godsanalys (2008-09-29).

⁵⁷ Vägflödena från slangmätningar är ersatta med flöden från STAN. Dessa har bearbetats av Vägverket Konsult. Sjöfartsflödena har uppdaterats av ÅF Infraplan.



Figur 3.7 Hanterade godsvolymer i de 15 största hamnarna. Källa: SIKA

Transportstrukturen för olika sektorer⁵⁸

För att få en förståelse för vilka sektorer det finns en möjlighet till överföring av gods från lastbil till järnväg redovisas nedan transporterernas omfattning och struktur. Det finns en uppdelning av den svenska godstransportmarknaden i vissa segment där huvuddelen av transportererna kan hänföras till ett visst trafikslag. Under de senaste åren kan dock noteras en ökande användning av enhetslastbärare, exempelvis container, vilket underlättar för intermodala transporter. Den ökade containeriseringen av allt fler varugrupper har också medfört att gods som tidigare i första hand gick med lastbil nu även kan transporteras på järnväg. Ett exempel på där så har skett är järnvägspendeln till och från Göteborgs hamn.

⁵⁸ Följande redovisning är baserad på uppgifter presenterade i Banverket och KTH (2008)

Energi

Den särklassigt största sektorn är energi, där det totala transportarbetet år 2006 uppgick till drygt 14 miljarder tonkm, varav det kortväga transportarbetet endast uppgick till mindre än en halv miljard tonkm. Den långväga transporterade godsmängden uppgick till 62 miljoner ton och den kortväga till 11 miljoner ton. Transporterna är mycket omfattande. Nästan två tredjedelar av den transporterade godsmängden var utrikestransporter, vilka uteslutande utförs till sjöss i slutna system. En stor del av transporterna utgörs av export av raffinerade oljeprodukter. Inrikes sjöfarten, som svarade för ungefär en fjärdedel av transportarbetet, avser framför allt transporter av oljeprodukter till depåer utmed kusten, där distribution med hjälp av lastbil tar vid.

Järnvägens transporter av energi har ökat mycket under de senaste åren, vilket förklaras av transporterna av flygbränsle mellan Gävle och Brista för vidaretransport med pipeline till Arlanda. När det gäller energitransporterna får man inte glömma bort naturgastransporterna i rörledning. Omvandlat till oljeekvivalenter motsvarade dessa transporter år 2006 för 0,92 miljoner m³. Naturgasen svarade år 2006 för knappt 6 % av den totala konsumtionen av oljeprodukter i Sverige.

Skogsbruk, massa/papper och trävaror

Samtliga sektorer där skogen är involverad utgör stora konsumenter av transporter. Skogsbrukets framdragning av rundvirke genererar ett omfattande transportarbete, eftersom allt virke måste transporteras från avverknings- till uppsamlingsplatserna. Med några få undantag genomförs dessa transporter med lastbil, ofta som matartransporter till andra transportmedel.

Stormen Gudrun medförde att transportstrukturen för virkestransporterna förändrades. Förändringen innebar bl.a. ett ökat antal relativt långväga flöden från Mellansverige till Norrland samt att importen av skogsråvara minskade. Båda dessa förändringar ändrade transportstrukturen för såväl sjöfart, järnväg och långväga lastbil som för de kortväga lastbilstransporterna. Trots förändringarna var fortfarande den transporterade godsmängden med kortväga lastbil nästan lika stor som den långväga transporterade godsmängden för lastbil, järnväg och sjöfart tillsammans.

Gruvor

För sektorn gruvor, som huvudsakligen avser malm men även skrottransporter, uppgick det långväga transportarbetet år 2006 till nästan 9 miljarder tonkilometer och den transporterade godsmängden till nästan 40 miljoner ton. Huvuddelen av transporterna var således relativt kortväga och avsåg exportflöden med järnväg. Det bör härvid noteras att inrikestransporterna med järnväg nästan genomgående övergår till utrikestransporter med sjöfart. Om man undantar skrottransporterna, föreligger det inte någon egentlig konkurrenssituation mellan transportmedlen varken för denna sektor eller för flertalet flöden i den tidigare redovisade energisektorn.

Järn/stål

Sektorn järn/stål svarade år 2006 för ett långväga transportarbete på drygt 7 miljarder tonkm och en transporterad godsmängd på drygt 13 miljoner ton. Järnvägen svarade för drygt två tredjedelar av transportarbetet och järn/stål är därmed den sektor där järnvägens andel är störst. Nästan två tredjedelar av den transporterade godsmängden var utrikestransporter.

Tillverkningsindustrin

Tillverkningsindustrin omfattar huvudsakligen sektorerna verkstad, kemi, övrig tillverkning och handel. Det långväga transportarbetet uppgick år 2006 för dessa sektorer till drygt 23 miljarder tonkm och den transporterade godsmängden till drygt 68 miljoner ton. Lastbilen dominerar i dessa sektorer med högförädlade produkter och varierande transportstruktur.

Handel

När det gäller sektorn handel kan man konstatera att en faktor som påverkar järnvägens och sjöfartens utrikestransporter avseende omfattning och struktur är pendeltrafiken med järnväg mellan ett antal orter och Göteborgs hamn för vidaretransport utomlands. Denna containertrafik påbörjades år 1998 och avser direkttransporter med kombitåg. Det finns matartransporter med lastbil till och från de aktuella orterna där tågen vanligtvis avgår på bestämda tider. Ökningstakten för godsmängderna har varit mycket hög. Detta förklaras av en fortsatt ökad containerisering i kombination med att verksamheten i hamnarna kommer att kunna bedrivas mer rationellt än om transporterna genomförs med lastbil. Hamnpendlarna kommer också i många fall innebära kostnadsbesparingar för transportkunderna.

Ökade utrikestransporter kommer att gynna utvecklingen för pendeltrafiken genom att potentialen för flödena kan förväntas öka. Att importen framöver förväntas öka mer än exporten kommer samtidigt att gynna balansen i flödena och därigenom minska tomflödena.

Jordbruk och livsmedel

Det långväga transportarbetet uppgick år 2006 till nästan 8 miljarder tonkm och den transporterade godsmängden till nästan 27 miljoner ton. Huvuddelen var inrikesflöden, där livsmedelstransporterna till stor del utgjordes av flöden till grossister och detaljister, medan jordbrukstransporterna till stor del utgjordes av flöden från uppsamlingsplatser till livsmedelsindustrin. Lastbilen svarade för drygt fyra femtedelar av det långväga transportarbetet.

Mineraler och sand/grus

Det långväga transportarbetet uppgick år 2006 till nästan 6 miljarder tonkm och den transporterade godsmängden till drygt 21 miljoner ton. Den kortväga transporterade godsmängden uppgick till 95 miljoner ton, vilket utgör drygt en tredjedel av den totala kortväga transporterade godsmängden.

Övrigt

Övrigt avser huvudsakligen mycket kortväga transporter av sopor, snö, slam etc. Den kortväga transporterade godsmängden uppgick år 2006 till nästan 11 miljoner ton.

Transportstrukturen fördelning utifrån förädlingsvärde⁵⁹

Det *högförädlade godset*, som omfattar sektorerna livsmedel, verkstad, övrig tillverkning och handel är mycket särpräglad genom unika egenskaper. För att transportera högförädlat gods är det volymen för det aktuella transportmedlet som är utslagsgivande. Den geografiska spridningen av det högförädlade godset är mycket stor. Antalet relationer är oerhört mycket större än för övriga förädlingsnivåer samtidigt som sändningsstorleken är mindre. Godset kräver således ett stort antal sändningar med lite gods i varje sändning. Man kan vidare konstatera att ett stort antal och en stor andel av flödena går från orter med järnväg till orter med järnväg. Med rätt utbud kan således godset transporteras med järnväg från start- till målpunkt, eller åtminstone med enbart lokala matartransporter. Utöver detta krävs att godset kan transporteras frekvent och med stor spridning i landet.

En annan förädlingsgrupp som är särpräglad är *massgodset* som omfattar sektorerna gruvor, sand/grus och energi. Av det långväga transporterade godset svarar massgodset för en tredjedel av godsmängden men endast en femtedel av volymen. Godset dimensioneras således uteslutande av vikten. För att transportera massgods är det således lastkapaciteten för transportmedlet som är utslagsgivande. Två tredjedelar av massgodsets godsmängd går utrikes samtidigt som de inrikes transportsträckorna är korta. För att kunna transportera godset krävs därför ett transportsystem som fungerar internationellt. Den geografiska spridningen av massgodset är mycket liten. Antalet relationer är mycket mindre än för övriga förädlingsnivåer. Sändningsstorleken är däremot mycket stor. Godset kräver således transportmedel med mycket hög kapacitet, vilket innebär att det ofta krävs ett systemtänkande med speciallösningar. Detta har medfört att massgodset också blivit unikt så till vida att konkurrenssituationen mellan transportmedlen är liten. Transporterna sker oftast i slutna system med ett visst transportmedel som är särskilt anpassat för ändamålet.

Det *förädlade godset* som omfattar sektorerna massa/papper, trävaror, järn/stål och kemi svarar för lika stor andel av godsmängden som av transportarbetet. Vikten är oftast dimensionerande för godset, som är mycket konkurrensutsatt, vilket framgår av att lastbilen, järnvägen och sjöfarten har ungefär en tredjedel var av transporterna. En stor del av godset utgörs av den traditionella svenska exporten vilket framgår av att två tredjedelar av godsmängden går utrikes. De inrikes transportsträckorna är relativt långa. För att kunna transportera godset krävs därför både ett nationellt och internationellt fungerande system.

För det *lågförädlade godset* som omfattar sektorerna jordbruk, skogsbruk, mineraler och övrigt, är vikten dimensionerande och när det gäller möjligheten att kunna transportera godset är det lastkapaciteten för det aktuella transportmedlet som är utslagsgivande. En stor del av godset utgörs av råvara direkt från uppsamlingsplatser i anslutning till skogar åkrar, stenbrott etc. Tillgängligheten för järnvägen och sjöfarten är därigenom begränsad, varför endast en begränsad del av dagens lastbilstransporter går att överföra till ett annat transportmedel.

3.3 Godstransporter – 2020 och 2040

Godsprognoser tas fram inom ramen för åtgärdsplaneringen. Bassceneriet utgör av ett scenario byggt på de styrmedel som specificeras i EET-strategin. Ett referensscenario har också tagits fram. Transportarbetet för lastbil, järnväg och sjöfart, framtaget med hjälp av prognosmodellen Samgods, för de olika scenarierna redovisas i Tabell 3.1⁶⁰. Överst redovisas

⁵⁹ Följande redovisning är baserad på uppgifter presenterade i Banverket och KTH (2008)

⁶⁰ Källa: Helena Braun Thörn, Vägverket enligt e-post 2008-10-17

transportarbetet i en prognos som endast bygger på en generell branschtillväxt. Därefter följer resultaten för EET- respektive referensscenarierna. I referensscenariot antas transportarbetet med lastbil öka med 20 procent fram till 2020, medan det i EET-scenariet är tre procentenheter lägre. Transportarbetet för järnväg antas öka från 22,1 miljarder tonkm till 25,6 i EET-scenariet och något lägre, 24,5 miljarder tonkm enligt referensscenariet. Transportarbetet för sjöfarten beräknas öka med 15 procent i EET-scenariet och respektive 10 procent i referensscenariet.

Tabell 3.1 Transportarbetet enligt tre godsprognoser i åtgärdsplaneringen. Miljarder tonkilometer.

<i>Bara branschtillväxt</i>			
<i>Trafikslag</i>	<i>2006</i>	<i>2020</i>	<i>Kvot 2020/2006</i>
Lastbil	44,3	54,3	1,23
Järnväg	22,1	22,9	1,04
Sjöfart	45,9	51,8	1,13
	112,3	129,1	1,15
 <i>Bransch + km- & bränsleskatt + 20 % av planerad järnvägsinfrastrukturinvestering = EET-SCENARIOT</i>			
<i>Trafikslag</i>	<i>2006</i>	<i>2020</i>	<i>kvot 2020/2006</i>
Lastbil	44,3	51,6	1,17
Järnväg	22,1	25,6	1,16
Sjöfart	45,9	51,5	1,12
	112,3	128,8	1,15
 <i>Bransch + 20 % av planerad järnvägsinfrastrukturinvestering = REFERENSSCENARIO</i>			
<i>Trafikslag</i>	<i>2006</i>	<i>2020</i>	<i>kvot 2020/2006</i>
Lastbil	44,3	53,2	1,20
Järnväg	22,1	24,5	1,11
Sjöfart	45,9	50,6	1,10
	112,3	128,3	1,14

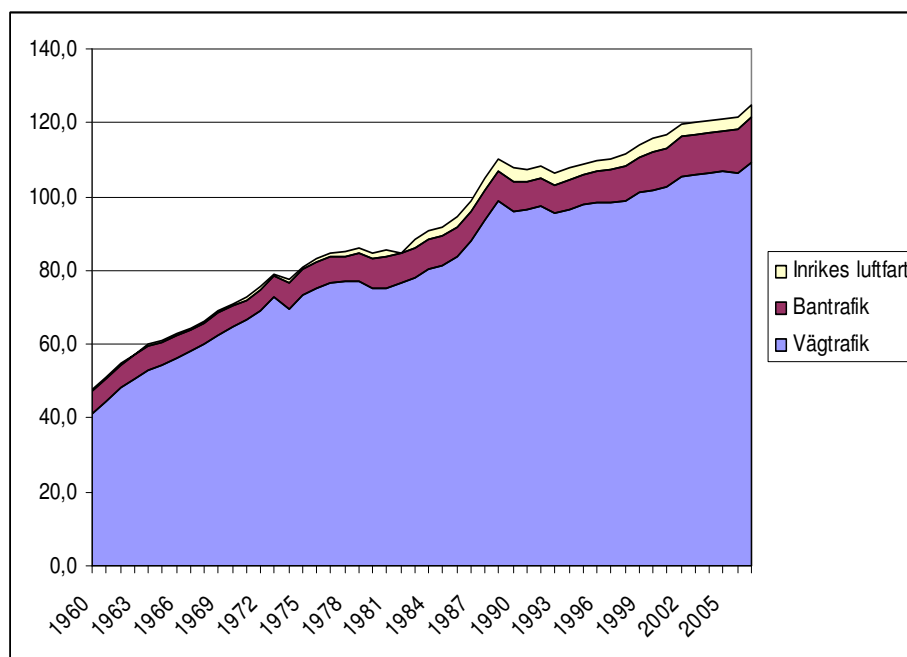
För slutåret 2040 finns i nuläget endast framtaget beräkningar enligt EET-strategin som redovisas i Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Transportarbetet till 2040 enligt EET-strategin i åtgärdsplaneringen. Miljarder tonkilometer.

Trafikslag	Mdr tonkm per år			Förändring 2006-2020 kvot tonkm	Förändring 2020-2040 kvot tonkm
	2006	2020	2040		
Lastbil	44,3	51,6	64,3	1,17	1,25
långväga	35,6	41,5	51,3	1,17	1,23
kortväga	8,7	10,1	15,0	1,17	1,48
Järnväg	22,1	25,6	31,7	1,16	1,23
Sjöfart	45,9	51,5	60,7	1,12	1,18
Totalt	112,3	128,8	156,69	1,15	1,22

3.4 Persontransporter - nuläge

Vägtrafiken dominerar persontransportarbetet i Sverige. Med undantag från ett fåtal år har vägtrafiken ökat för varje år, även om ökningstakten avstannat sedan 1990-talet (Figur 3.8). I jämförelse med vägtrafik framstår bantrafik och inrikes luftfart som relativt marginella företeelser. Tillväxttakten inom luftfarten har dock varit stark även om det kan vara svårt att utläsa av figuren. Tillväxten inom inrikesflyget bröts dock under 1990-talet och har inte återhämtat sig.⁶¹ Däremot har persontransportarbetet på järnvägen ökat starkt, framförallt på vissa relationer under 2000-talet.⁶²



Figur 3.8. Persontransportarbete i Sverige, miljarder personkilometer.

Källa: SIKAs hemsida, www.sika-institute.se

⁶¹ Underlagsrapport till flygplatsutredningen (N2006:06)

⁶² SIKAs (2007a)

Drygt hälften av det totala antalet resor i Sverige sker med bil (Tabell 3.3). Vägtrafikens dominans inom persontransportarbetet grundar sig alltså på en omfattande bilanvändning. Knappt en tredjedel av resorna sker till fots eller med cykel, medan andelen resor med kollektiva och övriga färdmedel endast utgör 15 procent av antalet resor. Nära hälften av samtliga resor är relaterade till arbete eller studier. I en annan studie framkommer att arbetsresor är det vanligaste ärendet.⁶³ Därefter är fritidsaktiviteter det vanligaste ärendet.

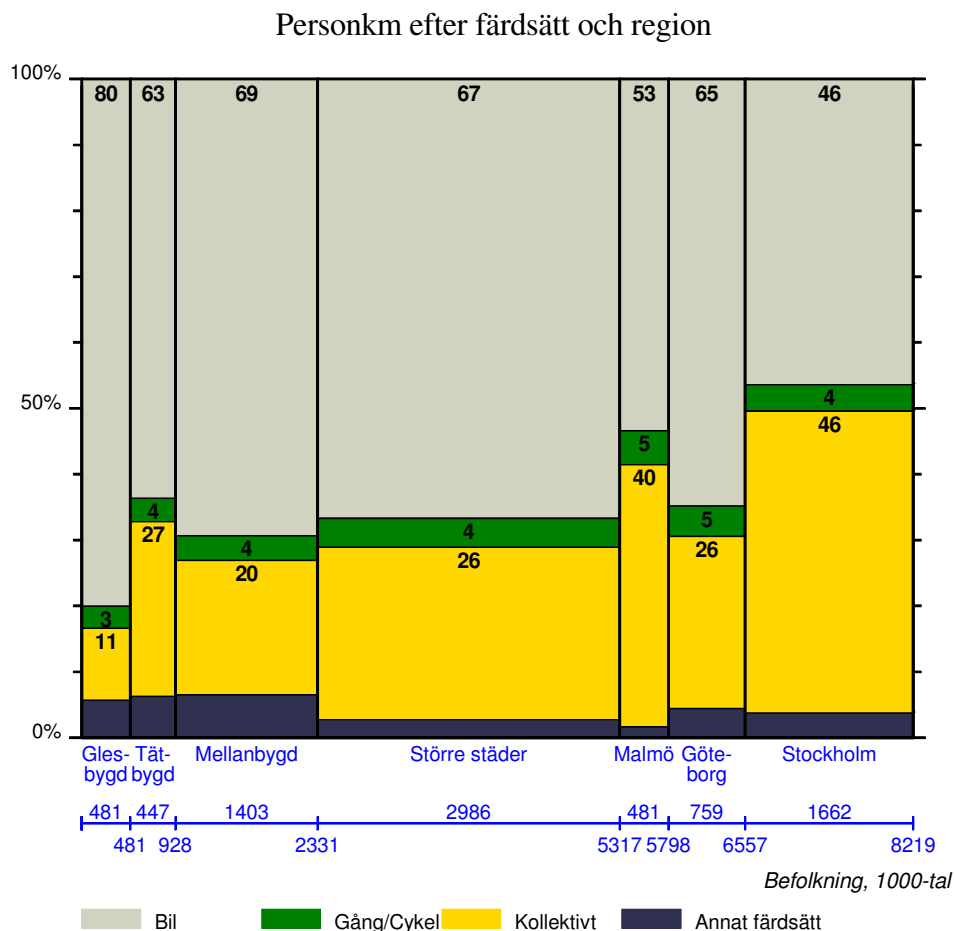
Tabell 3.3. Antal resor (miljoner) efter huvudsakligt ärende och färd sätt 2005. Källa: SIKA (2007b)

Huvudsakligt Ärende	Huvudsakligt färd sätt				Alla färd sätt	
	<i>Till fots, cykel</i>	<i>Personbil</i>	<i>Kollektivt</i>	<i>Övriga färd sätt</i>		
Arbete, studier, tjänsteresor	641	1 217	421	61	2 340	(48 %)
Service, inköp	277	587	43	19	925	(19 %)
Fritid	632	625	88	45	1 389	(28 %)
Övriga ärenden	52	169	22	8	250	(5 %)
Alla ärenden	1 603 (33 %)	2 598 (53 %)	573 (12 %)	133 (3 %)	4 905	(100 %)

Enligt SIKAs resvaneundersökning 2005/2006⁶⁴ sker 23 procent av alla resor enbart till fots och 44 procent enbart med bil, medan 21 procent av alla resor inkluderar mer än ett färd sätt. Knappt 50 procent av alla bilresor är 5 km eller kortare. För långväga resor med flyg eller färja utgör bil den vanligaste anslutningsresan, medan anslutningarna till tåg och buss ungefär lika ofta sker till fots som med bil. Vid 10 procent av alla tågresor ingår cykel som en anslutning.

⁶³ Krantz (1999)

⁶⁴ SIKA Statistik 2007:19



Figur 3.9. Genomsnittligt persontransportarbete per dag fördelat på färdstätt och H-region.
Källa: SIKA (2007b)

Resandet är inte jämnt fördelat över riket. Till exempel är andelen av persontransportarbetet med kollektivtrafik 46 respektive 40 procent i Stockholm och Malmö, medan det framför allt är en relativt hög bilanvändning i glesbygden, 80 procent. Andelen gång och cykel är relativt lika i hela landet. Resor med kollektiva färdmedel i de större städerna underlättas till exempel av en relativt god tillgång till kollektivtrafiklösningar.

Däremot är de regionala skillnaderna små när det gäller hur många resor som företas under ett dygn. Den förväntade bilden av ett aktivitetsfyllt storstadsliv med många korta resor, i kontrast till glesbygdens fåtaliga men långa resor, stämmer alltså inte. Tidsåtgången för resorna är däremot i genomsnitt större i Stockholmsområdet i jämförelse med övriga delar av landet.⁶⁵

Män gör något fler resor per dag än kvinnor, 6,8 miljoner mot 6,6 miljoner.⁶⁶ I genomsnitt reser män dessutom över längre avstånd, vilket delvis kan förklaras av att de i högre utsträckning har tillgång till bil. Kvinnor reser också kollektivt i högre utsträckning än män⁶⁷. Störst skillnad i reslängd mellan könen uppvisas av barnfamiljer. En delförklaring kan vara att kvinnor i stor utsträckning fortfarande har huvudansvaret för barnen och därför väljer att

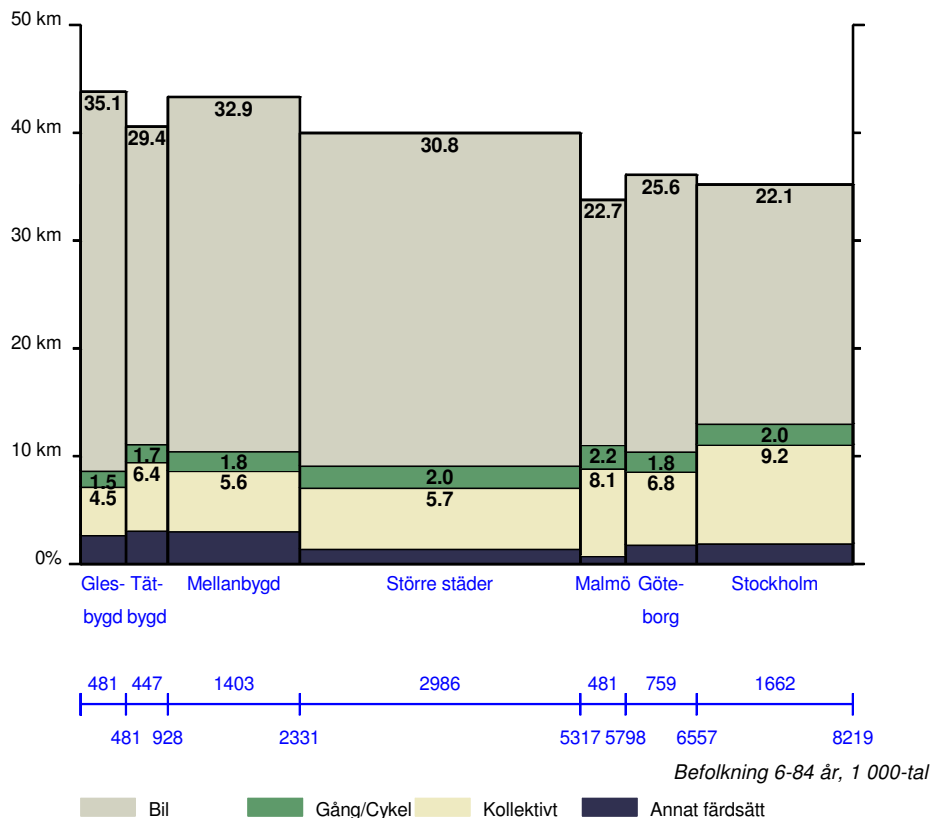
⁶⁵ Krantz (1999)

⁶⁶ SIKA (2007b)

⁶⁷ Vilhelmson (1997)

arbeta i hemmets närhet.⁶⁸ Även ålder inverkar på resmönstret. Flest resor görs av personer i åldern 25–54 år, det vill säga en åldersgrupp med en stor andel förvärvsarbetande. I gruppen äldre än 54 år avtar resfrekvensen med stigande ålder.⁶⁹ Den minskade rörligheten förklaras av att det för många inte längre är aktuellt med arbetsrelaterade resor, men också av att den fysiska förmågan till förflyttning försämrats.⁷⁰ Det finns skillnader i resbeteende som förklaras av utbildningsnivå. Längst reser de med eftergymnasial utbildning. Kortaste färdlängden har de med enbart grundskoleutbildning.⁷¹

Figur 3.10 visar hur stora volymer av persontransportarbetet som sker i olika delar av landet uppdelat på olika färd sätt och genomsnittlig reslängd. Endast en mindre del av det persontransportarbetet görs av boende i glesbygden, men reslängden per dag med personbil är längst här (35,1 km). Storstadsregionerna står för en ansevärd volym, med relativt långa reslängder med kollektiva färd sätt, men är ändå tillsammans inte i samma storlek som det görs av boende i H-regionen Större städer.



Figur 3.10 Genomsnittligt antal kilometer med olika färd sätt per person och dag (måndag-söndag) exklusive flyg i olika H-regioner (indelning som används av bland annat SCB). Källa: SIKA (2007b).

⁶⁸ Hanson & Pratt (1995)

⁶⁹ SIKA (2007b)

⁷⁰ Vilhelmson (1985)

⁷¹ SIKA (2007b)

Långväga persontransporter (resor över 10 mil)⁷²

Under perioden 1993-1998 ökade det långväga persontransportarbetet med 9 procent, varav resandet med kollektivtrafik ökade med 13 procent. En bidragande orsak till kollektivtrafikens större ökning var avregleringen av långväga buss och inrikesflyget. Utbudet ökade kraftigt på vissa sträckor, vilket medförde att antalet resenärer ökade med buss och inrikes flyg, betydligt mer än med tåg och personbil. Under perioden 1998-2004 ökade det långväga persontransportarbetet med 12 procent, varav resandet med kollektivtrafik ökade med 9 procent där tågresandet stod för hela ökningen.

I SIKAs resvaneundersökning 2005/2006⁷³ redovisas även resmöster för de långväga resorna (Tabell 3.4) som antal miljoner resor och resående. En stor del av dessa resor var fritidsresor (32 procent) eller besök hos släkt och vänner (23 procent). För dessa ärenden var bilen det vanligaste färdssättet. Veckopendling, möjligheter till distansarbete och studieresor på längre sträckor har dock blivit allt vanligare, men utgör fortfarande en relativt liten del av det långväga resandet. Tåget nyttjades för 11 procent av det långväga resandet, vilket är ungefär samma nivå som flyget. Att hälsa på släkt och vänner var det vanligaste skälet till att resa med tåg.

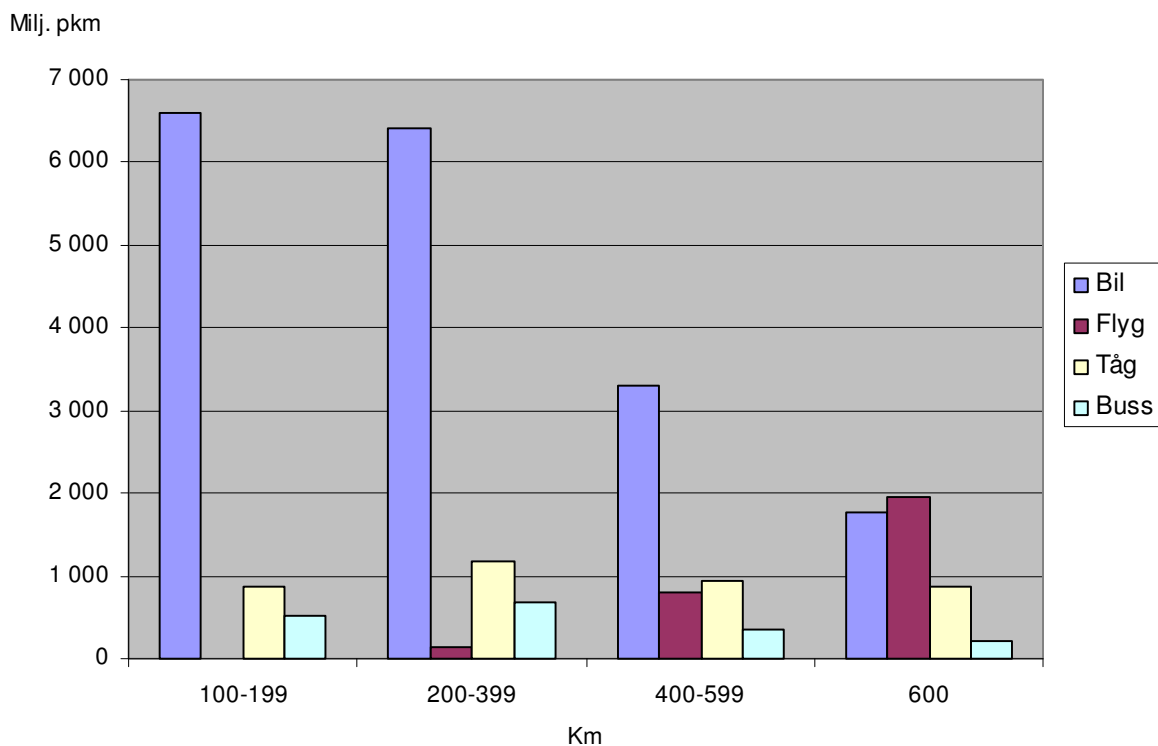
Tabell 3.4. Antal långväga personresor (miljoner) efter huvudsakligt ärende och färdssätt år 2005/2006. Källa: SIKA (2007b)

Huvudsakligt ärende	Huvudsakligt färdssätt					Alla färdssätt
	<i>Personbil</i>	<i>Tåg</i>	<i>Buss</i>	<i>Flyg</i>	<i>Övriga</i>	
Arbete, studier	4,9	2,1	0,5	0,5	0,1	8,1 (11 %)
Tjänsteresor	6,1	1,5	0,3	2,5	0,2	10,6 (17 %)
Hälsa på släkt och vänner	12,2	2,2	0,9	0,9	0,4	16,5 (23 %)
Fritidsresor	15,1	1,2	2,3	3,4	1,5	23,4 (32 %)
Övriga ärenden	11,1	1,0	0,9	0,4	0,3	14,0 (19 %)
Alla ärenden	49,3 (68 %)	6,5 (11 %)	4,7 (7 %)	7,7 (11 %)	2,5 (3 %)	72,6 (100 %)

⁷² SIKA (2007b) och Banverket (2006b)

⁷³ SIKA (2007b)

Den långväga persontrafiken domineras alltså av bilen. Fördelningen mellan trafikslag förändras dock med ökad reslängd, se Figur 3.11.



Figur 3.11 Långväga inrikes transportarbete efter färdlängd och färsätt. Enkelresor längre än 10 mil, miljoner personkilometer år 2005. Källa: SIKA (2007b)

Vid riktigt långväga resor, över 60 mil, har flyget störst andel av alla trafikslag. Tågresorna har sin största andel av det långväga transportarbetet i intervallet 40-60 mil. Persontransportarbetet med tåg är dock större på sträckor mellan 20 och 40 mil men där bilen samtidigt står för ett ännu större transportarbete. Bussresorna har sin största marknadsandel i intervallet 20-40 mil.

3.5 Persontransporter – 2020 och 2040⁷⁴

I arbetet med Åtgärdsplaneringen⁷⁵ (2010-2021) har ett basscenario, byggt på implementering av delar av EET-strategin, samt ett referensscenario tagits fram. I Tabell 3.5 jämförs persontransportarbetets utveckling i respektive scenario med nuläget (2006).

Tabell 3.5 Transportarbete per färdmedel 2006 och 2020, miljoner personkilometer per år. Källa: Banverket och Vägverket (2008)

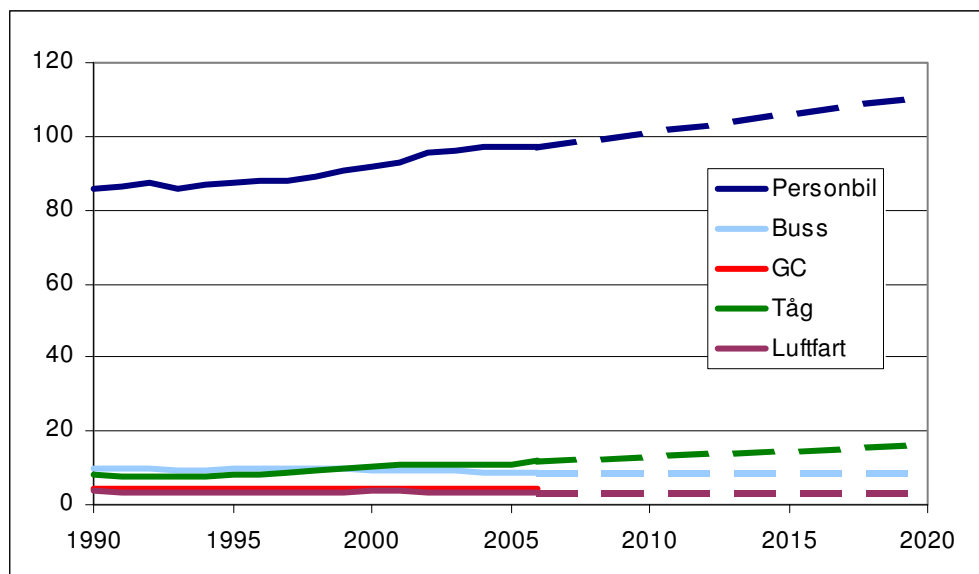
Färdmedel	Nuläge	Referens- scenario	EET-scenario	Utveckling 2006-2020	
	2006	2020	2020	Referens	EET
Långväga bil	13 793	15 395	14 962	12%	8%
Långväga tåg	5 918	8 202	8 479	39%	43%
Långväga buss	1 755	1 831	1 929	4%	10%
Flyg	3 076	3 132	3 148	2%	2%
Summa långväga	24 542	28 560	28 503	16%	16%
Regional bil	66 336	83 457	74 805	26%	13%
Regional tåg	4 349	6 157	6 451	42%	48%
Regional övrig spår	4 991	6 071	6 158	22%	23%
Regional buss	8 211	7 995	8 221	-3%	0%
Gång och cykel	3 786	3 913	4 188	3%	11%
Summa regionalt	87 683	107 027	99 831	22%	14%
Summa bil	80 129	98 852	89 767	23%	12%
Summa spårtrafik	15 258	20 430	21 088	34%	38%
Summa buss	9 966	9 826	10 150	-1%	2%
Totalt transportarbete	112 225	135 587	128 334	21%	14%

Persontransportarbetet år 2020, med EET-styrmedel, hamnar totalt på drygt 128 miljarder, varav bilresandet står för ungefär 70 %, spårresandet för ungefär 16 % och bussresandet för 8 %. Motsvarande fördelning i nulägesprognosen 2006 är bil 71 %, spår 14 % och buss 9 %. Enligt EET-scenariet kommer persontransportarbetet totalt sett att öka med ungefär 14 % till 2020. Transportarbetet med bil fortsätter att öka i ungefär samma takt fram till år 2020, som det har gjort historiskt. Persontransportarbetet med bil ökar mellan 2006 och 2020 enligt EET-prognosen med 12 %, spårtrafiken ökar med 38 % och busstrafiken med 2 %.

Resultatet visar att med EET-styrmedlen ökar kollektivtrafikresandet med fyra procent mer till år 2020 än utan EET, mätt i persontransportarbete. För biltrafiken däremot bromsas ökningen mellan 2006-2020 med EET-styrmedel till endast hälften av vad den är i referensscenariet.

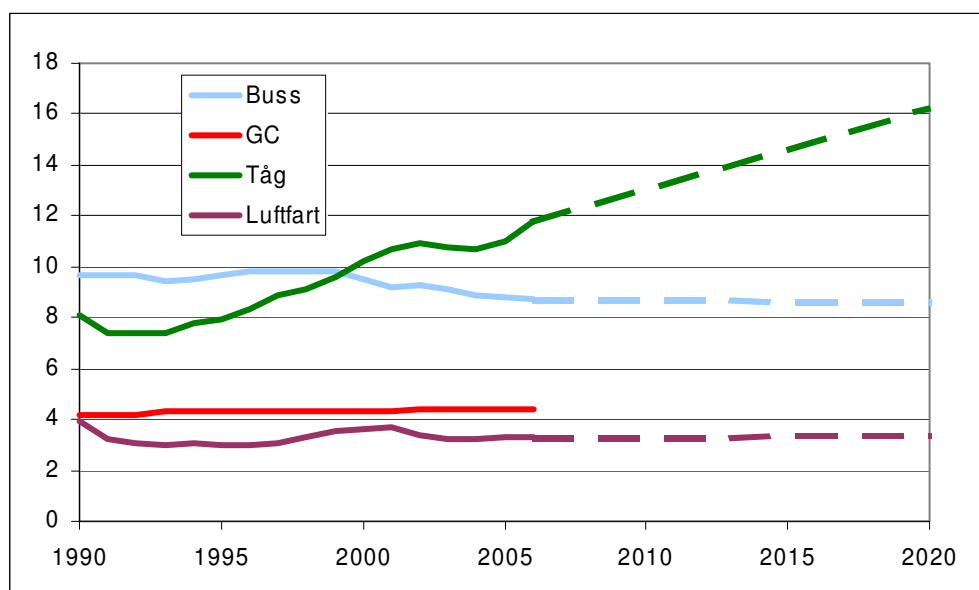
⁷⁴ Banverket och Vägverket (2008)

⁷⁵ Åtgärdsplan 2010 – 2021 skapas i ett trafikslagsgemensamt projekt med en trafikslagsgemensam styrgrupp där alla de fyra trafikmyndigheterna ingår. Tekniken med systemanalyser, vilken används både på nationell och regional nivå, utgår från politiskt beslutade mål, tolkar dem till trafikslagsövergripande funktioner och strategier för att först därefter, när man kommit till föreslagna åtgärder, bli trafikslagsspecifik.



Figur 3.12 Persontransportarbetets utveckling, alla färdmedel (Miljarder personkilometer per år). Källa: Banverket och Vägverket (2008)

För perioden 2020-2040 har inte någon fullständig prognos tagits fram utan innehåller endast en förenklad uppräknig av personbilstrafikarbetet. Utifrån EET-scenariot för 2020 blir utvecklingen av biltrafiken dubbelt så hög än om man utgår ifrån referensscenariot och motsatt för kollektivtrafiken, till följd av energieffektiviseringen som gör att kostnaden för att köra bil minskar trots ökade bränslepriser. Tågutvecklingen trycks sedan tillbaka på grund av effekten för bil som nämns ovan. Transportarbetet med långväga buss ökar snabbare än transportarbetet med regional buss. Vid resor upp till 40 mil utgör bilen det vanligaste färdmedlet. 68 procent av alla resor längre än tio mil görs med bil. För resor mellan 40 och 80 mil görs ungefär hälften med bil och återstående med främst flyg och tåg. Vid resor över 80 mil är flyg det vanligaste färdmedlet.



Figur 3.13 Persontransportarbetets utveckling för enbart de kollektiva färdmedlen. Miljarder personkilometer per år. Källa: Banverket och Vägverket (2008)

Modellresultaten ger längre resor i genomsnitt per dag och vi reser med allt snabbare färdmedel 2020 än 2006, både för bil- och kollektivtrafikresor. Dock används ungefär lika mycket tid till att resa, men vi tar oss betydligt längre på den tiden. Det är en trend som tydligt framträder i analyser av den historiska utvecklingen på persontransportmarknaden. Resandet i Sverige, precis som i resten av världen, har ökat stadigt sedan mitten av 1900-talet. Vi gör betydligt längre resor

Trafikarbetet med bil i Sverige uppgår (2005-2006) till totalt ungefär 70-72 mdr fkm/år. I modellberäknat trafikarbete ingår ej vissa resor, t ex utländska fordons resor på svenskt vägnät, varför resultatet ej bör nå upp till verkligt värde.

Tabell 3.6 Trafikarbetet med bil och yrkestrafik i EET-scenariet. Källa: Banverket och Vägverket (2008)

	<i>Miljarder fordonskm/år 2006</i>	<i>Miljarder fordonskm/år 2020</i>	<i>Miljarder fordonskm/år 2040</i>	<i>Kvot 2020/2006</i>	<i>Kvot 2040/2006</i>
Personbil	51 409	57 046	69 169	1,11	1,35
Distributions/service	9 292	12 276	18 244	1,32	1,96
Lastbil utan släp	2 654	3 376	4 885	1,27	1,84
Lastbil med släp	3 090	3 998	5 714	1,29	1,85
Totalt	66 445	76 696	98 013	1,15	1,48

4 Överflyttningspotentialen i transportsystemet

I detta avsnitt redovisas en sammanfattning av resultaten från de delprojekt som ingått i projektet. För en fullständig redovisning av delprojekt hänvisas till respektive underlagsrapport. I de fall det varit möjligt har analysen av överflyttningspotential kompletterats med resultat från andra studier som utförts i andra sammanhang med bäring på projektets frågeställningar. Redovisningen domineras av studier kring överflyttning av fossilbränslebaserade trafikslag till eldrivna fordonslag i första hand. Naturligtvis kan det förekomma överflyttning i andra riktningen också men då potentialen att reducera koldioxidutsläppen troligen skulle bli sämre har vi valt att inte behandla detta i nämnvärd utsträckning.

4.1 Överflyttningspotentialer av godstransporter⁷⁶

Litteraturöversikt för godstransporter

De flesta av litteraturkällorna är från europeiska länder samt Nordamerika. Det är väldigt få av källorna som tar upp potentialen för att minska klimatpåverkan genom en överflyttning till klimatvänligare trafikslag. Istället fokuserar de flesta på antingen överflyttning mellan trafikslagen generellt eller hur koldioxidutsläppen från transportsektorn kan minskas. I de flesta fall saknas uppgifter om kostnaderna i samband med koldioxidreduceringar, framförallt för marknadsaktörernas åtgärder. Genomgången har givit lite information när det kommer till åtgärder och dess effekter på längre sikt.

Det finns många förslag om vilka tekniska innovationer som kan åstadkommas inom varje trafikslag, men kanske framförallt inom vägtransporterna. De flesta, framförallt internationella rapporter och artiklar nämner potentialerna av att effektivisera transporterna inom varje trafikslag och många framhäver att det är just här som de största minskningarna av koldioxidutsläpp kan göras på ett kostnadseffektivt sätt. En annan viktig åtgärd som nämns är en generell teknisk vidareutveckling av alla trafikslag, även de med relativt låg klimatpåverkan. Infrastrukturinvesteringar som leder till snabbare transporter och ökad tillförlitlighet är ytterligare åtgärder för att överflyttning ska ske. För flygtransporter har litteraturundersökningen inte gett något underlag. Överflyttning är bara en potentiell effekt av de olika åtgärderna, som enligt flera av källorna inte ger någon större reduktion av koldioxidutsläppen. Det finns flera åtgärder som betonas i litteraturen och att åtgärds paket är effektivast för att reducera utsläppen av koldioxid.

Överflyttningspotentialen för de enskilda åtgärderna skiljer sig mycket åt för olika varugrupper och inrikes- respektive utrikestransporter. Med överflyttning avses överflyttning till klimatvänligare trafikslag. Järnväg är ofta ett klimatvänligare alternativ än vägtransporter, men det är inte helt självklart vilka trafikslag som är klimatvänligare. Det är avgörande bl.a.

⁷⁶ Detta avsnitt baseras på underlagsrapporten *Svensk godsstudie baserad på nationell och internationell litteratur & internationell exposé – persontransporter* av Inge Vierth och Anna Mellin, VTI, Stockholm.

hur effektiva fordon respektive farkoster som används och hur hög lastfaktorn är. Flera rapporter tar upp behovet av intermodala transportlösningar, där flera trafikslag kombineras och därmed krävs en eller fler omlastningar. Överflyttning från väg kan åstadkommas genom skatter (CO₂-skatt, kilometerskatt). De relativa prisskillnaderna förändras som en följd av en internalisering av trafikens negativa externa effekter, vilket tentativt gynnar klimatvänligare trafikslag.

Litteraturen belyser även att det finns olika förutsättningar och delvis hinder för överflyttning mellan trafikslagen i form av kapacitetsbegränsningar för järnvägstransporter, regleringar som försvårar samt kvaliteten på intermodala transportlösningar. Slutligen är det tydligt att åtgärders effekter är starkt kopplade till lokala förutsättningar, som ex. befintlig infrastruktur, vilken sektor som bidrar mest till koldioxidproblematiken och hur elektriciteten till järnvägen produceras.

Kostnadseffektiva åtgärder för att reducera koldioxidutsläppen

Grovt kan styrmedel delas upp i tre kategorier: ekonomiska, administrativa och informativa åtgärder samt andra åtgärder som infrastrukturinvesteringar. Ekonomiska styrmedel decentraliserar beslutsfattandet, ex. om hur produktionsprocessen bör förändras, till dem som har störst kunskap att fatta dylika beslut och är därför särskilt användbara vid asymmetrisk information. Problemet med administrativa styrmedel är att beslutsfattarna behöver stora mängder information för att nå en kostnadseffektiv lösning.

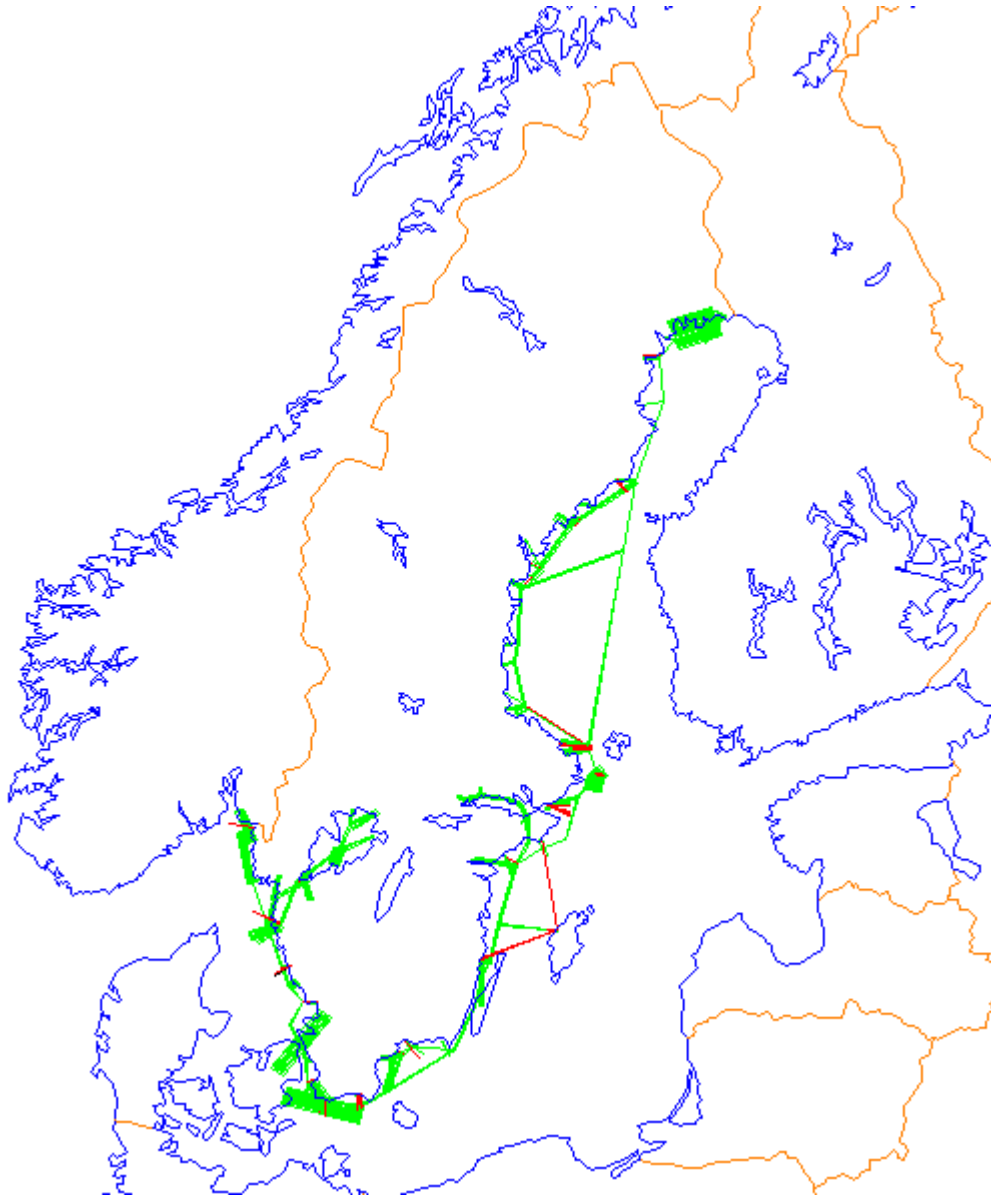
Inom Europa är EU:s handelsystem med utsläppsrätter (EU ETS) det viktigaste styrmedel för att reglera utsläppen av växthusgaser. Handelsystemet inkluderar produktionen av den el som används inom järnvägen. Ett globalt handelssystem skulle vara önskvärt men eftersom det verkar ligga långt fram i tiden är en utvidgning av EU ETS ett alternativ att beakta. Att handelssystemet skulle täcka även väg- och järnvägstransporter med diesellok har påpekats bland annat av Klimatberedningen vara förknippat med vissa problem. Detta skulle innebära höga åtgärds- och transaktionskostnader då antalet aktörer skulle öka kraftigt. Inkluderandet av alla landtransporter i EU:s handel med utsläppsrätter skulle dessutom innebära en risk för s.k. kolläckage.

Koldioxidutsläppen från vägtransporterna och dieseldrivna järnvägstransporter regleras via skatter. För järnvägstransporter är det möjligt att begära skattelättnad. Sjöfart och flyg är däremot undantagna beskattningen. Både Klimatberedningen och Konjunkturinstitutet (KI) analyserar en höjning av bränsleskatten med 70 öre/l, för bensin och diesel. Denna åtgärd skulle resultera i en minskning av koldioxidutsläppen med 0,6 miljoner ton per år alternativt 0,4 miljoner ton per år beroende på underliggande beräkningar. Kostnaden per besparad ton koldioxidutsläpp bedöms ligga mellan 300-1 000 kr (Klimatberedningen) alternativt 600 kr (KI). Det finns acceptansproblem mot skattehöjningar på grund av konkurrensen gentemot andra länder. Om skattenivån skiljer mycket mellan olika länder kan det påverka i vilket land lastbilschaufförerna tankar och det kan finnas incitament att köra omvägar vilket leder till ökade koldioxidutsläpp.

Enligt SIKA skulle en kilometerskatt på 1 kr per km leda till en utsläppsminskning på 0,260 – 0,575 milj. ton CO₂. Vid systemkostnader på 350 milj. per år beräknas kilometerskatten med knapp nöd vara samhällsekonomiskt effektivt. Kostnaden per besparad ton koldioxidutsläpp beräknas ligga mellan 600 och 1 300 kr. Klimatberedningen utgår ifrån kostnader på över 1000 kr/ton och Konjunkturinstitutet på 350 kr/ton (exkl. administrativa kostnaderna). Som förväntat pekar alla slutsatser i alla betraktade studier på att koldioxidskatten är överlägsen

kilometerskatten när det gäller att reducera koldioxidutsläpp. Kilometerskatten skapar incitament till att minska antalet körda kilometer och transportefterfrågan, däremot skapas inga direkta incitament för energieffektiviseringar.

För att illustrera överflyttningspotentialen av en kilometerskatt har två *exempel* tagits fram av SIKÅ. En införd kilometerskatt för den tunga lastbilstrafiken påverkar till exempel den kustnära sjöfarten (Figur 4.1) och den internationella sjöfarten (Figur 4.2) på ett positivt sätt.



Figur 4.1 Ökade nationella godsflöden för sjöfart med kilometerskatt. Källa: SIKa. Grön färg illustrerar den relativa ökningen av godsmängd med sjöfart (med start- och målpunkt i Sverige) till följd av kilometerskatt på lastbilstrafiken.



Figur 4.2 Ökad nationella och internationella godsflöden för sjöfart med kilometerskatt. Källa: SIKA. Grön färg illustrerar den relativa ökningen av godsmängd med sjöfart (med start- eller målpunkt i Sverige) till följd av kilometerskatt på lastbilstrafiken.

Koldioxidutsläpp från internationell sjöfart och internationellt flyg ingår inte i Kyoto-protokollet. Dessa utsläpp omfattas varken av EU:s handelsystem med utsläppsrätter eller koldioxidskatter. International Maritime Organization (IMO) och International Civil Aviation Organization (ICAO) arbetar på lösningar för att minska sjöfartens respektive flygets CO₂-utsläpp. Utsläppen från inrikes sjöfart och flyg omfattas inte heller av någon CO₂-skatt. En global koldioxidskatt alternativt en global handel med utsläppsrätter som inkluderar alla trafikslagen vore önskvärd.

Koldioxiddifferentierade farledsavgifter förespråkas av Klimatberedningen. Det innebär att utöka de befintliga differentieringarna av farledsavgifterna, för utsläpp av svavel och kväveoxider, till att även inkludera koldioxid. Införandet av koldioxiddifferentierade farledsavgifter borde inte vara förknippat med höga kostnader eftersom det kan integreras i det befintliga systemet.

Kostnaderna för att minska koldioxidutsläppen är för de gränsöverskridande projekten som stöds inom ramen för EU-programmet Marco Polo relativt höga. Företagens kostnader

tillkommer till EU:s stöd som uppgår till cirka 106 euro per ton CO₂. Detta indikerar att Marco Polo programmet är en förhållandevis dyr åtgärd för att reducera koldioxidutsläppen. Programmet beräknas dock kunna initiera följdaktiviteter hos de berörda företagen och andra företag.

Marco Polo är ett av EU Kommissionens program för gränsöverskridande godstransporterna inom unionen som syftar till att öka intermodala transportlösningar och överflyttning av gods till sjöfart och järnväg. Målet är att underlätta en överflyttning av transporter på väg till klimat – och miljövänligare trafikslag. Programmet ger stöd till intermodala projekt som överför gods från landsvägstransporter till järnvägs- eller sjötransporter (närsjöfart⁷⁷ eller inre vattenvägar). Stödet är tänkt att under en etableringsperiod kompensera företagens underskott i följande tre kategorier av projekt: trafikomställningsåtgärder, katalysatoråtgärder och åtgärder för gemensamt lärande. Programmet Marco Polo I pågick under åren 2003-2006. En utvärderingsrapport har sammanställts av Marco Polo I⁷⁸. De miljöförbättringar som har följt av programmet är enligt utvärderingen kopplade till den genererade överflyttningen till framförallt järnväg, men även sjöfart i viss mån. Målet att omfördela transportarbetet med 48 mdr tonkm har inte uppfyllts, målet förväntas uppfyllas till cirka 60 %. De externa effekterna som antas reduceras genom projektet beräknats vara värda 650 miljoner euro, i detta ingår bl.a. reduktion av växthusgaser⁷⁹. Utvärderingen visar att projekten som syftar till att överföra gods från väg till järnväg har varit de mest framgångsrika när det gäller att uppnå sina satta mål om överflyttning. Järnvägsprojekten har initialt stött på flera problem som, t.ex. att få tillgång till nödvändiga spår och förseningar p.g.a. byråkratiska processer vid landgränser. Detta har dock varit problem som projekten lyckats komma över, medan överflyttning till närsjöfart och inre vattenvägar har stött på flest hinder som lett till att färre projekt har uppfyllt sina mål. Vad det gäller överflyttning till inre vattenvägar har endast ett projekt fullföljts, delvis beror detta på att Marco Polo riktar sig till större projekt och att minimum gränsen varit för hög för projekt med avseende på inre vattenvägar. Ett resultat är att de projekt som startade en helt ny service lyckades bättre än de som försökte uppgradera befintliga stråk. De förstnämnda projekten är dock förknippade med högre risker.

Inom det nu aktuella Marco Polo II, har totalt 450 miljoner euro satts av för anslag under åren 2007-2013. Marco Polo II stödjer fem olika typer av åtgärder: trafikomställningsåtgärder, katalysatoråtgärder och åtgärder för gemensamt lärande är i stort desamma som i Marco Polo I. Höghastighetsleder till sjöss (Motorways of the sea) och trafikundvikandeåtgärder har tillkommit⁸⁰. Målet är att flytta över eller minska vägtransporterna med åtminstone 140 miljarder tonkm och minska koldioxidutsläppen med 8,4 miljoner ton. Nyttan av att flytta över de målsatta antalet tonkm från väg estimeras till 5 miljarder euro för minskad miljöpåverkan, lägre energiåtgång, reducerat antal olyckor och mindre infrastrukturslitage. EU Kommissionen räknar med att varje euro som ges i subvention ska generera 6 euro i social och miljömässig nytta. Marco Polo programmet förutsätter dock att deltagarna finansierar mer än hälften av projekten själva.⁸¹

⁷⁷ Short Sea Shipping

⁷⁸ ECORYS (2007)

⁷⁹ Övriga externa effekter som tagits in i beräkningarna är: buller, föroreningar, olyckor, infrastruktur samt trängsel.

⁸⁰ <http://www.vinnova.se/Verksamhet/Transporter/Marco-Polo/Programbeskrivning/>, 2008-10-09

http://ec.europa.eu/transport/marcopolo/home/home_en.htm, 2008-10-09

⁸¹ Baird (2007)

Ett Marco Polo projekt med svenskt deltagande är Scandinavian Shuttle. Det är ett projekt som syftar till att skapa effektiva järnvägstransporter mellan kontinenten och Skandinavien. Projektet har identifierat tre hinder och tre åtgärder för dessa: 1) pålitlighet – Track & Trace system för 100 % Just-In-Time (JIT); 2) Olika tekniska lösningar ATC och elektriska system – lok med multipla system; 3) marknadsmonopol – svårt för nya operatörer att etablera sig – Scandinavian Shuttle ska vara öppet för alla. Projektet beräknar att kunna reducera cirka 45 000 ton CO₂ till år 2010. Efter halva projekttiden har ungefär hälften uppnåtts.⁸²

Motorways of the Sea är en annan del inom EU som syftar till att utveckla s.k. höghastighetsleder till sjöss genom en utveckling av infrastrukturen. Målet är att nå effektivare och miljövänligare transporter till sjöss, reducera trängseln på vägarna i EU samt skapa tillförlitligare förbindelser till perifera regioner (*Motorways of the sea* (2005)). I Bairds artikel ”The Economics of Motorways of the Sea ” påpekas snedvridningen av kostnadsbelastningen för infrastrukturen för de olika trafikslagen, där författaren menar att sjöfarten är missgynnad. Detta beror på att infrastrukturen för vägar och järnvägar har ett stort statligt stöd i jämförelse med sjöfartens infrastruktur, som enligt Baird på höghastighetslederna är fartygens däck. En annan faktor som påverkar överflyttningsmöjligheterna till sjöfart är bl.a. trängsel och kapacitetsbrist i hamnar som är ett problem för inrikes sjöfart.⁸³

Gränsvärden för bränsleförbrukning skulle ge incitament för tillverknings - och transportindustrin att energieffektivisera tunga lastbilar. Som Energimyndigheten framför, finns det dock ingen harmoniserad mätmetod för bränsleförbrukning inom EU idag. Standardiseringar av t.ex. lastbärare och informationssystem kan underlätta och i vissa fall vara avgörande för att överflyttning till klimatvänligare transportlösningar ska ske. Standardiseringar bör helst föregås av internationella överenskommelser som fastställer vilket system/standard som skall gälla. Vi har inga kostnadsuppgifter för detta styrmedel.

Flera studier har undersökt effekterna av införandet av längre och tyngre lastbilar och kommit fram till skilda resultat. Enligt EU:s studie som tar hänsyn till effekterna på järnvägsmarknaden och nygenererade transporter skulle koldioxidutsläppen i Europa kunna reduceras med 3,6 % om ”svenska” lastbilsdimensioner, d.v.s. upptill 25,25 m och 60 ton, användes i hela EU. För Sverige beräknas att koldioxidutsläppen skulle vara cirka 0,24 milj. ton högre om de tunga lastbilarna hade ”EU-dimensioner” och inga överflyttningar till andra trafikslag vore möjliga. Däremot under förutsättningen att planerade järnvägsinvesteringar (cirka 60 mdr kr för gods- och persontransporter till 2020) genomförs beräknas koldioxidutsläppen vara cirka 0,1 milj. ton lägre. Sverige kan utnyttja fördelarna med längre och tyngre lastbilar eftersom investeringar har gjorts och görs i vägnätet. En övergång till ännu längre och tyngre lastbilar skulle möjligtvis kräva ytterligare investeringar. En brittisk studie utförd av TRL rekommenderar dock inte att Storbritannien ska utöka max. vikten på grund av höga investeringskostnader samt risk för överflyttning från järnvägen till lastbilar.

En introduktion av informativa styrmedel som t.ex. klimatmärkning av mat skulle kunna påverka transportererna. Detta är ett styrmedel skulle kunna vara ett komplement till ett ekonomiskt styrmedel. Ett problem som behöver lösas är hur en produkts utsläpp ska beräknas. Faktaunderlag är en viktig faktor för att nå en märkning med hög trovärdighet.

⁸² <http://www.vinnova.se/upload/dokument/Verksamhet/Transporter/Marco%20Polo/GOT%20Pres..pdf>, 2008-10-20, Sven-Erik Andersson, UBQ 2008-11-03

⁸³ Baird (2007)

Infrastrukturinvesteringar är ett förhållandevis kostsamt sätt att minska koldioxidutsläpp. I Banverkets underlag till Klimatberedningen beräknas investeringar på cirka 50 mdr kr, till 2020, leda till en utsläppsreducering på ungefär 1 miljon ton CO₂ per år. Konjunkturinstitutet (KI) har utgått ifrån att investeringar skulle leda till utsläppsreduceringar på 0,511 miljon ton CO₂ som också är beräknade av Banverket. Den antagna emissionsfaktorn för lastbilar är avgörande för beräkningsresultaten. VTI håller med KI om att Klimatberedningens faktor på 130 CO₂/tonkm är hög och vill även poängtera att överflyttning kan ske från sjöfarten (som har lägre emissioner än lastbilar). Att KI:s utsläppsminskningar antas mer realistiska än Klimatberedningens stöds också av VTI:s beräkningar i scenariot med kortare och lättare lastbilar (se ovan). Klimatberedningen beräknar en kostnad på 2 200 kr per reducerat ton CO₂. KI räknar med mer än dubbelt så höga kostnader på 5 000 kr per ton CO₂.

Om investeringarna genomförs tillkommer kostnader för att underhålla infrastrukturen. Infrastrukturinvesteringar genomförs inte enbart av klimatskäl utan är en del av en långsiktig samhällsplanering. Investeringarna bör genomföras ifall de är samhällsekonomiskt lönsamma, dvs. de positiva klimateffekterna bör ingå i investeringskalkylerna. VTI har inga specifika kostnadsunderlag som gör det möjligt att jämföra olika järnvägsinvesteringar med hänsyn till potentialen att föra över gods mellan trafikslag samt kostnaden för att reducera koldioxidutsläppen, men försöker dock föra en diskussion om olika typer av investeringars kostnadseffektivitet.

- Investeringar som löser upp flaskhalsar, t.ex. i anslutning till storstäderna där det idag efterfrågas fler järnvägs-/kombitransporter, är ofta samhällsekonomiskt lönsamma och kan leda till överflyttningar från väg till järnväg som i sin tur minskar klimatpåverkan.

- Investeringar som möjliggör mer gods per vagn (bärighet, lastprofil) och fler vagnar per tåg ökar järnvägens skaleffekter. Minskad klimatpåverkan härrör i detta skede främst från effektiviseringar inom järnvägssystemet. Kombi-, vagnslast- och systemtågtransporter kan också bli konkurrenskraftigare gentemot andra trafikslag.

- En elektrifiering av järnvägsnätet (inkl rangerbangårdar och kombiterminaler) minskar koldioxidemissioner om dieseltåg ersätts med eltåg. Om elektrifieringar däremot leder till en effektivisering av transporterna ökar också järnvägens konkurrenskraft gentemot andra trafikslag och kan därmed leda till överföringar från andra trafikslag till järnväg.

- Railize räknar med att en utbyggnad av infrastrukturen för höghastighetståg kan minska koldioxidutsläppen från både person- och godstransporter med cirka 1 miljon ton per år. Vi har inga specifika kostnadsuppgifter, men utifrån genomgången litteratur är investeringarna i höghastighetståg förknippade med höga kostnader som inte enbart kan motiveras utifrån klimatskäl.

Breddning och fördjupning av farleder möjliggör att större fartyg kan anlöpa (fler) hamnar. Större godsvolymer i hamnarna kan också stärka järnvägens konkurrenskraft och öka sannolikheten att volymerna blir tillräckligt stora för att köra tåg till/från hamnen. En utveckling mot färre och större hamnar gynnar således järnvägen.

Det är svårt att dra specifika slutsatser av de olika klimatpolitiska åtgärdernas samverkans-effekter. VTI har inte hittat litteratur som belyser denna aspekt djupare, men flertalet rapporter sammanfattar att paket bestående av åtgärder som inte motverkar varandra är att föredra.

Överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan

Överflyttningspotentialen skiljer mellan olika marknadssegment. Gods som transporteras över långa avstånd med lastbil har störst potential att flytta över till mindre klimatpåverkande transportkedjor. Detta gäller främst intermodala transportlösningar men kan också gälla unimodala lösningar. Flodén⁸⁴ beräknar en CO₂-besparing på 1,6 miljon ton per år jämfört med 0,16 miljon ton per år idag vid en överflyttning från väg- till kombitransporter. Reduceringspotentialen är stor i förhållande till de cirka 5 miljoner ton CO₂ som godstransporterna släppte ut 2007. Besparingen är dock ett teoretiskt max. Den avgörande faktorn är anpassningen av kundernas leveranskrav med hänsyn till tidsfönster.

Bergqvist⁸⁵ beräknar, beroende på scenario, besparingspotentialer på 0,2 till 0,6 miljon ton CO₂ (jämfört med lastbilstransporter) för år 2025 genom att bygga ut hamnpendlarna till/från Göteborgs hamn. Detta skall jämföras med 0,04 miljon ton CO₂ som sparas idag. I beräkningen förutsätts att en större andel container och semitrailers transporteras med hamnpendlarna. En förutsättning är investeringar i Göteborg och i kombiterminalerna. Både Flodén och Bergqvist förutsätter stor tillväxt för vägtrafiken och att dessa flyttas över till kombi, skärskilt i fallet hamnpendlar är dock även överflyttningar från/till sjötransporter tänkbara. Kostnaderna diskuteras inte. Flodéns beräkningar innefattar även reduceringspotentialen för hamnpendlarna, dvs. man kan inte lägga ihop Bergqvists och Flodéns överflyttningspotentialer för kombitransporter.

Litteraturoversikten har resulterat i få studier om överföring till direkta sjötransporter eller kedjor som inkluderar sjöfart ur ett klimatperspektiv. En möjlig förklaring är att den största delen av sjötransporterna genomförs utanför Sveriges territorium. En annan förklaring är att sjöfarten har en stark miljöpåverkan genom t.ex. sina utsläpp av svavel och kväveoxider. Garcia-Menéndez et al⁸⁶ behandlar spansk export till Europa och Nordafrika och visar på de låg- och högvärdiga varornas olika benägenhet att transporteras med sjöfart som alternativ till lastbil. I Sverige diskuteras överflyttningen mellan sjöfart och järnväg bl. a. i samband med Vänersjöfarten, men inte heller ur ett klimatperspektiv vad vi har hittat. Det finns också ytterst få studier som diskuterar överföring av flygtransporter till andra trafikslag ur ett klimatperspektiv.

Överflyttningspotentialen begränsas av att en stor andel av vägtransporterna är för korta för att flyttas över till mindre klimatpåverkande trafikslag. Transporter under 100 km står för 65 % av den transporterade godsmängden och cirka 20 % av godstransportarbetet på väg. Överflyttningspotentialen begränsas också av olika varors egenskaper.

Att transportköpare och transportindustrin utvecklar innovativa logistik- och transportsystem och lösningar eller att fordonstillverkare m.m. utvecklar nya produkter förklaras ofta av flera faktorer. De ekonomiska styrmedel och omvärldsfaktorer som t.ex. råoljepriset leder till att marknadsaktörerna vidtar olika åtgärder. Anpassningar sker i form av effektiviseringsåtgärder inom respektive trafikslag, i övergången mellan trafikslagen respektive inom logistiken. Olika aktörer har olika system och upplägg men hög fyllnadsgrad eftersträvas, oberoende av trafikslag. Dessa leder till minskade koldioxidutsläpp per tonkm.

⁸⁴ Flodén (2007)

⁸⁵ Bergqvist (2007)

⁸⁶ Garcia-Menéndez et al (2006)

Ett exempel av genomförda koldioxidbesparingar är ICA:s nya distributionssystem som syftar till att transportera varorna på ett mera effektivt och samordnat sätt till butikerna. ICA tar ansvar för frakten av fler varor från leverantör, som tidigare transporterats direkt till butik (t.ex. mejeri- och bryggerivaror). Ett annat exempel är IKEA som har minskat koldioxidutsläppen genom att vakuumpförpacka och transportera värmeljus på ett mera effektivt sätt. I många, som de ovan nämnda, fall är de åtgärder som leder till minskade koldioxidutsläpp företagsekonomiskt mycket lönsamma. En frågan är varför dessa effektiviseringsåtgärder ibland genomförs (och kommer att genomföras) och varför de i andra fall inte genomförs.

Koldioxidutsläppen beräknas vara cirka 0,5 milj. ton lägre en dagens utsläpp om de lägst angivna emissionsfaktorerna för år 2020 antas. Effektiviseringar som minskar transportkostnaderna kan dock leda till ökat transportarbete. Transportarbetet förväntas också öka genom den ekonomiska tillväxten. Enligt referensprognosen som förutsätter en tillväxt av transportarbetet på 14 % ökar koldioxidutsläppen med drygt 0,1 milj. ton med samma emissionsfaktorer för år 2020. Detta visar på att effektiviseringar och ökat transportarbete åter upp en del av åtgärdernas utsläppsreduceringar.

Hinder för att överflyttningspotentialen nyttjas

Det kan finnas hinder som gör att kostnadseffektiva anpassningar och/eller överflyttningar till mindre klimatpåverkande trafikslag inte kommer till stånd, med andra ord att överflyttningspotentialen inte utnyttjas. Sådana hinder kan utgöras av politiska misslyckanden (t.ex. brist på utbildad personal såsom lokförare och bristande investeringar) eller marknadsmisslyckanden (t.ex. informationsbrister). Om det föreligger hinder kan det finnas behov av ytterligare styrning.

I diskussionen kring möjligheter att flytta över transporter till järnväg hävdas att det finns kapacitetsproblem som försvårar en överflyttning. Ett tillvägagångssätt för att hantera detta problem i väntan på kapacitetsförstärkningar är att använda existerande kapacitet på bästa tänkbara sätt. För detta ändamål är det möjligt att använda differentierade banavgifter. Idag betalas banavgifter per tonkm för godståg och per tågkm för persontåg däremot finns ingen differentiering med avseende på när på dygnet som trafiken bedrivs respektive på vilka banor. Införandet av differentierade banavgifter kan påverka operatörernas agerande. En annan möjlighet är att ta betalt för att boka upp tåglägen eller då operatörer inte utnyttjar tågläget som reserverats under tidtabellägningsprocessen. Det skulle även vara möjligt att på några sträckor begränsa hastigheten så att tågen kör med en mer lika hastighet, då skulle fler tåg kunna rymmas.

Kombiterminaler och anslutande infrastruktur utgörs av ett komplext system med flera olika offentliga och privata aktörer inblandade. Antalet privata operatörer har bl.a. tack vare avregleringen ökat under de senaste åren. Detta är en önskad utveckling, men den ställer också krav på organisationsformer. I befintliga terminaler kan otydlig ansvarsfördelning och icke konkurrensneutral fördelning av kapacitet utgöra hinder.

Representanter från näringslivet framhåller att det är viktigt med ett nationellt perspektiv och stråktänkande i infrastrukturplaneringen för att underlätta för effektivare mindre klimatpåverkande logistik- och transportlösningar. Samhällsplanering på regional nivå kan leda till suboptimeringar, dvs. att valet inte faller på den bästa möjliga lösningen p.g.a. ett för snävt perspektiv. Generellt kräver mindre klimatpåverkande transportlösningar med järnväg och sjöfart stora godsvolymer. Aktörer som vill etablera system för intermodala transporter har höga initialkostnader.

Idag är järnvägsandelen lägre för internationella än för nationella transporter trots att järnvägen har komparativa fördelar att genomföra längre transporter. En förklaring för situationen är de administrativa, tekniska och kulturella hinder för gränsöverskridande järnvägstransporter i Europa. Även villkoren för vägtransporter påverkar överflyttningspotentialen till andra trafikslag och därmed klimatet.

Transportköparnas krav på transporter som t.ex. viljan att acceptera senare leveranser, alternativt tidigare avgångar, är av stor betydelse för intermodala transporter. Enligt bl.a. Green Cargo har transporttider börjat diskuteras på ett nytt sätt. Transportköpare inser att de inte är konkurrenter på vägen utan i butikerna, vilket ger nya samarbetsmöjligheter för godstransporter.

Slutsatser – godstransporter

Ekonomiska styrmedel är, rätt utnyttjade, ett kostnadseffektivt medel för att minska godstransporternas klimatpåverkan. Dessa styrmedel ger ett generellt ekonomiskt incitament för marknadsaktörerna att vidta olika anpassningar såsom ex. fordonseffektiviseringar, överflyttning till klimatvänligare trafikslag och anpassningar och logistiksystem och lösningar. Litteraturen har visat att det finns en betydande potential till koldioxidreduceringar, se Tabell 4.1 - Tabell 4.3 nedan.

Det finns några begränsningar i dagens utformning av styrmedel. Med hänsyn till problemets och godstransportsektorns globala karaktär är en utvidgning av EU:s handelssystem med utsläppsrätter (EU ETS), så att det innefattar alla trafikslag önskvärt. Idag regleras klimatpåverkan från vägtransporter, som står för den största andelen av godstransporternas utsläpp, genom koldioxidskatten på bränsle. Samma skattereglering borde gälla för järnvägstransporter med diesellok som idag kan begära skattelättnad.

Koldioxidskatten är ett kostnadseffektivt sätt att minska koldioxidutsläppen om den utformas på ett korrekt sätt. Likt handelssystemet för utsläppsrätter ger en koldioxidskatt ett generellt ekonomiskt incitament till marknadsaktörerna. Internationellt harmoniserade skatter förespråkas bl.a. av EU-kommissionen. Som det ser ut idag verkar det dock vara långt ifrån möjligt och en (second best) lösning vore en harmonisering inom EU. Sjöfart och flyg borde också inkluderas antingen i EU ETS eller omfattas av en harmoniserad koldioxidskatt.

Kilometerskatten är inte lika kostnadseffektiv för att minska koldioxidutsläppen som koldioxidskatten eftersom den inte är direkt kopplad till bränsleförbrukningen och koldioxidutsläppen men ger incitament att begränsa antalet körda kilometer. Införandet av en kilometerskatt innebär dessutom höga systemkostnader i jämförelse med en koldioxidskatt. Kilometerskatten skulle dock kunna vara ett komplement till en icke internationellt harmoniserad koldioxidskatt.

Den befintliga järnvägsinfrastrukturen borde utnyttjas så effektivt som möjligt. En differentierad banavgift, med hänsyn till när på dygnet och på vilken del av järnvägsnätet tågen kör, är ett ekonomiskt styrmedel för att fördela tåglägen på ett kostnadseffektivt sätt. De samlade järnvägsinvesteringarna till år 2020 är en relativt kostsam åtgärd för att reducera koldioxidutsläppen. Investeringskostnaderna skiljer sig åt mellan olika investeringsobjekt där t.ex. olika typer av åtgärder som upplösning av flaskhalsar bör vara relativt lönsamma. Investeringar bör inte genomföras enbart av klimatskäl, utan när de är samhällsekonomiskt lönsamma.

Flera politiska misslyckanden begränsar klimateffektiva åtgärder: att den befintliga järnvägsinfrastrukturen inte utnyttjas effektivt, att ansvaret för kombiterminaler delvis är otydlig, att samhälls- och infrastrukturplaneringen på regional nivå kan begränsa klimateffektiva logistiklösningar och att EU-direktiv om utvecklingen av järnvägar inte implementeras i samma takt i alla medlemsstater. Bristande flexibilitet och samarbete hos transportköpare och transportföretag kan utgöra marknadsmisslyckanden som leder till att klimatanpassade logistik- och transportupplägg inte realiserar.

Vad det gäller överflyttning mellan trafikslagen finns det störst potential för överflyttning av långväga vägtransporter till järnvägsanknutna kombitransporter. Det finns lite litteratur om överföring till andra trafikslag ur ett klimatperspektiv. Överflyttningspotentialen begränsas av att en stor andel av vägtransporterna är för korta för att flyttas över till mindre klimatpåverkande trafikslag.

Marknadsaktörerna anpassar sig och vidtar åtgärder för att minska klimatpåverkan inom respektive trafikslag, vilket delvis leder till överflyttningar. Det övergripande klimatpolitiska målet är dock inte överflyttning mellan trafikslagen utan att reducera utsläppen av växthusgaser.

Tabell 4.1: Översikt av klimatpolitiska åtgärder, potential för överflyttning och CO₂-minskning i litteraturgenomgången för godstransporter – ekonomiska styrmedel.

<i>Klimatpolitiska åtgärder</i>	<i>Generar överflyttning</i>	<i>Potential för CO₂ minskning/år</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Källa</i>
<i>Ekonomiska styrmedel</i>				
Dieselskatt: Ökning av dieselpriiset med 75 öre/l	Ja	0,3 Mton	-	STEM 2007a
Höjd drivmedelskatt 70 öre/l (person och gods)	Ja	0,6 Mton	300-1000kr/ton reducerad CO ₂	SOU 2008:24 ⁸⁷
Höjd drivmedelskatt 70 öre/l (person och gods)	Ja	0,4 Mton	600 kr/ton reducerad CO ₂ (BNP förlust: 0,03 %)	Broberg et al (2008) Sverige ⁸⁸
Höjd drivmedelskatt 2kr/l (bensin och diesel)	Ja	2,67 Mton (2010) 0,74 (2020)		Johansson et al (2004) ⁸⁹
Tredubblat bränslepris (Väg)	Väg -19,5 % Sjöfart + 9,7 % Järnväg + 6,4 %	0,422 Mton	-	Madslie (2007) ⁹⁰ Norge
Kilometerskatt (1kr/fkm)	Ja	0,4 Mton	> 1000kr/ton reducerad CO ₂	SOU 2008:24
Kilometerskatt (1kr/fkm)	Ja	0,1 Mton	350 kr/ton reducerad CO ₂ (BNP förlust 0,11 %)	Broberg Et al (2008)
Kilometerskatt (1kr/fkm)	Ja	0,260-0,575 Mton	600 – 1300 kr/ton reducerad CO ₂ vid systemkostnader på 350 milj. kr/år, 900 – 3500 kr/ton reducerad CO ₂ vid systemkostnader på 900 milj. kr/år	Friberg et al (2007) ⁹¹ SIKA
Kilometerskatt för lastbilar > 3,5 ton	Ja	Cirka 0,4 Mton		STEM 2007a
Kilometerskatt	Ja	0,54 Mton (2020) 0,79 Mton (2050)		Johansson et al (2004)
Kilometerskatt	Ja	Upp till 8,5 %		Sommer et al (2007) ⁹² Schweiz
Halverad km-kostnad för järnväg (2006 – 2020)	Väg -1 % Sjöfart - 2 % Järnväg + 20,7 %	1 %		Madslie (2007)
Halverad hamnavgift	Väg -1,1 % Sjöfart + 1 % Järnväg - 2,1 %	0,1 %		Ibid

⁸⁷ Modellberäkningar

⁸⁸ Modellberäkningar, EMEC

⁸⁹ Modellberäkning

⁹⁰ Modellberäkningar

⁹¹ Modellberäkning

⁹² Ex post studie

Tabell 4.2 Översikt av klimatpolitiska åtgärder, potential för överflyttning och CO₂-minskning i litteraturgenomgången för godstransporter – administrativa styrmedel och investeringar.

<i>Administrativa styrmedel</i>	<i>Generar överflyttning</i>	<i>Potential för CO₂ minskning/år</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Källa</i>
Minskade lastbilensdimensioner i Sverige	Ja (Om investeringar i järnvägen på ca 60 mdr kr genomförs) Nej (Överflyttning ej möjlig)	Ja: minskade utsläpp på 106 000 ton CO ₂ Nej: ökade CO ₂ -utsläpp 242 000 ton	-	Vierth et al (2008) ⁹³ Sverige
Längre lastbilar 16,50 m till 18, 75 m		19 000 ton	-	Knight et al (2008) ⁹⁴ Storbritannien
Utökade lastbilensdimensioner	Väg + 5,1 % Järnväg - 6,0 % Sjö - 3,1 %	3,6 %	-	T & M på uppdrag av EU ⁹⁵ (2008)
Utökade lastbilensdimensioner. Längre/tyngre lastbilar	Överflyttning 32-55 % från kombi	-	-	TIM Consult (2006) ⁹⁶ Tyskland
Utökad lastbilensdimension 40-41 ton till 44 ton	Ja	80 000-100 000 ton	-	UK Commission for integrated transport (2000)
Roadtrains	Ja	2,7 % (2015)	-	Hedenus (2007) ⁹⁷ Sverige
Sänk hastighetsregulatorn för tunga lastbilar, Från 89 km/h till 84 km/h	-	0,1 Mton (2020) 0,15 Mton (2050)	-	Johansson et al (2004)
Ökad intermodalitet (genom olika styrmedel)	Ja	0,09 Mton (2020) 0,14 Mton (2050)	-	Ibid
<i>Investeringar</i>				
Järnvägsinvestering: 50 % ökad godskapacitet 2020	11 mdr tonkm från väg till järnväg	1 Mton/år	50 mdr kr under 10 år 2 200kr/ton reducerad CO ₂	Banverket 2007a SOU 2008:24
Järnvägsinvestering: 50 % ökad godskapacitet 2020	Ja	0,511 ton/år	58,5 mdr kr under 10 år Drygt 5000kr/ton reducerad CO ₂	Broberg et al (2008)
Marco Polo II stöd för överflyttning	Ja	8,4 Mton	> 106 €/ton CO ₂	Baird (2007) EU ⁹⁸

⁹³ Modellberäkning

⁹⁴ Modellberäkning

⁹⁵ Modellberäkning

⁹⁶ Modellberäkning

⁹⁷ Beräkningar utförda baserat på dataunderlag från samarbetsparterna inom KNEG.

⁹⁸ Målsättning för Marco Polo II

Tabell 4.3 Översikt av marknadsaktörernas anpassningar och potential för CO₂-minskning i litteraturgenomgången för godstransporter.

Marknadsaktörernas åtgärd		Potential för CO ₂ minskning	Kostnad	Källa	
Fartyg	SkySails	10-30 % /fartyg	0,5 -2 milj. €	Kleiner (2007) ⁹⁹	
	Optimerad skrovdesign	5-20 % /fartyg	-	Henningsen et al (2000) ¹⁰⁰ IMO	
	Optimerad propellerdesign	5-10 % fartyg	-	Ibid	
	Motoreffektivisering	2-12 % /fartyg	-	Ibid	
	Sänkt hastighet	Stor potential	-	Henningsen et al (2000)	
Väg	Godskollektivtrafik	0,3 % ¹⁰¹	-	Hedenus (2007)	
	Förbättrad logistik	0,6 %	-	Ibid	
	Samordning av lastbilstransporter	0,019 Mton (2020) 0,028 Mton (2050)	-	Johansson et al (2004)	
	Eco-driving	5,3 %	-	Hedenus (2007)	
	Eco-driving	10 % minskad bränsleförbrukning	-	Wildhage (2008) Tyskland	
	Hybridisering	0,3 %	-	Hedenus (2007) Sverige	
	Effektivare fordon: Minskad bränsleåtgång	4,8 %	-	Ibid	
	FAME & hydrerade oljor	4,6 %	-	Ibid	
	Biogas	0,03 %	-	Ibid	
	Biomassa till vätgas i raffinaderier	1,8 % av de totala utsläppen (2030)	-	Ibid	
	DME och Fischer-Tropsch-diesel	23 % av de totala utsläppen (2025- 2030)	-	Ibid	
	Effektivisering av lätta lastbilar: 5 – 20 %	0,7 – 0,8 mdr ton/år	< 100 US\$/ton CO ₂	Kahn Ribeiro et al (2007) IPCC	
	Järnväg	Duo- & hybridlok	40 %/lok	-	Pörner (2008) Tyskland
	Minskade tomkörningar med 19% (1980-2001, Storbritannien)	1,6 miljoner ton	-	UK Department of Environment, Transport and the Regions (2002)	
IT baserad ruttplanering	Minskar fkm 5-10 %	-	Freight Transport Association, 2000 UK		
Förbättrade förpackningar	21 % mindre bränsleförbrukning	-	Gustafsson et al ¹⁰² (2004)		
Hanteringsutrustning i kombiterminaler med hybriddrift	1 800 ton/år	-	Bark et al (2008) citerat i Bergqvist och Flodén (2008)		
Halverat antal "onödiga" lyft i kombiterminaler	690 ton/år	-	Ibid		
Överföring av 50 % av de långväga transporterna till kombi	1, 6 Mton/år	-	Flodén (2007) Sverige ¹⁰³		
Utökning av hamnpendlarna till 2025 enl. scenario 3	0,6 Mton/år	-	Bergqvist (2008) Sverige ¹⁰⁴		

⁹⁹ Empirisk undersökning

¹⁰⁰ Estimeringar

¹⁰¹ Hedenus beräkningar avser % av godstransporternas totala utsläpp 2015 ifall inget annat anger.

¹⁰² Ex-post studie

¹⁰³ Potentialen för dagens flöden

¹⁰⁴ Beräknat utifrån det mest optimistiska framtidsscenario

4.2 Överföring av gods från lastbil till järnväg – en fallstudie

För att få en bild av effekterna av en avreglering och kapacitetsökning i järnvägssystemet refereras här en fallstudie av Nelldal och Wajsman¹⁰⁵. Två prognoser av utvecklingen till år 2020 används, en prognos där inga speciella åtgärder för järnvägen vidtas, basalternativet, och en prognos enligt åtgärdsalternativet (ökad kapacitet och avreglering). Det bör framhållas att dessa prognoser inte förutsatt några försämringar för lastbilstrafiken i form av högre bränslepriser eller kilometerskatter eller liknande utan att de enbart avser förbättringar av järnvägen. Förutsättningarna för utrikes sjöfart har förbättrats något i form av ett något lägre pris.

Basalternativet

För basalternativet har endast hänsyn tagits till ekonomisk- och övrig samhällsutveckling samt effekterna av Banverkets framtidsplan och andra kända förändringar av det framtida utbudet. Det totala transportarbetet förväntas öka från 98,7 miljarder tonkm år 2006 till 111,9 miljarder tonkm år 2020.

Ökningen fram till år 2020 förklaras av en rad faktorer. En av dessa är den ökade utrikes-handeln. Ökningarna ger upphov till stora ökningarna av inrikesdelarna av utrikestransporterna. Genom att medeltransportsträckan är längre för dessa transporter än för övriga och dess andel ökar, blir transportarbetet större. En annan faktor som bidrar till ökningen är de utbudsförändringar som resulterar i omfördelningar av flöden mellan transportmedlen, framför allt från sjöfart till järnväg och lastbil. Överföringarna avser framför allt export- och importflöden. Ytterligare en faktor som påverkar transporternas utveckling är att det blir en större ökning av det högförädlade godset än för det lågförädlade. Det får till följd att det för varje producerad krona kommer att bli allt färre ton att transportera. Konsekvensen av detta blir också att lastbilstransporterna får en större andel av ökningen av transporterna.

Fördelningen mellan transportmedlen i basprognosen förblir relativt konstant. En rad förändringar kan förväntas som kommer att påverka transportstrukturen. Förskjutningar sker mellan transportmedlen till exempel i utrikesandelar, transittrafik, branschammansättning, regional struktur mm, vilket inte syns i den övergripande fördelningen. Förändringarna förklaras av olika saker. Skillnader i ekonomisk utveckling inom olika branscher ger förändringar av det totala transportarbetet, den transporterade godsmängden och branschammansättningen.

Lastbilen kommer att gynnas av en fortsatt utveckling mot allt tyngre och längre fordon, efter höjningen av den maximala tillåtna lastvikten och fordonslängden. Förlängningen har skapat en rationell hantering vid gränspassager mellan Sverige och övriga EU, där nästan genomgående två lastbilar för trafikering i Sverige förvandlas till tre lastbilar för trafikering i övriga EU samt tvärtom i den motsatta riktningen. Lastbilen kommer också att gynnas av att just-in-time-konceptet kommer att vidareutvecklas. Den ökade vidareförädlingen med allt fler specialiserade produktionsställen kommer att utvidga det geografiska område där just-in-time-konceptet appliceras, vilket troligtvis kommer att leda till att nästan hela Europa kommer att utgöra basen för flödena. Ytterligare en faktor som kommer att gynna lastbilen är att järnvägen ännu inte fått det genombrott med förbättrad kvalitet för utrikestransporterna som marknaden emotsett. Järnvägens satsningar på kvalitetsförbättringar, kundanpassningar, tilläggstjänster och ökad punktlighet kan dock komma att medföra en förändring i det

¹⁰⁵ Banverket och KTH (2008)

avseendet. En viktig faktor är ändrade förutsättningar för utrikestransporterna. Genom en ökad konkurrens och framtida internationella samarbetsavtal kan detta uppnås samtidigt som balansen mellan import- och exportflöden kommer att kunna förbättras.

Åtgärdsalternativet (kapacitet och avreglering)

Järnvägens transportarbete skulle enligt modellresultaten om de föreslagna åtgärderna genomfördes uppgå till 35,4 miljarder tonkm år 2020, vilket är 10,0 miljarder tonkm mer än i basalternativet. Utrikes sjöfartens transportarbete skulle uppgå till 26,1 miljarder tonkm, vilket kan jämföras med basalternativets nivå på 28,7 miljarder tonkm. Långväga lastbilens transportarbete skulle uppgå till 32,3 miljarder tonkm år 2020, vilket kan jämföras med basalternativets nivå på 39,7 miljarder tonkm. Man kan således konstatera att förbättringarna för järnvägen skulle erhållas på sjöfartens, men framför allt på lastbilens bekostnad. Järnvägens marknadsandel av det långväga transportarbetet skulle mellan åren 2006 och 2020 öka från 25 till 35 procent samtidigt som lastbilens andel skulle minska från 39 till 32 procent. De föreslagna åtgärderna skulle ge upphov till ny omfattande trafikering samt relativa förbättringar för järnvägen vad gäller priser och framför allt tider. Detta gör att 10,0 miljarder tonkm skulle överföras från sjöfart och lastbil till järnväg. För inrikestrafiken blir det huvudsakligen en överföring från lastbilen.

Koldioxidutsläpp

Det kan i sammanhanget vara intressant att studera konsekvenserna för lastbilstrafiken vid en överföring av 7,4 miljarder tonkm till järnvägen. Om man antar att huvuddelen av lastbilens långväga transportarbete utförs av bilar med en maxlastvikt på över 20 ton medför detta att lastvikten för dessa fordon i medeltal uppgår till 19,5 ton (inkl. tomkörningar). Det innebär att lastbilens trafikarbete minskar med 381 miljoner fordonskm. Med en medeltransportsträcka på 264 km innebär detta att ungefär 1,5 miljoner lastbilstransporter skulle försvinna på våra vägar. Medelkörsträckan för de lastbilar som utför dessa transporter uppgår till 78 000 km/år, vilket innebär att behovet av lastbilar kommer att minska med 4 878 fordon.

På motsvarande sätt beräknas dieselåtgången för lastbil respektive järnväg för det transportarbete som beräknas överföras från lastbil. Som framgått ovan motsvarar 7,4 miljarder tonkm ett trafikarbete för lastbilen på 381 miljoner fordonskm. Med en förbrukning på 0,38 l/km ger detta 145 000 kubikmeter diesel för vägtransporter. En motsvarande beräkning för järnvägen ger ett trafikarbete på 13,4 miljoner tågkm. Med en förbrukning på 4,0 l/km ger detta 54 000 kubikmeter diesel för järnvägstransporterna. Man kan således konstatera att dieselåtgången uppgår till ungefär en tredjedel vid en överföring av transporter från lastbil till järnväg. Koldioxidutsläppen skulle minska med 0,24 miljoner ton.

Slutligen noteras vad samhället vinner förutom energi- och miljövinster på den ovan prognostiserade överföringen av gods från lastbil. De positiva samhällsekonomiska effekterna av överflyttning från lastbil till järnväg är minskade transportkostnader för kunderna samt mindre trängsel och olyckor på vägarna. Samtidigt innebär vissa av åtgärderna ökade kostnader för investeringar och underhåll i järnvägsnätet och i vissa fall också etableringskostnader. Minskad lastbilstrafik innebär också minskade kostnader för vägunderhåll och på sikt även minskade investeringar i vägnätet.

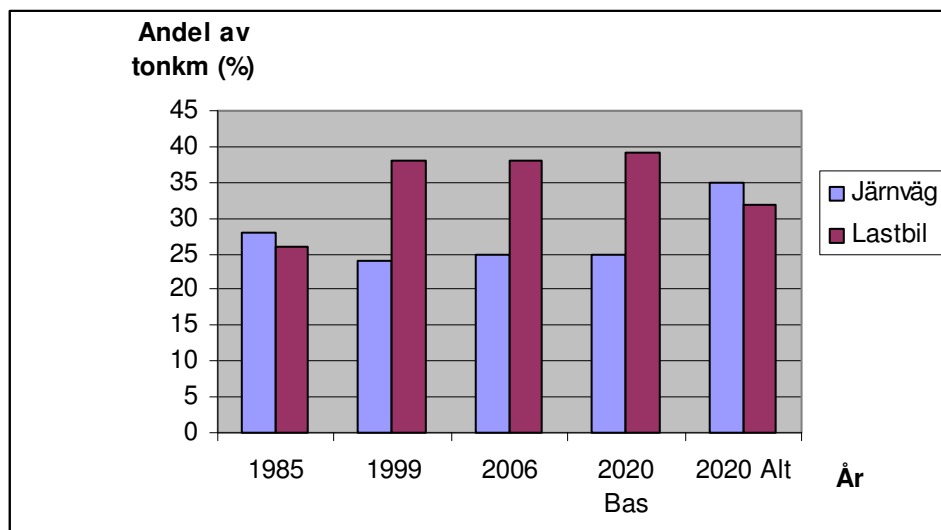
Även sjöfarten minskar något, vilket också ger positiva miljöeffekter, eftersom järnvägstrafiken som huvudsakligen är eldriven med grön el (94 %) ger mindre utsläpp än vid fartygstransport. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv motsvaras dock nyttorna av minskad

sjöfart med ökad trafik med tåg färjor i utrikes trafik. Investeringar i industrispår och terminaler motsvaras av kostnaderna för investeringar i terminaler för lastbilstrafik.

I Tabell 4.4 och Figur 4.3 nedan redovisar konsekvenserna i studien för samtliga transportmedel av basalternativet och åtgärdsalternativet. I Tabell 4.5 nedan redovisas energi och klimatkonsekvenserna av överföringarna från lastbil till järnväg.

Tabell 4.4 Godstransportarbetets fördelning 1985, 1999, 2006 och 2020. Källa KTH och Banverket (2008)

<i>Miljarder tonkilometer</i>	<i>1985</i>	<i>1999</i>	<i>2006</i>	<i>2020</i>	<i>Kapacitet och avreglering</i>
				<i>Bas</i>	
<hr/> <i>Totalt transportarbete</i>					
Järnväg	18,4	18,5	22,3	25,4	35,4
Inrikes sjöfart	9,2	7,7	7,1	8,6	8,6
Utrikes sjöfart	20,4	22,3	26,5	28,7	26,1
Långväga lastbil	16,4	29,7	34,9	39,7	32,3
Totalt långväga	64,4	78,2	90,8	102,4	102,4
Kortväga lastbil	6,3	7,5	7,9	9,5	9,5
Totalt	70,7	85,7	98,7	111,9	111,9
<hr/> <i>Marknadsandelar av långväga tonkm</i>					
Järnväg	28%	24%	25%	25%	35%
Inrikes sjöfart	14%	10%	8%	8%	8%
Utrikes sjöfart	32%	29%	29%	28%	25%
Långväga lastbil	26%	38%	38%	39%	32%
Summa	100%	100%	100%	100%	100%



Figur 4.3 Järnvägens och lastbilens marknadsandel av långväga transportarbete 1985-1999-2006-2020. Källa KTH och Banverket (2008)

Tabell 4.5 Energi- och klimatkonsekvenser av överföring från lastbil till järnväg 2020. Källa KTH och Banverket (2008)

Skillnad mellan basalternativet och kapacitet och avreglering 2020

Transportarbete	Miljarder tonkilometer	7,4
Trafikarbete lastbil	Miljoner fordonskilometer	-381,0
Trafikarbete järnväg	Miljoner tågkilometer	13,4
Lastbilstransporter	Miljoner	-1,5
Lastbilar	Antal	-4 878,0
Dieselförbrukning lastbil	1 000 kubikmeter	-145,0
Dieselförbrukning järnväg	1 000 kubikmeter	54,0
Minskad dieselförbrukning	1 000 kubikmeter	91,0
Minskade koldioxidutsläpp	1 000 ton	239,0

Hur mycket kostar det och när kan det genomföras?

En översiktlig bedömning av kostnader och genomförandetid har gjorts i studien. Bedömningen är osäker men ger ändå en uppfattning om storleksordningen och tidsperspektivet.

Investeringar i järnvägsinfrastruktur

För att ta hand om den ökande trafiken och öka prestanda och kvalitet i järnvägssystemet krävs investeringar i infrastruktur. En hel del behövs redan för att hantera dagens volymer på ett effektivt sätt.

Banverket har ett pågående investeringsprogram för ökade axellaster till 25 ton och större lastprofil. Behöver axellasten ökas ytterligare till 30 ton på stora delar av nätet är detta möjligt i kombination med bättre vagnar som sliter mindre på spåren. Det pågår också en utbyggnad av mötesplatser, förbigångsspår och dubbelspår, men de nuvarande anslagen är klart otillräckliga. Tidshorisonten för ett genomförande är år 2020.

En kraftfull åtgärd är att bygga ett höghastighetsnät för persontrafik, vilket skulle frigöra kapacitet på det konventionella nätet för ökad godstrafik. Tidshorisonten för ett genomförande är åren 2015-2020. Höghastighetsbanor utgör inte en absolut förutsättning för att klara den ovan skisserade överföringen från lastbil till järnväg. Om man inte bygger sådana banor, måste man dock bygga ytterligare förbigångsspår, skapa förutsättningar för 1500 m långa tåg mm. Detta gäller speciellt om man vill införa hastigheter på 250 km/h för persontågen. Någon alternativ kostnadsberäkning för dessa åtgärder har inte genomförts.

Ytterligare en åtgärd är att införa det nya signalsystemet ETCS/ERTMS i hela Sverige, vilket skulle öka kapaciteten, men initialt ge ökade kostnader för järnvägsföretagen. Tidshorisonten för ett genomförande är åren 2015-2030.

Sammantaget skulle investeringarna i infrastruktur som avser godstrafiken enligt studien kunna uppgå till i storleksordningen 100 Miljarder SEK under en period på 10-20 år, vilket blir drygt 5 Mdr/år. Nivån är dock mycket osäker och måste läsas med stor försiktighet. För de investeringar som kan bli aktuella, kommer Banverket att göra detaljerade beräkningar av kostnaden för varje enskilt objekt.

Stimulansåtgärder

Med stimulansåtgärder avses samverkansbonus, stöd till etablering av lättkombisystem och nya järnvägsföretag, underhåll och drift av industrispår samt investeringar i industrispår och lättkombiterminaler. Som framgått av effektbeskrivningen är potentialen relativt stor, främst för trafiken inom Sverige. Kostnaden för stimulansåtgärder anges i studien till i storleksordningen 400 Mkr/år och till investeringar ungefär 1 000 Mkr, vilket sammantaget beräknat som en årlig kostnad skulle bli ungefär 500 Mkr/år under 10 år.

Sammanfattning

En överföring av gods från lastbil till järnväg kan öka med hjälp av en fullt ut avreglerad järnvägsmarknad inom EU, vilket skulle kunna innebära en mångfald av järnvägsföretag och därmed ökad konkurrens med bättre priser och lägre service. Även förbättrade villkor för

utrikestransporterna genom ett utökat samarbete mellan järnvägsföretag och ett införande av internationella godskorridor skulle minska väntetiderna vid gränspassager och ge en bättre kvalitet och lägre priser.

En överföring från lastbil till järnväg skulle också öka genom en höjning av högsta tillåtna axellasten till 25-30 ton, vilket skulle öka prestanda och minska transportkostnaden med 10-23 %, samt en utvidgning av största tillåtna lastprofilen vilket skulle minska transportkostnaden för det högförädlade godset.

Även kapacitetshöjande åtgärder som förlängda mötesspår vid enkelspårsträckor, förbigångsstationer vid dubbelspårsträckor och utbyggnad till dubbelspår samt utbyggnad av höghastighetslinjer skulle bidra till överflyttningspotentialen, liksom en utveckling av kombitrafiken, till exempel införande av ett lättkombisystem, vilket skulle kunna attrahera högförädlat gods i många nya orter.

4.3 Överflyttning av persontransporter – slutsatser från tidigare studier

Nationella erfarenheter¹⁰⁶

På frågan om det idag finns överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan och ökad samhällsekonomisk effektivitet kan det, enligt Magnus Lindmarks studie, konstateras att det finns överflyttningspotentialer på basis av svenska erfarenheter, se Tabell 4.6. Dessa rör till exempel införande av trängselskatter i fler städer än Stockholm. Noteras bör att trängselskatter endast är samhällsekonomiskt effektiva när stora trängselproblem föreligger. De är med andra ord inte lönsamma betraktade strikt som en klimatåtgärd. Räknar man med att en trängselproblematik kan finnas i Göteborg, Malmö och Uppsala och att effekterna på koldioxidutsläppen är proportionerliga mot effekterna i Stockholm kan samhället spara cirka 48 000 ton koldioxid per år utöver de 41 000 ton som redan sparas i Stockholm. Effekterna beror både på överföring till kollektivtrafik och minskat transportarbete. De hinder som föreligger för att utnyttja denna potential är kopplade till problematiken hur intäkterna från skatten ska användas, i grunden en konflikt mellan stat och kommun. Notera att ytterligare en förklaring till att potentialen inte utnyttjas är att trängselproblemet inte är tillräckligt stort i andra städer än Stockholm. I så fall är det inte samhällsekonomiskt lönsamt att införa en trängselskatt.

En annan identifierad potential är marktransporterna till och från Arlanda flygplats.¹⁰⁷ Problemet är här att Arlanda måste minska koldioxidutsläppen med hänsyn tagen till flygplatsens miljökoncession. Utgår vi från andemeningen i miljökoncessionen stängs flygplatsen om utsläppstaket för koldioxid överskrids. Ur den synvinkeln är åtgärder för att minska landtransporternas koldioxidutsläpp lönsamma. Man räknar med en potential på 45000 - 75 000 ton per år med hjälp av olika åtgärder som främjande av spårtrafik, avgifter med mera. På den andra frågan vilka hinder som föreligger för att överflyttningspotentialen nyttjas handlar det om en kombination av institutionella faktorer, som är tydligt i samband med Arlandabanan. För Arlandabanan handlar det i grunden om en motsättning mellan

¹⁰⁶ Detta avsnitt baseras på underlagsrapporten *Tidigare erfarenheter av överföring mellan transportslag* av Magnus Lindmark, Institutionen för Ekonomisk Historia, Umeå Universitet, Umeå

¹⁰⁷ Se även kapitel 4.7.

företagsekonomisk och samhällsekonomisk rationalitet som bottnar i hur ägande- och driftsfrågorna löstes i samband med starten av banan.

Vidare kan noteras ett antal kampanjer för ökad cykeltrafik runt omkring i landets kommuner. Lund framhålls ofta som ett gott exempel. Några egentliga samhällsekonomiska kalkyler finns inte, men åtgärdskostnaderna uppges ha varit låga.¹⁰⁸ Det är därför högst sannolikt att åtgärder av det här slaget är samhällsekonomiskt lönsamma. Om alla kommuner kunde öka cykelåkandet i samma utsträckning som Lund kunde koldioxidutsläppen minska med kanske så mycket som 150 000 ton per år. Kalkylen är dock optimistisk av flera skäl, varför mindre effekter är mer realistiska. Många kommuner har i likhet med Lund satsat på cykeltrafiken och explicita svar på vilka hinder som föreligger för ytterligare utnyttjande har inte kartlagts. Det är möjligt att det handlar om preferenser för bil eller möjligen vanor.

Bilfria stadscentra har provats i ett stort antal kommuner, vanligen under särskilda kampanjveckor. Utvärderingar av effekterna på koldioxidutsläppen är mycket osäkra liksom samhällsekonomiska effekter. En extrapolering från ett försök i Östersund ger vid handen att 480 000 ton koldioxid skulle kunna sparas på det här sättet om alla kommuner över 50 000 invånare (utom Stockholm, Göteborg, Malmö och Uppsala vilka antas införa trängselskatter) införde bilfria stadskärnor. Kalkylen är optimistisk av flera skäl och bygger på osäkra data. Hinder för genomförande kan antas bottna i vanor men också i detaljhandelns, och i förlängningen politikernas och medborgares oro för stagnerade stadskärnor. Det är därmed viktigt att noggrant kartlägga de samhällsekonomiska effekterna av bilfria innerstäder. Också här kan man med fog hävda att marginalkostnaden av koldioxidutsläppen redan är internaliserad med koldioxidskatten, men också att aktörer är bundna till tidigare etablerade vanor och strukturer.

Investeringar i järnvägar anges kunna ge ungefär 500 000 ton i minskade utsläpp. Investeringarna är mycket omfattande. Den samhällsekonomiska lönsamheten diskuteras men kalkyler pekar på att en uppgradering av järnvägsnätet med 50 procent ökad kapacitet är lönsamt, givet koldioxidpriser som är cirka 30 procent högre än den nuvarande koldioxidskatten. Beträffande höghastighetståg kan besparingen bli hela 2 miljoner ton koldioxid. Här sker en betydande omflyttning från flyg till tåg på sträckorna Stockholm – Göteborg och Stockholm – Malmö. Alla effekter är indirekt erfarenhetsbaserade men till syvende och sist beräknade genom datasimuleringar. Överföringseffekter från flyg till tåg är erfarenhetsbaserade.

Hinder för genomförande torde enbart handla om huruvida satsningarna är samhällsekonomiskt lönsamma eller inte. Satsningar på tåg kan inte huvudsakligen motiveras med klimatpolitiska argument. Också de mest massiva satsningarna ger bara en minskning motsvarande cirka 10 procent av de totala utsläppen bara från trafiken. Sammantaget och med starka reservationer om överdriven optimism i siffrorna kan överföringseffekter i kombination med minskat trafikarbete ge 3 300 000 ton i besparade koldioxidutsläpp. Studien har då inte beaktat tillväxteffekter, som leder till ökade utsläpp. Detta motsvarar en reduktion på 16 procent av dagens trafikutsläpp, men förutsätter stora satsningar på järnväg och höghastighetsbanor.

¹⁰⁸ Arbete inom detta område pågår, se t.ex Naturvårdsverkets studie *Den samhällsekonomiska nyttan av cykelåtgärder* och WSP:s studie *Utvecklingsplan för att möjliggöra samhällsekonomiska kalkyler av cykelåtgärder* <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5456-2.pdf> respektive http://www.vv.se/fud-resultat/Publikationer_000401_000500/Publikation_000421/WSPslutrapport%20cykel-cba%202007-08-31.pdf

De största volymeffekterna utgörs av satsningar på tågtrafik, men den samhällsekonomiska nyttan måste givetvis utvärderas ytterligt noga innan så stora satsningar genomförs. Mjuka lösningar, av typen bilfri innerstad och satsningar på cykeltrafik kan ge effekter i samma storleksordning som en utbyggnad av järnvägskapaciteten. Också här är det viktigt med samhällsekonomiska kalkyler och kanske även fullskaliga försök. I princip måste satsningar på bilfri innerstad motiveras av andra skäl än klimatpolitik, eftersom koldioxidskatten redan internaliserar kostnaderna för utsläppen.

Det är avslutningsvis värt att notera att Demker et al¹⁰⁹ i en omfattande studie menade att förändringar i godsflödet spelar en relativt underordnad roll jämfört med de tekniska förändringar som bedömdes vara möjliga under perioden. Studien fokuserades dock på kväveoxidutsläpp i högre utsträckning än på koldioxid. Demker menade också att överföringspotentialen var liten. En överföring från lastbilstrafik till andra transportmedel bedömdes ha en liten effekt, även vid mycket stora överföringar. Istället argumenterades för att den största effekten erhålls genom att införa krav på miljövänligare fordon och kontinuerligt uppgradera dessa krav utifrån den teknikutveckling som förväntas.

Samtidigt har bilden i flera avseenden reviderats sedan 1990-talet. Bland annat har flera intermodala transportlösningar etablerats, inte minst inom den tunga industrin. Tekniska förutsättningar har bland annat rört etableringen av informationssystem. Flera undersökningar pekar på att attitydförändringar och innovativa organisationslösningar kan skapa relativt stora potentialer för intermodala lösningar också inom andra sektorer än den tunga industrin. Inom dagligvaruhandeln bedöms potentialen vara relativt hög för intermodala lösningar, vilket även om effekterna är svåra att kvantifiera, bör kunna vara betydande. I tabellen nedan antas dock effekterna av intermodala lösningar vara inbakade i effekterna från storskalig utbyggnad av järnvägstrafiken. Den övergripande svårigheten ligger enligt många rapporter ofta på ett organisatoriskt plan där samordning, samplanering och ledning mellan ett stort antal intressenter är frågor som måste lösas.

Beträffande efterfrågan på el i samband med överflyttning från vägtrafik till järnväg kan konstateras att järnvägarnas elförbrukning är ungefär 0,09 kWh per enhet transportarbete, där en tonkilometer och en passagerarkilometer viktas lika. Den ökade elförbrukningen kommer även vid en kraftig utbyggnad att underskrida den ökade produktion från vindkraft som Energimyndigheten räknar med fram till år 2020. Det gör att nettoeffekterna på koldioxidutsläppen blir mycket höga givet ett antagande om grön el. En samordning mellan transport- och energipolitiken är dock viktig om politiken fokuserar på de klimatfrågor som ägs av svenska företag, myndigheter och politiker.

¹⁰⁹ Demker et al (1994) *Miljöeffekter av transportmedelsval för godstransporter*, Stockholm, Kommunikationsforskningsberedningen (KFB)

Tabell 4.6: Sammanfattande tabell över åtgärder och dess potentialer.

Projekt	Huvudsakligt styrmedel	Samhällsekonomisk lönsamhet (utan/med värdering av koldioxid)	Ungefärlig undviken kostnad per ton CO ₂	Potential för CO ₂ minskning		Källa
				Inom projektet	Hypotetiskt på nationell nivå	
Trängselavgifter i Stockholm; Stockholmsförsöket	Trängselskatt	Ja/Ja	>5 000	41 000 ton	48 700 ton*	Miljöavgiftskansliet (2006)
LundaMaTs "Cykelstaden Lund": Överflyttning bil → cykel	Investeringar, information	Ja/Ja**	Mkt låg	1 500 ton	150 000 ton	Dokumentation LundaMaTs
Arlanda marktransport Överflyttning bil → kollektivtrafik	Trafikeringsrätt tåg på A-trains stationer, kollektivtrafik, avgifter	Ja***	Negativ	45 till 75 000 ton	45 till 75 000 ton	Vägverket 2002:150
Utbyggd järnväg Överflyttning bil → tåg	Investeringar + 50	Nej/Kanske	1 500-5 000	510 000 ton	510 000 ton	Banverket
Höghastighetståg Överflyttning bil → tåg Överflyttning Flyg → tåg	Investering	Ja/Ja	Negativ	2 000 000 ton	2 000 000 ton	Nelldal
Vänernsjöfarten Överflyttning bil → fartyg	Olika företagsekonomiskt motiverade åtgärder	Ja/Ja	-	0	0	Ds 2000:18 ¹¹⁰
Bilfri innerstad i Östersund: Överflyttning bil → buss, cykel	Avstängning av gator för biltrafik	Delvis	-	25	485 000 ton	Östersunds kommun 2001
Totala effekter					3 268 700 ton	

* Möjlig effekt: Göteborg, Malmö, Uppsala. Enbart lönsam om motivet är trängsel.

** Beräknat på projektkostanden och koldioxidpris på 1010 kronor.

*** Lönsamt p g a koldioxidens koppling till miljökoncessionen.

¹¹⁰ Modellberäkning

Internationell exposé - persontransporter¹¹¹

En rapport av Corbett et al¹¹² har jämfört luftföroreningar och CO₂-utsläpp från passagerarfärjor med utsläppen ifrån landbaserade transporter¹¹³ i New York. Deras studie visar på att de flesta av snabbfärjorna med hastigheter över 30 knop, cirka 56 km/h, ger större koldioxidutsläpp än de landbaserade transporterna. Dessutom har de mycket högre utsläpp av luftföroreningar t.ex. kväveoxider och partiklar. Däremot visade det sig att den färjelinje som använder färjor med upp till 15 gånger större utrymmeskapacitet men som kör i lägre hastigheter, i det här fallet i genomsnitt 14 knop, och med hög beläggning generar lägre koldioxidutsläpp¹¹⁴ än de landbaserade alternativen. Viktigt att påpeka är att utsläppen av partiklar och kväveoxider fortfarande är markant mycket högre även för dessa färjor. Trenderna som fanns när studien gjordes visade på en ökad efterfrågan av snabbfärjor och författarna menar därför på att användningen av renare bränslen och utsläppsrenande tekniker måste införas för att nå miljömässig hållbarhet. För att bli ett bra alternativ ur klimatsynpunkt behöver hastigheterna hållas nere för att uppnå minskade koldioxidutsläpp, det finns alltså en trade-off mellan hastighet och utsläpp.

Steinsland och Madslie¹¹⁵ (2007) har gjort modellberäkningar över hur stor potential olika åtgärder har för att reducera persontransporternas koldioxidutsläpp i Norge, se Tabell 4.7.

Tabell 4.7: CO₂-reducering efter införandet av olika åtgärder, från 2006 till 2020. Källa: Steinsland och Madslie (2007).

Åtgärdsscenario	CO ₂ reducering (%)
Dubblat bränslepris	14,2
Tredubblat bränslepris	23,5
Halverade kollektivtrafiksavgifter	1,9
Minskat antal parkeringar	0,8
Utökad järnvägskapacitet	0,2
Dubblering av bränslepriset, 50 % högre flygbiljetter och halverade kollektivtrafiksavgifter	17,7

¹¹¹ Detta avsnitt baseras på underlagsrapporten *Svensk godsstudie baserad på nationell och internationell litteratur & internationell exposé – persontransporter* av Inge Vierth och Anna Mellin, VTI, Stockholm.

¹¹² Corbett et al (2003)

¹¹³ Beräkningar av landbaserade transporter har gjorts på genomsnittliga utsläpp från främst bil, SUV, tåg och buss.

¹¹⁴ g/person-mile

¹¹⁵ Steinsland och Madslie (2007)

Investeringar i järnvägen och kollektivtrafikförbättringar i Norge förväntas enbart ge blygsamma minskningar av koldioxidutsläppen. Detta beror på att antalet personresor förväntas att öka kraftigt och att ovanstående investeringar snarare flyttar över fotgängare och cyklister än privatbilar till tågen och kollektivtrafiken. För att åstadkomma en rejäl minskning av koldioxidutsläppen krävs en dramatisk ökning av personbilskostnaderna. Steinsland och Madslie påpekar att denna åtgärd snarare skulle leda till minskad mobilitet, och därmed lägre koldioxidutsläpp, än överflyttning till alternativa trafikslag.

En annan norsk rapport¹¹⁶ har sammanställt dels norska och dels andra internationella studier¹¹⁷ om kollektivtrafiken och effekterna av bl.a. förändrade frekvenser, avgifter och restidsrestriktioner. Elasticiteter för de olika åtgärderna presenteras i Tabell 4.8.

Tabell 4.8: Efterfrågeelasticiteter baserat på olika studier. Källa: Norheim och Ruud (2007).

<i>Ökad bussfrekvens</i>	<i>Efterfrågeelasticitet</i>
(Balcombe et al., 2004)	0,38
Johansen (2001)	0,42
Ruud et al (2005)	0,45
 <i>Högre kollektivtrafiksavgifter</i>	 <i>Efterfrågeelasticitet</i>
(Balcombe et al., 2004)	- 0,4
Johansen (2001)	- 0,38
Ruud et al (2005)	-0,4
 <i>Reducerad restid</i>	 <i>Efterfrågeelasticitet</i>
Buss (Balcombe et al., 2004)	- 0,4 till -0,6
Tåg (Balcombe et al., 2004)	-0,6 till -0,8

Från tabellen ovan går att utläsa att en ökning av bussfrekvensen med 10 % skulle leda till en ökning av antalet bussresenärer med 3,8 – 4,5 %, medan en 10 procentig ökning av kollektivtrafikens biljettpriser skulle generera ett bortfall på cirka 4 %. Restiden är en viktig faktor. Ifall restiden med buss respektive tåg minskar innebär det en relativt stor ökning av efterfrågan. Skillnaden mellan tåg och buss förklaras sannolikt av att tågresor i genomsnitt är längre än bussresorna.

En dansk studie från Transportrådet¹¹⁸ har testat effekterna av att införa gratis kollektivtrafik. Detta skulle innebära en kostnad för staten på cirka 10,7 miljarder DKK, men skulle generera positiva effekter på ex. miljön, trängseln och mobilitet. Överflyttning till kollektivtrafiken förväntas komma främst från cyklister och fotgängare, samt nya resenärer. Av överflyttningen till kollektivtrafiken är det endast 20 % som förväntas komma från biltrafiken. Däremot menar författarna att dessa effekter kan nås genom betydligt billigare åtgärder, där de ex. har förslagit ett åtgärdspaket för Köpenhamn. Åtgärdspaketet innebär bl.a. sänkta biljettpriser och ett ökat kollektivtrafiksutbud.

¹¹⁶ Norheim och Ruud (2007).

¹¹⁷ Balcombe et al (2004), Johansen (2001) Ruud et al (2005).

¹¹⁸ Rohmann et al (2006)

I en rapport¹¹⁹ som behandlar överflyttningspotentialen inom EU redovisas beräkningar som pekar på att 1000 personkilometer (pkm) som flyttas från personbilar till tåg skulle ge en minskad klimatpåverkan värderad till 11,4 euro.

Med hjälp av modellberäkningar baserade på undersökningar om resvanorna i storstäderna Paris och Lyon belyses vikten av restiden.¹²⁰ Om en individs restidsbudget fördubblas kan det leda till en minskning av bilresandet med upptill 37 % i Paris (27 % för Lyon). Detta tack vare att det möjliggör en ökad potential för överflyttningar till alternativa trafikslag, i det här fallet till cykel, kollektivtrafik och/eller gång. Vidare lyfts det fram att en tjugofemprocentig ökning av en individs restidsbudget är mer realistiskt, vilket skulle generera en överflyttning från resor med personbilar till alternativa trafikslag med 16 % i Paris¹²¹ (12 % för Lyon). Studien visar även att ifall målet är att reducera bilresorna är det effektivast att göra det mindre attraktivt att köra bil i tätorter, ex. genom att minska antalet parkeringar, följt av en utveckling av de alternativa transportmedlen.

Mackett och Robertson¹²² har sammanställt information från olika undersökningar för att se på potentialen att reducera korta personbilsresor i Storbritannien. I studien definierat som resor under 8 km. Resultaten som kan ses i Tabell 4.9 visar på att potentialen är relativt begränsad.

Tabell 4.9: Överflyttningspotential i Storbritannien. Källa: Mackett och Robertson (2000).

<i>Åtgärd</i>	<i>Reducerade bilresor (%)</i>	<i>Reducerat antal fordonskilometer (%)</i>
Kampanjsatsning för ökat bussresande	14	4
Överflyttning från bil till cykel	1,5	0,3
Överflyttning från bil till gång	3	0,4
Alla åtgärder	22	5-6

Den maximala överflyttningen skulle ske ifall alla åtgärder som identifierats av respondenterna infördes. Vilket har uppräknats till nationellnivå och uppskattats till att minska antalet fordonskilometer med 5-6 %. Dessa åtgärder skulle även leda till minskad klimatpåverkan, framförallt överföringarna till cykel och gång. Däremot finns det inga beräkningar på hur mycket koldioxid som dessa åtgärder kan tänkas reducera.

I Storbritannien har det gjorts utvärderingar av den trängselavgift som infördes i London år 2003. Basavgiften var 5 pund vid införandet men höjdes till 8 pund under år 2005, två år senare utökades dessutom området för trängselavgiften¹²³. Studier visar att de största effekterna kom under det första året som följde efter att avgiften införts och att den största

¹¹⁹ Muller et al (2004)

¹²⁰ Massot et al (2006)

¹²¹ Nioprocentig minskning av den körda distansen.

¹²² Mackett & Robertson (2000)

¹²³ Evans (2007)

vinsten är minskade restider. Utsläppen av koldioxid minskade med 16 % mellan 2002 och 2003 och med 6,5 % i det utökandet området mellan 2006 och 2007.¹²⁴

Samhällsvinsterna av koldioxidreduceringen har beräknats till 2 miljoner pund/år¹²⁵. Även fast att minskningen har avtagit efterhand har den första trafikreduktionen ändå bibehållits och totalt har antalet fordon som passerar genom tullarna reducerats med 16 % sedan 2002.¹²⁶ I samband med införandet av trängselavgiften infördes även en ökning av busskapaciteten.

Utvärderingarna visar på en ökad beläggningsgrad för bussar, likväl som annan kollektivtrafik som ex. tunnelbanan, samt minskade restider tack vare den minskade trängseln. Däremot är det svårt att härleda vikten av den ökade kapaciteten och trängselavgiften till det ökade bussåkandet då trenden redan innan införandet visade på ett ökat utnyttjande av kollektivtrafiken. Transport for London har dock gjort en uppskattning att trängselavgiften har bidragit med upp till hälften av den ökade beläggningsgraden¹²⁷. Införandet av trängselavgiften i det utökade området år 2007 har lett till en minskning av bilanvändandet inom detta område med 30 %. Av dessa resenärer uppskattas de flesta ha byt till andra färdmedel¹²⁸.

Chatterjee och Gordon¹²⁹ har tagit fram fyra alternativa scenarion, baserade på olika samhällsförändringar fram till 2030 i Storbritannien, för att beräkna vad införandet av olika åtgärder kan åstadkomma. Ett av scenariona har de benämnt ”Globalt hållbarhetsscenario”. Detta scenario innebär bl.a. en rejäl förbättring av fordons effektivitet, ett oljepris på 30 dollar per fat¹³⁰, stora kollektivtrafikinvesteringar och en trängselavgift i alla stora städer. Det här scenariot antas innebära att trafiken kommer att öka med 36 %, men att införandet av de givna åtgärderna skulle ge en koldioxidreduktion på 19 %. Sammanfattningsvis visar resultaten från deras modellberäkningar att trängselbaserade vägavgifter i sig kan reducera trafikflödena effektivt, men att även kombinationer av ex. ökade bränslekostnader och investeringar i kollektivtrafik också har en potential att stabilisera tillväxten av transporter och trängsel.

Hensher¹³¹ har simulerat flera tänkbara styrmedel och regleringar i storstadsområdet Sydney. Dessa inkluderar en differentierad vägavgift, dubblerad bussfrekvens, halvering av tåg- och busspriser, en koldioxidskatt på bränsle samt en effektivisering av bränsleförbrukningen på 25 %. Åtgärder för att göra kollektivtrafiken attraktivare, genom dubblerad frekvens och halverade tåg- och busspriser. Resultatet visar på att det endast ger en liten minskning av koldioxidutsläppen. Hensher menar på att de betraktade ekonomiska styrmedlen maximalt kan få till stånd en minskning av koldioxidutsläppen med 5 % till 2015¹³². En koldioxidskatt anses vara det främsta styrmedlet, vid en sammanvägning av bl.a. kostnadseffektivitet och fördelningseffekter. Däremot när det gäller en överflyttning till andra trafikslag visar simuleringen att en differentierad vägavgift¹³³ är den effektivaste åtgärden, medan en

¹²⁴ TfL (2004 och 2008)

¹²⁵ Evans (2007)

¹²⁶ TfL (2008)

¹²⁷ TfL (2004 och 2008)

¹²⁸ TfL (2008)

¹²⁹ Chatterjee & Gordon (2006)

¹³⁰ Vilket är relativt lågt jämfört med priset år 2006 på cirka 60 dollar per fat, Energiläget 2007, Energimyndigheten (2007).

¹³¹ Hensher (2008)

¹³² TRESIS, simuleringsprogram applicerat på Sydney med hänseende på implementering år 2010 och utsläppsreducering fram till 2015, CO₂-skatten antas vara 0,2544 australiska dollar/l som motsvarar cirka 1,35kr/l. Vilket kan jämföras med CO₂-skatten på bensin i Sverige idag som är 2,34kr/l exkl. moms, (2008i)

¹³³ 0,01 australisk dollar/km

effektivisering av bränslet ger största energieffektivisering samt är relativt kostnadseffektivt. Effektiviseringen skulle leda till ökat antalet bilar och fordonskilometer. Det framgår dock inte av Henshers artikel i vilken storleksordning som trafiken skulle öka i förhållande till effektiviseringarna.

Totalt sett framhävs att en kombination av ekonomiska styrmedel tillsammans med tekniska innovationer är att föredra. Hensher förespråkar en kombination av en differentierad vägavgift och effektivisering av bränsleförbrukningen, som skulle ge en prognostiserad minskning av koldioxidutsläppen med 15 % till 2015¹³⁴. Sammanfattningsvis är tekniska lösningar sannolikt mer genomförbara än en politisk implementering av ett styrmedel. Dessutom är tekniker mer generella och därmed lättare att sprida globalt. Hensher konstaterar att även ifall generella slutsatser kan dras utifrån vilka styrmedel som har störst potential att reducera koldioxid, är de kvantifierade resultaten från simuleringarna starkt beroende av lokala förutsättningar och sammansättningen av olika trafikslag.

Sammanfattning

Den genomgångna litteraturen för persontransporter har enbart avsett internationella studier och rapporter.¹³⁵ I Tabell 4.10 till Tabell 4.12 på nedanstående sidor sammanfattas de studier som kvantifierat potentialen för koldioxidreduceringar. Det är viktigt att poängtera att även då vissa slutsatser kan dras och tas lärdom av, så påverkar de lokala omständigheterna utfallen. Just när det gäller överflyttningspotentialer beror de bl.a. på uppdelningen av marknaden mellan de olika trafikslagen.

Effekten på koldioxidutsläppen beror till stor del på mellan vilka trafikslag som överflyttningen sker. Det är alltså inte entydigt vilka överflyttningar som är gynnsamma för klimatet om man enbart tittar på trafikslag. För att kunna uttala sig om koldioxidutsläppen per personkilometer är det nödvändigt att ta hänsyn till beläggningsgraden. Utöver beläggningsgrad är det även avgörande för koldioxidutsläppen vilken energikälla som används. Generellt ger överflyttning från bil till kollektivtrafik minskade koldioxidutsläpp.

De flesta studier behandlar överflyttning från bil alternativt flyg, samt effektiviseringar för framförallt bilar. Det finns en potential att flytta över transporter till andra trafikslag men den anses vara svår att förverkliga med hänsyn till individernas och hushållens bilberoende. Förändrade samhällsstrukturer och attityder skulle krävas. Drastiska kostnadsökningar för biltransporter förväntas främst leda till minskad mobilitet men inte till överflyttningar till andra trafikslag.

Effektiviseringar av bilar bidrar till att klimatpåverkan per fordon minskar, men även till att det blir billigare att använda bilen. Detta leder till ett ökat utnyttjande och även nygenerering av trafik. Effekten på de totala utsläppen av koldioxid kan med andra ord helt eller delvis motverkas av den ökande trafiken. För kortväga persontransporter som ex. flyttas från bil till cykel och gång resulterar självklart i minskade koldioxidutsläpp. För dessa transporter kombineras oftast flera åtgärder för att begränsa bilanvändandet och ge incitament till att använda kollektivtrafik, cykel samt gång. Åtgärderna samverkar för att minska klimatpåverkan.

¹³⁴ Vägavgift: 0,05 australiska dollar/km, Bränsleeffektivisering: 15 %.

¹³⁵ Svenska erfarenheter avhandlas i underlagsrapporten *Tidigare erfarenheter av överföring mellan transportslag* av Magnus Lindmark, Institutionen för Ekonomisk Historia, Umeå Universitet, Umeå

För långväga transporter bidrar även överflyttningar från flyg till konventionella samt höghastighetståg till minskade utsläpp. I de studier som avser höghastighetståg diskuteras framförallt restidvinster, men även de investeringarna som krävs och deras samhälls-ekonomiska lönsamhet. Mindre fokus ligger på klimatfrågan. Det finns dock potential för att minska utsläppen genom överflyttning från flyg till höghastighetståg och delvis konventionella tåg. Biljettpriserna är en avgörande faktor för att överflyttningen ska genomföras.

Det finns vissa hinder och förutsättningar för införandet av de åtgärder som tagits upp i litteraturöversikten som ex. direkta implementeringshinder där det för ekonomiska styrmedel kan finnas ett politiskt motstånd. Vidare är det svårt att förändra individers resvanor och få individer att välja det transportmedel som är optimalt ur ett klimatperspektiv. Flera studier tar upp restidsbudgeten som en begränsande faktor för överflyttning. Det handlar inte enbart om själva transporttiden utan även väntetider, risk för förseningar m.m. En annan faktor är åtgärder som motverkar överflyttning från bilresor, ex. förbättrad framkomlighet för bilar, höjda kollektivtrafikpriser och försämrad frekvens.

För att uppnå målet att reducera persontransporternas klimatpåverkan är det främst en kombination av flera olika åtgärder som förespråkas. Överflyttning till trafikslag med lägre koldioxidutsläpp per personkilometer är en effekt av olika åtgärder. Överflyttningspotentialen varierar för kortväga respektive långväga transporter, där det finns fler överflyttningsoptioner för kortväga resor. Där kan överflyttning ske till kollektivtrafik, cykel och gång, medan för de långväga transporterna gäller framförallt överflyttning från bil och flyg till höghastighetståg.

Tabell 4.10 Översikt av klimatpolitiska åtgärder, potential för överflyttning och CO₂-minskning i litteraturgenomgången för persontransporter – regleringar och information.

<i>Styrmedel och investeringar</i>	<i>Marknads-aktörernas/ resenärernas anpassningar och åtgärder</i>	<i>Generar överflyttning</i>	<i>Potential för CO₂ minskning</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Källa</i>
<i>Regleringar och information</i>					
Kampanj för ökat bussresande		Ja	4 % reducering av antalet fkm	-	Mackett et al (2000) ¹³⁶ Storbritannien
Överflyttning bil → cykel		Ja	0,3 % (fkm)	-	Ibid
Överflyttning bil → gång		Ja	0,4 % (fkm)	-	Ibid
Överflyttning bil → tåg		-	-	CO ₂ - reduceringar värda 11,4 €/ 1000 pkm	Muller et al (2004) ¹³⁷ EU
Reducerat antal parkeringar i centrum (mindre attraktivt att ta bilen)		Delvis	0,8 %	-	Steinsland et al (2007) ¹³⁸ Norge
Gratis kollektivtrafik	20 % av överflyttningarna från bil.	Ja	-	-	Rohmann et al (2006) Danmark

¹³⁶ Enkätundersökning

¹³⁷ Sammanställande analys av befintliga studier och undersökningar

¹³⁸ Modellberäkning

Tabell 4.11 Översikt av klimatpolitiska åtgärder, potential för överflyttning och CO₂-minskning i litteraturgenomgången för persontransporter – ekonomiska styrmedel och investeringar.

<i>Styrmedel och investeringar</i>	<i>Marknadsaktörernas/ resenärernas anpassningar och åtgärder</i>	<i>Generar överflyttning</i>	<i>Potential för CO₂ minskning per år</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Källa</i>	
<i>Ekonomiska styrmedel</i>						
CO ₂ -skatt	Bil	Bränsle-effektivisering (25 %)	Delvis: till bil	21 %	-	Hensher (2008) ¹³⁹ Australien
		Cirka 1, 35kr/liter		5 %	-	Ibid
		Tredubblat bränslepris	Delvis: från bil	23,5 %	-	Steinsland et al(2007)
Trängselavgift		Reducerat antal bilresor	Ja	16 %	CO ₂ reduceringar värda 2 M£	(2008a) Evans (2007) Storbritannien
<i>Investeringar</i>						
Kollektivtrafik		Halverade kollektivtrafikavgifter	Delvis	1,9 %	-	Steinsland et al (2007)
Konventionell järnväg			Delvis	0,2 %	-	Ibid
Höghastighetståg		Flyg → Höghastighetståg	Ja	cirka 80 % per passagerare	-	Alvarez Garcia (2007) ¹⁴⁰ Spanien
		Bil → Höghastighetståg	Ja	cirka 80 % per passagerare	-	Ibid
		Ny linje Valence – Marseille	Ja	400 000 ton	Investeringskostnad 4,63 mdr €	Taroux, 20080915 Frankrike

¹³⁹ Modellberäkning

¹⁴⁰ Empiriskstudie

Tabell 4.12 Översikt av klimatpolitiska åtgärder, potential för överflyttning och CO₂-minskning i litteraturgenomgången för persontransporter – övrigt.

Åtgärd	Marknadsaktörernas/ resenärernas anpassningar och åtgärder	Generar överflyttning	Potential för CO ₂ minskning	Kostnad	Källa
Övrigt					
Globalt hållbarhets scenario		-	19 %	-	Chatterjee et al (2006) ¹⁴¹ Storbritannien

4.4 Överflyttning av resor mellan flyg och tågtrafik¹⁴²

Det omfattande utvecklingsprogram för järnvägen fram till år 2020 och 2040 som ligger till grund för analyserna i denna fallstudie ger förutsättningar för en avsevärd förbättring av trafikutbudet på järnväg. Restiderna förbättras radikalt i de flesta tunga reserelationer och det ges förutsättningar att öka turtätheten och öka järnvägens attraktivitet i många andra avseenden.

Förutsatt att flygtrafiken inte utvecklas i samma grad kan det förbättrade utbudet inom järnvägstrafiken leda till att många flygresor överförs till tåg. Beräkningarna av potentialen visar att det skulle vara möjligt att öka tågets andel av den inrikes tåg- och flygresmarknaden¹⁴³ från 46 procent år 2007 till 54 procent år 2010. Till år 2040 skulle tågresornas andel kunna uppgå till 70 procent mot flygets 30 procent på dessa sträckor. Med de antaganden som gjorts i fråga om järnvägstrafiken bör detta betraktas som en maximal potential för överföringen av resor från tåg till flyg.¹⁴⁴

Överföring av resor från inrikesflyg till tåg fram till 2020 skulle därmed kunna leda till en minskning av koldioxidutsläppen med maximalt 51 000 ton¹⁴⁵. Det motsvarar ungefär 0,25 procent av dagens utsläpp från transporter. Vid ett mer realistiskt antagande om hur marginalet framställs motsvarar reduktionspotentialen i storleksordningen 0,15 procent av dagens samlade svenska utsläpp från transportsektorn.

Fram till 2040 visar beräkningarna att den maximala potentialen för ökat tågresande skulle kunna minska flygtrafiken med 43 procent i förhållande till nuläget. Detta motsvarar att utsläppen av koldioxid från inrikesflyget kan nedbringas med ungefär 163 000 ton koldioxid¹⁴⁶. Dessa 163 000 ton representerar enligt underlagsrapporten en absolut övre gräns

¹⁴¹ Modellberäkning

¹⁴² Detta avsnitt är en kort sammanfattning av underlagsrapporten *Överflyttning av resor mellan flyg- och tågtrafik. Möjligheter och hinder* av WSP Analys & Strategi.

¹⁴³ Andelen räknas på de sträckor som idag trafikeras med flyg.

¹⁴⁴ Överflyttningspotentialen från flyg till järnväg påverkas av transferresornas omfattning. Transfer innebär att byte sker från en flyglinje till en annan genom byte av flygplan för resa till slutdestination. Andelen transferresor i inrikestrafiken beräknas uppgå till ungefär 20 procent av det totala resandet. Transferresornas betydelse för att beräkna överflyttningspotentialen är inte behandlat i underlagsrapporten.

¹⁴⁵ Givet ett antagande om att grön el används för järnvägen.

¹⁴⁶ Ibid.

för vad som är möjligt att inom de närmaste trettio åren uppnå i form av minskad klimatpåverkan genom överföring av inrikesresor från flyg till tåg. Ändå motsvarar dessa 163 000 ton endast ungefär 0,3 procent av Sveriges totala koldioxidutsläpp år 2006 och ungefär 0,8 procent av de samlade koldioxidutsläppen från transporterna i Sverige samma år. Ytterligare minskningar av koldioxidutsläppen skulle troligen kunna nås genom minskade bil- och bussresor till följd av utökad tågtrafik.

En slutsats av de beräkningar som redovisats i denna rapport är att de klimatpolitiska vinsterna av att föra över personresor från flyg till tåg är förhållandevis små, trots att antalet överflyttade resor är stort. Ytterligare en slutsats förefaller kunna vara att en omfattande utbyggnad av järnvägssystemet framstår som ett mycket dyrt sätt att nå eftersträvarde minskningar av koldioxidutsläppen. Inte minst ur statsfinansiell synpunkt bör det finnas mer kostnadseffektiva sätt att bedriva en ambitiös klimatpolitik om det är just climateffekterna som står i fokus. Om en utbyggnad av järnvägsnätet i den omfattning som här analyserats är samhällsekonomiskt motiverad går inte att avgöra med ledning av de beräkningar som redovisas i denna rapport. Om så skulle vara fallet, kan man under alla omständigheter utgå från att det inte beror på de vinster i form av minskade climateffekter som utbyggnaden kan innebära. Att motivera järnvägsutbyggnaderna i huvudsak med dessa vinster skulle förutsätta en närmast oändligt hög värdering av minskade koldioxidutsläpp. Det skulle i sin tur innebära att omfattande utsläppsminskningar långt dessförinnan borde kunna räknas hem med god marginal inom många andra transportrelaterade verksamheter och sektorer. Denna slutsats ligger också väl i linje med hur de samhällsekonomiska nyttorna av järnvägsinvesteringar brukar fördela sig. Restidsvinsterna svarar således i allmänhet för den dominerande delen av nyttan medan vinsterna i form av minskade negativa externa effekter, inklusive koldioxidutsläpp, vanligen spelar en underordnad roll. Om man kommer fram till att det finns andra tungt vägande skäl än klimat- och miljöpolitiska att genomföra en omfattande utveckling av järnvägssystemet är naturligtvis den minskning av koldioxidutsläppen som trots allt uppkommer genom en överföring av flygresor till tåg ändå en ytterligare positiv faktor i sammanhanget.

4.5 Mobility Management¹⁴⁷, effektivare kollektivtrafik och tätortslösningar¹⁴⁸

För att göra en bedömning av överföringspotentialen i Sverige redovisas vilka resor som åtgärder kan appliceras på, hur stor volym av dessa resor som finns och hur potentialen kan tänkas se ut för målåren 2020 respektive 2040. De ungefärliga persontrafikvolymerna som olika åtgärdseffekter kan påverka redovisas i Tabell 4.13. Volymerna är skattade från RES 2005-2006 och urvalet för varje åtgärd är baserat på H-region respektive ärendetyp. För att uppskatta potentialen av åtgärderna i tätorter och i pendlingsstråk har endast resor på max 5 mil tagits för beräkningarna av potentialer.

¹⁴⁷ Mobility Management (MM) handlar om att skapa ett mer hållbart resande genom att påverka människors attityder och beteenden. MM definieras ofta som mjuka åtgärder för att påverka resan eller transporten innan den har börjat. MM kan ses som ett paraplybegrepp där olika åtgärder samverkar. Begreppet mobilitetsarbete används ofta synonymt med MM-arbete

¹⁴⁸ Avsnittet baseras på underlagsrapporten *Överflyttningspotential för person- och godstransporter för att minska transportsektorns koldioxidutsläpp - åtgärder inom Mobility Management, effektivare kollektivtrafik samt tätortslösningar*, Trivector Traffic AB, Lund

Generellt riktade åtgärder som koldioxidsskatt påverkar störst bruttovolymer eftersom den största delen av trafikarbetet påverkas. Åtgärder såsom trängselskatt och åtgärder för ökad cykelandel påverkar betydligt mindre bruttovolymer.

Tabell 4.13: Översikt över vilka resor i vilka områden, samt omfattning för resor som potentiellt kan påverkas vid åtgärder för överflyttning mellan trafikslag. Resor upp till 5 mil långa.

	Total bruttovolym trafikvolym per dag baserat på RES 2005-06		
	För ärendetyp	För H- regioner	1000*mil per dag
<i>Överflyttning genom prioriterad planering för hållbara färd sätt</i>			
Konkurrenskraftig kollektivtrafik i städer och stråk	Alla	Storstäder & Större städer	6 880
Konkurrenskraftig cykeltrafik	Alla (<5 km)	Alla utom Glesbygden	420
<i>Styrmedel för överflyttning till hållbara trafikslag</i>			
Trängselavgifter	Arbets- och skolresor	Storstäder	900
Förmånsbeskattning eller avgiftsbeläggning av parkering på arbetsplatser	Arbetsresor	Storstäder & Större städer	1 860
Förmåner för miljöanpassat resande till arbetet – parking cash out	Arbetsresor	Storstäder & Större städer	1 860
Höjd skatt på koldioxid	Alla	Alla utom Glesbygden	9 290
<i>Mobility Management för överflyttning till hållbara trafikslag</i>			
Kampanjer för attityd- och beteendeförändring inom Mobility Management	Alla	Storstäder & Större städer	6 880
Gröna resplaner på företag	Arbetsresor	Storstäder & Större städer	1 860
Samlade Mobility Management-insatser	Alla	Storstäder & Större städer	6 880

Åtgärdseffekter för olika tidshorisonter

För att räkna på olika potentialer krävs relativt stabila effektutvärderingar samt vissa antaganden om hur dessa effekter ser ut på lite längre sikt, i vårt fall till år 2020 respektive 2040. Vid en tidigare bearbetning av Vägverkets klimatstrategi har Trivector gjort bedömningar av hur effekten av olika typer av åtgärdsstrategier förändras över tiden för målår 2020 samt 2050. Resultaten, se Tabell 4.14: Olika åtgärdsstrategiers potential (andel i %) att minska vägtransportsektorns koldioxidutsläpp. Tabellen visar även bedömd total potential

(nationellt) för respektive målår. Källa: Trivectors bearbetning utifrån Vägverkets klimatstrategi (2004), beskriver hur samhällsplaneringsåtgärder har begränsad betydelse på kort sikt men att de på längre sikt ökar i betydelse. På kort sikt har åtgärder som påverkar beteenden och regleringar/ekonomiska styrmedel störst betydelse, de har ofta effekt direkt vid införande. I tabellen finns även ny teknik redovisad som en åtgärdskategori vars betydelse ökar över tid.

Tabell 4.14: Olika åtgärdsstrategiers potential (andel i %) att minska vägtransportsektorns koldioxidutsläpp. Tabellen visar även bedömd total potential (nationellt) för respektive målår. Källa: Trivectors bearbetning utifrån Vägverkets klimatstrategi (2004)

Målår	Samhällsplanering, infrastruktur & transportutbud	Reglering & ekonomiska styrmedel	Ny teknik	Beteenden	Total effekt, nationellt (milj ton CO ₂)
2010	9 %	67 %	7 %	17 %	-5,0
2020	22 %	50 %	16 %	13 %	-9,4
2050	20 %	33 %	39 %	8 %	-19,8

Överföringspotentialen för olika åtgärder så som de hittills applicerats

Baserat på de sammanställningar som redovisas i underlagsrapporten redovisas här en översikt över de potentialer på överflyttning från bil till antingen kollektivtrafik eller gång och cykel till följd av olika åtgärder för 2020 samt 2040.

Tabell 4.15: Skattad åtgärdspotential i form av överflyttning av biltrafikarbete.

	2020	2040
<i>Överflyttning genom prioriterad planering för hållbara färd sätt</i>		
Konkurrenskraftig kollektivtrafik i städer och stråk	-6%	-8%
Konkurrenskraftig cykeltrafik	-21%	-30%
<i>Styrmedel för överflyttning till hållbara trafikslag</i>		
Trängselavgifter	-2,5%	-2,5%
Förmånsbeskattning eller avgiftsbeläggning av parkering på arbetsplatser	-20%	-60%
Förmåner för miljöanpassat resande till arbetet – parking cash out	-15%	-25%
Höjd skatt på koldioxid	-4,5%	-9%
<i>Mobility Management för överflyttning till hållbara trafikslag</i>		
Kampanjer för attityd- och beteendeförändring inom Mobility Management	-0,1%	-0,2%
Gröna resplaner på företag	-5%	-10%
Samlade Mobility Management-insatser	-2,5%	-5%

Avgifter för parkering vid arbetsplatser visar sig ha den enskilt största potentialen på koldioxidminskningar, följt av höjd skatt på koldioxid. Stora potentialer finns även för konkurrenskraftig kollektivtrafik och samlat Mobility Management-arbete, se Tabell 4.16. Vid en storsatsning på kollektivtrafiken finns möjlighet att fördubbla potentialen som då har samma storleksordning som avgifter för parkering vid arbetsplatser.

Trängselavgifter anses ha en liten potential för minskade koldioxidutsläpp som följd av överflyttning till kollektivtrafiken. Detta beror av att trängselavgifter endast berör resande i storstadsregionerna och dels påverkas främst arbets- och skolresor genom överflyttning till kollektivtrafiken. Hälften av den totala koldioxidminskningen vid införande av trängselavgifter är annat än överflyttningensvinster. Dock är det en relativ effektiv och snabbverkande åtgärd för storstäderna som har många andra positiva effekter på kvaliteten i trafiksystemet och på trafikmiljön.

Tabell 4.16: Översiktligt uppskattad överflyttningspotential i 1000 ton CO₂/år från biltrafik till andra trafikslag baserat från potentialerfarenheter från faktiskt genomförda fall, avrundade värden beräknade på emissionsfaktorer för "well to wheel".

1000 ton CO ₂ /år	2020	2040
<i>Överflyttning genom prioriterad planering för hållbara färd sätt</i>		
Konkurrenskraftig kollektivtrafik i städer och stråk	-300	-400
Konkurrenskraftig cykeltrafik	-70	-90
<i>Styrmedel för överflyttning till hållbara trafikslag</i>		
Trängselavgifter	-20	-20
Förmånsbeskattning eller avgiftsbeläggning av parkering på arbetsplatser	-300	-800
Förmåner för miljöanpassat resande till arbetet – parking cash out	-200	-350
Höjd skatt på koldioxid	-300	-600
<i>Mobility Management för överflyttning till hållbara trafikslag</i>		
Kampanjer för attityd- och beteendeförändring inom Mobility Management	-5	-10
Gröna resplaner på företag	-70	-140
Samlade Mobility Management-insatser	-150	-300

Samhällsekonomiska bedömningar och kostnadseffektivitet

Det finns stora luckor i det material som studerats och sammanställts av Trivector vad gäller de beräknade eller redovisade kostnaderna. I Tabell 4.17 presenteras kostnadseffektiviteten för de studerade åtgärderna dvs åtgärds-kostnad per inbesparat kg koldioxidutsläpp. Ett antal av åtgärderna innebär dock en förändring av regelverk och skatter utan att det uppstår någon direkt kostnad för att genomföra åtgärden, t ex en höjning av koldioxidskatten. I dessa fall har ingen kostnadseffektivitetsk-vot beräknats. I tabellen anges även den samhällsekonomiska lönsamheten angiven som nettonyttan (för fleråriga åtgärder nettonuvärdesnyttan) eller som nettonuvärdeskvot (nettonyttan/kostnad för åtgärden) i de fall där underlagsmaterialet endast angivit denna lönsamhetsindikator. Om nettonyttan är större än noll innebär detta att de samhällsekonomiska nyttor som uppstår genom åtgärden överstiger de samhällsekonomiska kostnaderna.

För de åtgärder där kostnadseffektiviteten har varit möjlig att beräkna, indikerar resultaten att de mjuka (frivilliga) åtgärderna generellt sett kostar mindre per inbesparat koldioxidutsläpp än de hårda åtgärderna (tvingande). Vid en studie av netto nyttorna är det svårt att urskilja något mönster. Spridningen är relativt stor inom såväl de mjuka som hårda åtgärderna. Samtliga åtgärder är sannolikt samhällsekonomiskt lönsamma (med reservation för lönsamheten för åtgärden parking cash out¹⁴⁹). Netto nyttan är emellertid relativt svårtolkad då storleksordningen står i relation till storleken på åtgärden. Själva nivån på netto nyttan säger alltså inget om hur kostnadseffektiv själva åtgärden är.

Tabell 4.17: Redovisade kostnadseffektiviteter samt samhällsekonomiska effekter baserat på potentialerfarenheter från faktiskt genomförda fall.

	<i>Kostnadseffektivitet kr/ kg CO₂</i>	<i>Nettonytta/ Nettovärdeskvot</i>
<i>Överflyttning genom prioriterad planering för hållbara färd sätt</i>		
Konkurrenskraftig kollektivtrafik i städer och stråk	Ingen enskild CO ₂ beräkning	Nettonuvärdeskvot: 0.8-5.2
Konkurrenskraftig cykeltrafik	Ingen enskild CO ₂ beräkning	Nettonuvärdeskvot: 2-13
<i>Styrmedel för överflyttning till hållbara trafikslag</i>		
Trängselavgifter	1.6 kr/kg	Nettonuvärdeskvot: 5.3
Förmånsbeskattnings eller avgiftsbeläggning av parkering på arbetsplatser	Ingen direkt åtgärds kostnad	Nettonytta: ca 0 eller positiv
Förmåner för miljöanpassat resande till arbetet – parking cash out	?	Nettonytta: ca 0
Höjd skatt på koldioxid	Ingen direkt åtgärds kostnad	Nettonytta: 2,4-6,4 mdr kr/år
Kilometerskatter för tunga lastbilar	1.5-8.2 kr/kg*	Nettonytta: ca 0
CO ₂ -baserad fordonsskatt	Ingen direkt åtgärds kostnad	Nettonytta: ca 0
CO ₂ -baserat förmånsvärde	Ingen direkt åtgärds kostnad	Nettonytta: ca 0
<i>Mobility Management för överflyttning till hållbara trafikslag</i>		
Kampanjer för attityd- och beteendeförändring inom Mobility Management	0.8-1.3 kr/kg	Ingår i Samlade Mobility Management-insatser
Samordnad varudistribution	Ingen direkt åtgärds kostnad	Nettonytta: 0.7-1.7 bilar (SAMLIC); 2.5 mkr/år (TFK)
Gröna resplaner på företag	8 kr/kg (Uppsala) 0.1 kr/kg (MM-Stockholm)	Nettonytta: 1.1 mkr/år (Uppsala) 0.7 mdr kr/år (MM-Stockholm)
Samlade Mobility Management-insatser	1.0-1.4 kr/kg	Nettonytta: 1.1 mdr kr/år

* Värde angivet för 2008. Kostnadseffektiviteten beräknas öka med tiden; 1.1 - 6.4 kr/kg för år 2020 och 0.8-5.0 kr/kg för år 2040.

¹⁴⁹ Parking cash out är ett ekonomiskt incitament som innebär att pendlare som har subventionerad parkering istället erbjuds kontanter om de använder ett alternativt färdmedel.

Slutsatser

Att möjliggöra eller underlätta överflyttning mellan trafikslag kan användas både som åtgärd för att nå målen om reducerade koldioxidutsläpp och som åtgärd för att tillgodose samhällets behov av tillgänglighet.

Resultat från genomförda beräkningar av kostnadseffektiviteten indikerar att de mjuka åtgärderna generellt sett kostar mindre per inbesparat kg koldioxidutsläpp än de hårda åtgärderna. Variationen i kostnadseffektivitet är dock stor samtidigt som det finns luckor i underlagen. Vidare är det rent principiellt problematiskt att beräkna kostnadseffektivitet för åtgärder som inte har någon direkt åtgärds-kostnad, vilket är fallet med flertalet av de studerade åtgärderna.

Styrmedel har snabb och stor potential för att minska transportsektorns koldioxidutsläpp totalt och även som överflyttande åtgärd. Styrmedel bör kombineras med åtgärder som erbjuder goda alternativ, annars riskerar de att få stort motstånd¹⁵⁰ då de reducerar möjligheterna i transportsystemet.

För att inte effekterna av eventuella regleringar av bränsleanvändning (t ex i form av höjda priser) och andra ekonomiska styrmedel skall få till följd en försämrad tillgänglighet mellan samhällets funktioner, krävs att de kombineras med åtgärder som kan motverka kvalitetsförsämringen. Skall man skapa ett robust transportsystem krävs med andra ord att det finns alternativ att byta till. Satsningar på kollektivtrafik och gång och cykel är därmed dubbelt viktiga i ett framtida urbant trafiksystem. Dels har storskaliga satsningar på konkurrenskraftig kollektivtrafik en egen överflyttningspotential som är stor, särskilt om satsningarna görs omfattande och strategiska, dels krävs det som alternativ till bilen då användningen av denna minskar på grund av andra omständigheter, oavsett om detta sker av marknadsmässiga förändringar eller av politiskt införda styrmedel.

Nya kombinationer av åtgärder har sannolikt helt nya både primära och sekundära effekter som ännu inte prövats. Ett sådant exempel är åtgärden att avgiftsbelägga arbetsparkering (med hög egen överflyttningspotential) kombinerat med tillgänglig parkering vid bostaden. En trolig effekt av detta skulle vara helt ny potential för bilpooler eftersom antalet fordon som körs mer än 1500 mil per år drastiskt skulle minska om de inte längre används för arbetsresor. 1500 mil är idag ungefär gränsen för när det är mer ekonomiskt att äga eller ha tillgång till bil genom bilpool.

Slutligen är det viktigt att inte se transportsektorn som en isolerad sektor. Andra sektors agerande, t ex samhällsplanering, lokalisering av verksamheter, har stor inverkan både som strukturerande för våra val som resenärer och våra möjligheter till alternativa val.

¹⁵⁰ Hultkrantz et al (2008) och Kottenhoff & Brundell-Freij (2008)

Tabell 4.18: Rangordning av åtgärder med överflyttningspotential från biltrafik till andra trafikslag. Åtgärder som av Trivector bedöms ha väsentlig mer potential än vad faktiska utformningar hittills visat är markerade med fetstil.

<i>1000 ton CO₂/år</i>	<i>2020</i>	<i>2040</i>
Förmånsbeskattning eller avgiftsbeläggning av parkering på arbetsplatser	-300	-800
Höjd skatt på koldioxid	-300	-600
Konkurrenskraftig kollektivtrafik i städer och stråk	-300	-400
Förmåner för miljöanpassat resande till arbetet – parking cash out	-200	-350
Samlade Mobility Management-insatser	-150	-300
Gröna resplaner på företag	-70	-140
Konkurrenskraftig cykeltrafik	-70	-90
Trängselavgifter	-20	-20
Kampanjer för attityd- och beteendeförändring inom Mobility Management	-5	-10

4.6 Prioritering av kollektivtrafik och styrmedel för minskad andel bilresor

För att pröva om infrastrukturplanering kombinerad med en medveten användning av styrmedel kan bidra till att nå de transportpolitiska målen i storstäder har SIKÄ genomfört en fallstudie i Stockholmsregionen¹⁵¹. Särskilt fokus har lagts på etappmålet om ökad andel kollektivtrafikresande, vilket i sin tur innebär en minskad andel bilresande, samt på att minska trängseln i vägtrafiken. Utgångspunkten för fallstudien är de problem med tillgänglighet som diskuteras i Stockholmsregionen och som regionplanen RUFSS 2001, *Trafiklösning Stockholm* m fl utredningar har pekat ut. Trafikprognoserna i fallstudien är gjorda med prognosmodellen Sampers och de samhällsekonomiska kalkylerna med hjälp av kalkylmodellen Samkalk.

Effekter på koldioxidutsläpp vid ökad prioritering av kollektivtrafik och styrmedel för minskad andel bilresor i Stockholmsregionen år 2020 – en fallstudie

I fallstudien analyseras två scenarier, benämnda utvecklingsalternativ 1 (UA1) och utvecklingsalternativ 2 (UA2). UA1 består av en pendeltågstunnel i sträckan Häggvik-Brommaplan-Älvsjö för att öka tillgängligheten över Saltsjö-Mälarsnittet. Pendeltågstunneln kompletteras med en trängselskatt över Saltsjö-Mälarsnittet enligt dagens utformning samt inklusive Essingeleden. Trängselskatten antas också ha höjts år 2020 jämfört med idag, till 20/25/30 kr för enstaka passager jämfört med dagens avgifter som varierar mellan 10/15/20 kr vid motsvarande klockslag. Maxavgiften antas höjas till 100 kr per dag jämfört med dagens 60 kr.

UA2 består av samma åtgärder som i UA1 kompletterat med en yttre regional ring för spårbilar. Spårbilsystemet binder samman knutpunkter i det befintliga kollektivtrafiksystemet i Stockholmsregionens periferi liksom flera attraktiva besöksmål i regionen, befintliga såväl

¹⁵¹ SIKÄ (2008g)

som planerade (Vällingby Centrum, Barkarby Outlet, Kista, Hågelbyparken, Kungens Kurva, nya fotbollsstadion i Solna m fl). Spårbilsringen räknas i fallstudien som kollektivtrafik och omfattas i prognosen av SL:s taxor.¹⁵²



Figur 4.4 Spårbilsring runt Stockholm (mörkblå färg) samt en ny pendeltågslinje Häggvik-Brommaplan-Älvsjö (ljusblå färg). Ur Översiktskartan © Lantmäteriverket MEDGIV-2008-16901. SIKA (2008g).

Jämförelsealternativ

Som utgångspunkt för ovanstående beskrivna scenarier har Väg- och Banverkets jämförelsealternativ för 2020 (den så kallade basprognosen) i den pågående åtgärdsplaneringen för perioden 2010-2020 använts.

Vägnätet i basprognosen för 2020 innehåller alla objekt som är öppnade för trafik 2010 enligt den nu gällande Nationell plan för vägtransportsystemet 2004-2015¹⁵³. Bland dessa ingår i Stockholmsregionen: fler körfält på E4 på vissa sträckor, Norra Länken, Norrortsleden, samt ny väg 73 mellan Fors och Älgviken. Ett nytt hastighetssystem för vägnätet är också inlagt på de nationella vägarna¹⁵⁴, samt nya planerade hastighetskameror (ATK).

I denna basprognos för 2020 ingår beslutade åtgärder i spårtrafiken som påbörjas senast 2010 (bl a Citybanan)¹⁵⁵. Nya investeringar i tunnelbana och spårvägar i Stockholm som påbörjats efter 2001 ingår inte i basprognosen för åtgärdsplaneringen och därmed heller inte i

¹⁵² För närmare beskrivning av fallstudiens scenarier, se SIKA (2008g)

¹⁵³ Vägverkets hemsida, www.vv.se

¹⁵⁴ Vägverkets pressrelease 2008-03-26.

¹⁵⁵ Detta är ett sätt bli mer lika väggkalkylerna eftersom vägtrafikens jämförelsealternativ inte innebär en strypning av efterfrågan. Källa: Lennart Lennefors, Banverket.

jämförelsealternativet i denna fallstudie. Busstrafikeringen är densamma i jämförelsealternativ 2020 som idag (år 2006)¹⁵⁶.

Vid en analys av överföringspotential och koldioxidutsläpp är fordonsparkens bränsle-effektivitet av intresse. I fallstudiens jämförelsealternativ 2020 har samma antaganden använts som i scenariot "EET 2020" i Väg- och Banverkets åtgärdsplanering när det gäller kalkyl-förutsättningar, förutom när det gäller "drivmedelspris" och "bränsleförbrukning per kilometer". Antagandena om "bränslekostnad per km" följer inte Väg- och Banverkets så kallade 'EET-prognos' då antagandena i den sistnämnda om fordonsparkens snabba utveckling mot ökad energieffektivitet upplevs som osäkra. Därför har istället valts Väg- och Banverkets referenskalkyl där bensinpriserna (och bränslekostnad per km) utvecklas i takt med disponibel inkomst. Bensinkostnaden per kilometer för personbil antas i denna fallstudie vara 1,033 kr/km, jämfört med 0,968 kr/km år 2006.

Två ytterligare skillnader finns gentemot antagandena i den pågående åtgärdsplaneringen. Dels har trängselskatten modifierats jämfört med dagens trängselskattesystem i Stockholm, som ligger till grund för Väg- och Banverkets prognoser för infrastrukturplaneringen fram till 2020. Dels har i denna fallstudie befolkningstillväxt, sysselsättningstillväxt samt ekonomisk tillväxt för Stockholmsregionen justerats upp¹⁵⁷ med några procent jämfört med grundförutsättningarna i Sampers, detta för att bättre efterlikna antagandena på dessa punkter i regionplanen för Stockholm, RUF 2001¹⁵⁸.

Det går att genom val av infrastruktursatsningar åstadkomma ökat resande med kollektivtrafik och minska trängsel

De gjorda trafikprognoserna visar att andelen resor i länet som helhet i morgonens maxtimme med kollektivtrafik ökar från dagens 37,7 % till drygt 40 % i UA1 och drygt 41 % i UA2. Andelen bilresor i länet minskar samtidigt från dagens 39,5 % till ca 38 % i UA1 och ca 37 % i UA2. Detta kan jämföras med trenden enligt liggande planer - när den samlade "trafiklösning Stockholm" är helt genomförd omkring år 2030 beräknas biltrafikens andel öka med ca 10 % och kollektivtrafikens andel sjunka med ca 5 % jämfört med idag.¹⁵⁹

Över Saltsjö-Mälarsnittet sker enligt fallstudiens prognoser stora förändringar i färdmedelsandelar. Detta beroende på de nya kollektiva tvärförbindelserna och den förändrade trängselskatten som analyserats där. Andelen resor över Saltsjö-Mälarsnittet med kollektivtrafik i morgonens maxtimme ökar från 64,5 % idag till 69 respektive 70 % i UA1 och UA2. Andelen resor med bil minskar från 31 % idag till 26,5 % respektive under 26 % i UA1 och UA2. På Essingeleden minskar trafiken med närmare 40 % i de två alternativen i morgonens maxtimme vilket ger väsentligt förbättrad framkomlighet. Bussar och lastbilar är då inte medräknade.

I vägnätet ökar trängseln (mätt i andel körfältskilometer med nedsatt hastighet över 33 %) med 8 % i UA1 jämfört med 'idag', 2006. För UA2 blir andelen körfältskilometer med trängsel densamma som idag, det vill säga ingen ökning. Detta kan jämföras med liggande

¹⁵⁶ Banverket.

¹⁵⁷ Det innebär att befolkningstillväxten för dagbefolkning 2020 justerats upp med en faktor 1,156.

Nattbefolkningen 2020 har justerats upp med en faktor 1,143. Den ekonomiska tillväxten (realinkomstutvecklingen) mellan 2006 och 2020 har i denna prognos beräknats stiga med faktorn 1,406. I åtgärdsplaneringen är motsvarande tillväxtfaktor 1,30.

¹⁵⁸ Regionplane- och trafikkontoret (2001)

¹⁵⁹ WSP (2007)

planer där trängseln i vägnätet i Stockholmsregionen beräknas bli cirka 5 gånger så stor som idag.¹⁶⁰

Det totala transportarbetet (antal personkm) minskar med knappt 1 % i UA1 jämfört med JA och ökar med 1,4 % i UA2 jämfört med JA (vintervardagsmedeldygn). Trafikarbetet (antal fordonskm) minskar med 2,4 % i UA 1 och med 3,3 % i UA2 jämfört med JA (vintervardagsmedeldygn). Det totala trafikarbetet i länet (mätt i fordonskilometer) minskar alltså i både UA1 och UA2 jämfört med JA 2020 samtidigt som transportarbetet (mätt i personkilometer) ökar i UA2. Det innebär att fler människor reser, men att resorna sker effektivare, det vill säga i ökad utsträckning med kollektiva färdmedel. Det innebär att den totala mängden koldioxidutsläpp från resandet minskar.

Samhällsekonomisk effektivitet

När det gäller samhällsekonomisk effektivitet har inte alla effekter kunnat beräknas. Det gäller bland annat effekter för näringslivets transporter av minskad trängsel och ökad framkomlighet i vägtrafiken, restidseffekter för fjärrtågs- och Mälardalstrafiken, restidseffekter av ökad pendeltågstrafik i regionen, samt nätverkseffekter av den ökade kapaciteten som uppstår i järnvägsnätet.

UA1 uppvisar en samhällsekonomisk effektivitet vars nettonuvärdeskvot med de samhällsekonomiska effekter som kunnat beräknas uppgår till -0,28. Denna nettonuvärdeskvot kan jämföras med t ex nettonuvärdeskvot för Citybanan som är -0,25.¹⁶¹ För att göra en grov uppskattning av effekterna samhällsekonomiskt av den ökade framkomligheten för näringslivets vägtransporter har vi utgått ifrån de olika uppskattningar som tidigare gjorts¹⁶². Om värdet av minskad trängsel för näringslivets transporter i form av kortare restider skulle medföra en samhällsekonomisk intäkt på t ex 1 miljard kr blir detta som tillägg på intäktssidan i kalkylen en ny nettonuvärdeskvot = -0,23¹⁶³ (istället för -0,28).

En positiv samhällsekonomisk nettonuvärdeskvot blir resultatet i UA2. För UA2 uppnås en samhällsekonomisk lönsamhet, uttryckt i en nettonuvärdeskvot på 0,08. Om värdet av minskad trängsel för näringslivets transporter i form av kortare restider skulle medföra en samhällsekonomisk intäkt på t ex 1 miljard kr ger detta som tillägg på intäktssidan i kalkylen en positiv nettonuvärdeskvot = 0,1¹⁶⁴ (istället för 0,08).

Antagandena om investeringskostnader för infrastrukturen i UA2 (pendeltågstunnel samt spårbilsring) är högt räknade och uppskattas till totalt drygt 38 miljarder kr. En känslighetsanalys visar att om t ex investeringskostnaderna blir lägre så ökar den samhällsekonomiska lönsamheten. Med en total investeringskostnad på 34 miljarder kr blir nettonuvärdeskvoten 0,21 istället för 0,08.

En viktig orsak till den samhällsekonomiska lönsamheten av åtgärds paketet i UA2 bedöms vara kortade restider och därmed ökad tillgänglighet när nya kollektiva tvärförbindelser skapas i relationer där det tidigare inte funnits något snabbt och flexibelt alternativ till biltrafik.

¹⁶⁰ Ibid

¹⁶¹ Transek (2006)

¹⁶² Trivector Traffic AB (2004)

¹⁶³ $NNK = (14146 - 18372) / 18372 = -0,23$ istället för $(13146 - 18372) / 18372 = -0,28$.

¹⁶⁴ $NNK = (48066 - 5227 - 38786) / 38786 = 0,1$ istället för $(47066 - 5227 - 38786) / 38786 = 0,08$.

Koldioxidutsläpp

Att resorna i fallstudien sker effektivare, det vill säga i ökad utsträckning med kollektiva färdmedel, innebär att den totala mängden koldioxidutsläpp från resandet minskar.

Fallstudien har fokuserat på problemen med trängsel i Stockholmstrafiken samt hur trenden med ökande andelar personresor som förs över från kollektivtrafik till biltrafik ska kunna brytas. Transporternas klimatpåverkan har därmed inte legat i fokus i fallstudien men ingår i beräkningarna av de samhällsekonomiska effekterna som gjorts i Sampers/Samkalk. Enligt modellen minskar utsläppen av koldioxid år 2020 med 38000 ton per år i UA1 jämfört med JA, vilket beror på överflyttningseffekten från bil till kollektivtrafik. I UA2 minskar koldioxidutsläppen med drygt 52000 ton årligen. Effekterna på koldioxidutsläppen från näringslivets transporter ingår ej i dessa beräkningar. Den minskade trängseln innebär sannolikt minskade utsläpp för näringslivets transporter tack vare minskad köbildning. Ökad framkomlighet kan innebära fler transporter men också färre då en ökad tillförlitlighet när det gäller restider skulle innebära att färre antal fordon jämfört med idag skulle krävas för att genomföra ett givet antal transporter. Om den ökade framkomligheten innebär att näringslivets transporter totalt sett ökar eller minskar är inte analyserat.

Hur påverkas koldioxidutsläppen i de analyserade scenarierna av den underliggande utvecklingen mot en bränsleeffektivare fordonspark?

Effekten på koldioxidutsläpp av de analyserade scenarierna UA1 respektive UA2 som redovisas ovan beror enbart på förändringar i trafikarbetet år 2020. Från idag till år 2020 väntas också utsläppen av koldioxid från trafiken i Stockholm minska generellt som följd av effektivare fordonspark. Det innebär att redan i jämförelsen mellan JA 2020 och ”idag”, 2006 i fallstudien, kommer en minskning av koldioxidutsläppen att ske som resultat av teknikutveckling. Denna minskning kan adderas till de utsläppsminskningar som uppstår som resultat av överflyttningen till kollektivtrafik från biltrafik i UA1 och UA2 enligt ovan, för att erhålla den totala minskningen av koldioxidutsläpp i de båda scenarierna jämfört med idag.

Vägtrafiken står idag (2004)¹⁶⁵ för en tredjedel av koldioxidutsläppen i Stockholms län (2,5 miljoner ton per år). De genomsnittliga koldioxidutsläppen år 2006 från nya personbilar uppgick till 176,3 g/km¹⁶⁶. I åtgärdsplaneringens ”JA 2020 utan EET”, som använts som jämförelsealternativ i denna fallstudie, antas genomsnittliga utsläpp på 144 g/km koldioxid för nya bilar år 2020¹⁶⁷. Utsläppen av koldioxid beräknas minska från ”idag” (2006) till JA 2020 med drygt 264 000 ton med denna antagna bränsleeffektivisering av personbilsparken¹⁶⁸. Den totala utsläppsminskningen i UA 1 jämfört med 2006 blir således 302000 ton respektive 316000 ton i UA2. För de fullständiga beräkningarna - se vidare i bilaga 3 i kapitel 7

I åtgärdsplaneringens ”JA 2020 med EET” antas genomsnittliga utsläpp på 127 g/km för nya personbilar år 2020¹⁶⁹. Utsläppen av koldioxid beräknas minska från ”idag” (2006) till JA 2020 med 436 000 ton med denna antagna bränsleeffektivisering av personbilsparken¹⁷⁰. I

¹⁶⁵ Länsstyrelsen i Stockholms län. www.ab.lst.se

¹⁶⁶ ASEK 4.

¹⁶⁷ WSP (2008a) sid 16.

¹⁶⁸ För nya bussar antas koldioxidutsläppen uppgå till 333,6 g/km år 2020 och för nya lastbilar 450 g/km.

¹⁶⁹ WSP (2008a) sid 26

¹⁷⁰ För nya bussar antas koldioxidutsläppen uppgå till 333,6 g/km år 2020 och för nya lastbilar 450 g/km.

UA1 skulle således minskningen av koldioxidutsläpp jämfört med ”idag” (2006) totalt bli 471 000¹⁷¹ ton och i UA2 483 000¹⁷² ton med en sådan bränsleeffektivisering av personbils-parken som utgångspunkt. För de fullständiga beräkningarna - se vidare i bilaga 3 i kapitel 0

Hur påverkas koldioxidutsläppen och samhällsekonomisk lönsamhet i de båda scenarierna av drivmedelsprisernas utveckling till år 2020?

Förutom bränsleeffektivisering av fordonsparken väntas också drivmedelspriserna vara en underliggande faktor som påverkar koldioxidutsläppen från vägtrafiken år 2020. I denna fallstudie antas bensinpriset år 2020 vara 14,79 kr/l, vilket är en relativt måttlig höjning av bensin- och dieselpriser. Höjningen visar sig ändå ha en viss effekt för att redan i jämförelse-alternativet, JA 2020, i denna fallstudie minska trängsel och andel biltrafik jämfört med ’idag’ (2006 i prognoserna). Ökade drivmedelspriser är en faktor som påverkar överflyttning mellan trafikslag. Vi har dock inte i fallstudien analyserat vilka ytterligare överflyttningseffekter detta skulle leda till utöver den överflyttning som orsakas av de analyserade åtgärderna i UA1 och UA2. En större förändring av drivmedelspriserna skulle medföra ytterligare förändringar i efterfrågan på resor med olika färdmedel, och också för utsläppen av koldioxid.

Om vi antar en drivmedelselasticitet på -0.4 så betyder det att en höjning av drivmedelspriset med 35 % till 20 kr /l minskar efterfrågan på drivmedel med 14%. Om vi antar att denna efterfrågeminskning direkt påverkar trafikarbetet innebär det en minskning på antalet fordonskm med 14%, vilket innebär minskade utsläpp av koldioxid med ca 254 000 ton per år jämfört med JA2020.¹⁷³

När det gäller drivmedelskostnad per kilometer antas i ”JA 2020 utan EET” 1,033 kr/km och i ”JA 2020 med EET” 0,98 kr/km. Utifrån det trafikarbete som beräknats i fallstudien kan förändringen i lönsamhet beräknas beroende på vilken fordonskostnad som antas. Resultatet visar att skillnaden i samhällsekonomisk lönsamhet mellan 2 sådana scenarier blir drygt 400 Mkr per år, vilket skulle innebära att den andra decimalen i NNK ändras. Således påverkas inte den samhällsekonomiska lönsamheten nämnvärt.

Elförbrukning

I SIKA Rapport 2008:5 finns en bilaga om energiförbrukningen hos ett spårbilssystem. Energiförbrukningen för en spårbil uppskattas till ca 0,25 kWh/fordonskm, vilket är ca en fjärdedel av energiförbrukningen hos en bensinbil.¹⁷⁴ Det betyder att för varje fordonskm som görs med spårbil istället för bensinbil görs en besparing på ca 0,75 kWh.

I fallstudien uppskattas antalet fordonskm (vintervardagsmedeldygn) med personbil uppgå till ca 31,5 miljoner per dag. Det betyder ca 10 miljarder fordonskm per år.¹⁷⁵ I fallstudien beräknas *antalet resor* som görs med spårbilar år 2020 uppgå till ca 10 %.¹⁷⁶ Antar vi att också trafikarbetet med spårbilar motsvarar 10 % av totala *antalet fordonskm* i Stockholm innebär det således att 1 miljard fordonskm per år går med spårbil.

¹⁷¹ 436 258 + 34 364 = 471 000

¹⁷² 436 258 + 47 183 = 483 000

¹⁷³ Detta innebär ett implicit antagande om att ingen bränsleeffektivisering (teknikutveckling) sker.

¹⁷⁴ SIKA (2008f) bilaga 1.

¹⁷⁵ Omvandling från vintervardagsmedeldygn till årsbasis genom multiplicering med 321 dygn.

¹⁷⁶ SIKA (2008g)

Utifrån dessa beräkningar och antaganden innebär fallstudiens prognos om användningen av spårbilsystem en årlig energibesparing på 0,75 TWh¹⁷⁷ på grund av minskad bensinförbrukning i Stockholm. Samtidigt ökar elförbrukningen på grund av ökad spårbilsanvändning med 0,25 TWh¹⁷⁸ per år.

Några slutsatser av fallstudien

En god ekonomisk tillväxt anses vanligen 'per automatik' leda till en ökad andel personresor med bil. Fallstudien visar dock att en prioritering av alternativ till bilburen persontrafik i kombination med effektiva styrmedel kan ge en ökad andel personresande med kollektivtrafik även med en god ekonomisk tillväxt. Näringslivets transporter får i och med den minskade trängseln en väsentligt ökad framkomlighet i vägnätet.

De scenarier i som analyserats i denna fallstudie innebär utsläppsminskningar med mellan 38000 och 52000 ton koldioxid per år från vägtrafik i Stockholmsregionen.

Överslagsmässigt har också beräknats att en höjning av drivmedelspriset till 20 kr/liter innebär en minskning av koldioxidutsläppen från vägtrafik i Stockholmsregionen med ca 254 000 ton per år.

Vid större höjningar av drivmedelspriserna är en väsentlig fråga vilka alternativa färdmedel som finns tillgängliga för trafikanterna. Planering av infrastruktur och trafikering av olika färdmedel behöver ske så att det finns alternativ för trafikanter som i framtiden i högre grad än tidigare kan komma att prioritera ner bilanvändning av kostnadsskäl.

Den gjorda fallstudien gör avslutningsvis inte anspråk på att ha funnit en optimal åtgärds mix för hur Stockholms trafikproblem ska kunna lösas på bästa sätt för att klara de transportpolitiska målen. För det krävs djupare analyser med berörda aktörer involverade. (Kompetens från Banverket skulle exempelvis behövas för att kunna koda den ökade trafikering i järnvägsnätet för bland annat den pendeltågstrafik som möjliggörs i de analyserade scenarierna, för att fullt ut kunna beräkna den samhällsekonomiska nyttan av detta.).

Men en prioritering av sådana infrastrukturinvesteringar och styrmedel som främjar ökad andel kollektivtrafikresande och minskar trängsel ger en ökad tillgänglighet för storstädernas invånare och näringsliv. Detta skapar attraktiva alternativ för de biltrafikanter som önskar byta färdmedel, och bättre måluppfyllelse när det gäller t ex trängsel, tillgänglighet och regional utveckling än hittills diskuterade lösningar. Effektiviseringen av persontransporterna då fler reser kollektivt i relation till bilresor leder till minskade koldioxidutsläpp. Hur stor den procentuella minskningen blir av koldioxidutsläpp beror på hur bränslepriser och fordonsparkens genomsnittliga koldioxidutsläpp utvecklas.

¹⁷⁷ 0,75 kWh × 1 miljard = 0,75 TWh

¹⁷⁸ 0,25 kWh × 1 miljard = 0,25 TWh

4.7 Marktransporter till och från Arlanda

I samband med att regeringen beviljade LFV tillstånd att bygga den 3 banan på Stockholm-Arlanda Airport angavs ett antal miljövillkor för flygplatsens verksamhet. Ett av dessa villkor anger att utsläppen av CO₂ och NO_x från flygplatsverksamheten, starter och landningar med flygplan och alla marktransporter till och från Arlanda inte får överstiga 1990 års nivå från och med 10 år efter det att den tredje banan färdigställts. Detta inträffar år 2011. I en dom från Miljööverdomsstolen i oktober 2008 har denna tidpunkt flyttats fram till år 2016 under förutsättning att flygplatsen lämnar in en ansökan om nytt miljötillstånd senast den 31 december 2010.

För att flygtrafiken skall kunna möta samhällets behov av ökade internationella kontakter måste flygtrafiken tillåtas öka. För att klara utsläppstaket trots ökade utsläpp från flygtrafiken måste utsläppen från marktransporterna därför minska. Ett sätt är att åstadkomma detta är att överföra biltrafikanter till kollektivtrafik. I en studie¹⁷⁹ av marktransporterna till och från Arlanda undersöks potentialen till överflyttning, för anställda respektive passagerare.

1990 uppgick de sammanlagda utsläppen av koldioxid till 342 000 ton, vilket enligt Arlandas miljövillkor utgör utsläppstaket för koldioxid. År 2007 överstegs detta tak med knappt 1 procent. Av koldioxidutsläppen 2007 stod flygplatsverksamheten för 3 % (10 000 ton), flygtrafiken för 44 % (153 000 ton) och marktransporterna till och från flygplatsen för 53% (182 000 ton). Marktransporterna för de anställda och passagerarna utgjorde under 2007 41 procent (142 000 ton) av utsläppstaket.¹⁸⁰ Övriga transporter släpper ut 40 000 ton.

Passagerarnas anslutningsresor (anställdas arbetsresor) släpper ut 111 000 (24 000) ton koldioxid från personbil inkluderande taxi, 4 000 (1 000) ton från buss och 3 000 (0) ton från tåg¹⁸¹. De övriga transporternas utsläpp har en fördelning av 15 000 ton med personbil och 24 000 ton med lastbil.¹⁸² Sammantaget står personbilen för ca 82 procent av marktransporternas samlade utsläpp på 182 000 ton.

En genomsnittlig dag färdas 22 550 fordon (86 procent personbilar) på Arlandas tillfartsvägar. Antalet personbilar på väg *till* och *från* Arlanda per år kan då uttryckas som:

$$22\,550 \times 2 \times 365 \times 0,86 = 14\,156\,890 \text{ personbilar. Utsläppen per personbil kan då beräknas till } 149\,240 / 14\,156\,890 = 0,011 \text{ ton.}$$

Prognosen för 2030 pekar mot en fördubbling av flygpassagerare, och utsläppstaket kommer enligt prognosen att överskridas med 157 000 ton.

¹⁷⁹ Nilsson (2005) Studiens uppgifter har uppdaterats med uppgifter från LFV och andra källor.

¹⁸⁰ LFV (2007)

¹⁸¹ WSP (2008b)

¹⁸² WSP (2008b)

Tabell 4.19 Prognos över koldioxidutsläpp för olika verksamheter år 2030. Källa: LfVs miljörapport 2007 samt långtidsprognos hög från Vatten och Samhällsteknik

<i>Koldioxid per år</i>	<i>År 2007</i>	<i>År 2030</i>	<i>Förändring</i>
Flygtrafik LTO	153 000	237 895	+ 55 %
Passagerarnas anslutningsresor	117 000	167 019	+ 43 %
Anställdas arbetsresor	25 000	35 507	+ 42 %
Provning av flygplansmotorer	3 000	4 346	+ 45 %
Uppvärmning av byggnader	1 000	1 100	+ 10 %
Servicetrafik inom flygplatsområdet	6 000	8 983	+ 50 %
Transport av drivmedel	0	0	- 100 %
Övriga transporter	40 000	47 115	+ 18 %
Summa avrundat	345 000	502 000	+ 45 %
Utsläpp per passagerare (kg/person)	19,8	15,3	- 23%

För passagerarnas anslutningsresor, anställdas arbetsresor och övriga transporter anges koldioxidutsläppet uppgå till 182 000 ton 2007. Givet ett antagande om att andelen personbilar är samma som under år 2007 som 2030, d.v.s. 86 procent, blir koldioxidutsläppet år 2030 för personbilar 215 000 ton per år. Om all utsläppsreduktion skall ske på personbils-sidan så finns det endast ett utsläppsutrymme upp till utsläppstaket på 55 000 ton. För att få ner utsläppen till utsläppstaket nivå på 342 000 ton per år genom att minska personbilarnas utsläpp måste dessa i så fall reduceras med ungefär 75 procent, eller 160 000 ton.¹⁸³

Överflyttningspotential

För att få till stånd en överflyttning är restiden viktig, restidkvoten bör inte överskrida 2,0¹⁸⁴. I Arlandas fall är pålitligheten mycket viktig. Byten bör underlättas i största möjlig mån genom att bytespunkten innehåller lokala, regionala och interregionala transportmedel. Tryggheten är viktig, inte minst för de anställda som ofta arbetar på oregelbundna tider och därför åker kollektivt på kvällen/natten. Priset påverkar i större grad de som reser mer sällan än de som reser ofta. För att åstadkomma en minskning av bilåkandet är en höjning av parkeringspriset en lösning, liksom att de anställda ska skatta för sin fria p-plats. Rätt information om hur man enkelt kan ta sig till Arlanda är också viktigt. Då beteendet ändrar ens attityd kan det vara lönsamt att få folk att prova på att åka kollektivt.

Busstrafiken har en bra geografisk spridning och alla huvudvägar till Arlanda trafikeras av buss. Tågtrafiken består av Arlanda express, fjärrtåg samt regionaltåg. Det går även pendeltåg till Märsta där man kan byta till buss. Det finns olika slags parkeringar på Arlanda, dels LFV:s parkeringar som finns nära terminalerna, i p-hus och långtidsparker. Dessutom finns det privata parkeringsbolag lite längre från Arlanda som transporterar passagerare med gratisbussar till terminalerna. Det finns 21 500 parkeringsplatser på eller i närheten av

¹⁸³ (Utsläpp från personbilar – Utsläppsutrymme för personbilar) / Utsläpp från personbilar = (215 000-55 000)/215 000 = 0,74. Denna siffra torde vara något underskattad då fler kommer att åka kollektivt än idag, vilket leder till ökade utsläpp av koldioxid från buss- och tågtrafiken.

¹⁸⁴ D.v.s. det får inte ta dubbelt så lång tid att åka kollektivt som med bil (dörr till dörr).

Arlanda. Antal anställda på Arlanda år 2002 vara 13 760 personer, varav 12 712 bor i Stockholms och Uppsala län.

För att kollektivtrafiken ska räknas som bra och konkurrenskraftig används i studien följande tre kriterier, restidskvoten ska vara mindre än två, turtätheten måste vara mindre än 60 minuter och det måste gå minst tio enkelturer om dagen per riktning

Många tätorter klarar restidskvotskravet, dock är det en hel del tätorter i norra Storstockholm som inte kommer under två. Sammanlagt är det 9 077 (4 225) anställda som bor där restidskvoten är mindre än två (mindre än 1,5). Detta innebär alltså att det i Stockholm och Uppsala län bor ungefär 3 700 anställda på Arlanda som inte har tillgång till en fullgod kollektivtrafik.

För att se effekterna av Uppsalapendeln görs restidsanalys för Uppsala, Alsike, Knivsta, Upplands-Väsby, Sollentuna och Solna. Restidskvoten blir i dessa orter betydligt lägre än tidigare. Antalet anställda som då skulle ha tillgång till en bra kollektivtrafik med en restidskvot mindre än två (mindre än 1,5) ökar från 9 077 (4 225) till 9 628 (6 155) personer.

4.8 EET-styrmedlens effekt på utsläppsnivåer

I åtgärdsplaneringens lägesrapport anges att följande av de av EET-strategins förordade styrmedel och deras beräknade effekter på koldioxidreducering.¹⁸⁵

¹⁸⁵ Vägverket et al. (2008)

Tabell 4.20. Prognostiserad reducering av koldioxidutsläpp enligt EET-strategin i åtgärdsplaneringen. Källa: Vägverket et al (2008)

<i>Styrmedelsförslag i EET</i>	<i>Minskade koldioxidutsläpp i EET</i>	<i>Minskning redovisad enligt åtgärdsplaneringens basprognos</i>
Bensin och dieselskatt	1,31 Mton	
Koldioxidbaserad fordonsskatt	0,05 till 0,1 Mton	
Koldioxidbaserat förmånsvärde	0,3 till 0,5 Mton	
Bindande koldioxidkrav för nya bilar	0,5 Mton	
Hastighetsefterlevnad/kameror	0,008 ton	
Kilometerskatt tunga fordon	0,469 till 0,53 Mton per år	
Handel med utsläppsrättigheter flyg	Ej kvantifierat	
Mer förnybara drivmedel inom transportsektorn	Ungefär 0,7 Mton per år	
<i>Summa, styrmedel som ingår i åtgärdsplaneringens basprognos</i>	<i>3,6 Mton</i>	<i>5 Mton</i>

Vägsektorns koldioxid står för den helt dominerande delen av utsläppen från trafiken i Sverige. Utsläppen från övriga trafikslag påverkas dessutom i liten grad av de EET-styrmedel som inkluderats. Vägsektorns utsläpp uppskattas till 20,1 Mton år 2020.¹⁸⁶

Med åtgärdsplaneringens transportprognos för vägsektorn beräknas koldioxidutsläppen år 2020 uppgå till ungefär 15 Mton. Av detta kan vi sluta oss till att de styrmedel som föreslås inom ramen för åtgärdsplaneringen leder till en utsläppsreducering med 5 Mton. Det bör dessutom uppmärksammas att detta är de utsläppsminskningar som basprognosens antaganden medför. Det slutliga utfallet av koldioxidutsläpp påverkas också av vilka infrastrukturobjekt som slutligen kommer med i planerna och byggs inom planperioden.

Efter 2020 antas inga ytterligare minskningar ske, såvida inte ytterligare styrmedel införs. Inom åtgärdsplaneringen har ingen kostnadsuppskattning gjorts av styrmedlens införande.

¹⁸⁶ Energimyndigheten, & Naturvårdsverket (2007) Prognos 2020, en prognos utan nya styrmedel. Denna prognos är baserad på bränsleförsäljningsstatistik.

4.9 Teknikutveckling av fordonsparken

Elbilar, laddhybrider och bränslecellbilar¹⁸⁷

I bilens barndom hade elbilar en betydande andel av marknaden vid sidan av bilar med förbränningsmotor. Sedan dess har dess andel varit relativt blygsam. I mitten av 90 talet genomfördes ett större försök med elbilar inom Kommunikationsforskningsberedningens elbilsprogram. Elbilsförsäljningen begränsades huvudsakligen till programmet och en stor del av de elbilar som idag finns registrerade är rester från detta. Korta körsträckor och långa laddtider har varit begränsade faktorer.

Utveckling av framförallt batteritekniken går snabbt fram och det finns nu prototyper av elbilar med förhållandevis bra prestanda. Bränslecellsfordon har under 10 års tid setts som den framtida lösningen. Marknadsintroduktioner har utlovats, men hela tiden skjutits fram. Under tiden har laddhybrider, ett mellanting mellan elbil och konventionellt fordon med förbränningsmotor, dykt upp som en delösning. Dessa utnyttjar energieffektiviteten från hybridsystemet tillsammans med möjligheten att köra på el laddat från elnätet under kortare sträckor. Idag ses elbilar och bränslecellsfordon som en del av lösningen för att skapa långsiktigt hållbart vägtransportsystem som bidrar till klimatmål och en säker energiförsörjning. Laddhybrider är övergången mellan dagens teknik och dessa. Tiden med låga energipriser är över och det pressar på utvecklingen. Såväl elbilar med god räckvidd och laddhybrider är på gång. Det handlar till att börja med om små serier eller testfordon. 2015 eller något tidigare kommer troligen genombrottet. Då är det viktigt att infrastruktur för laddning m.m. finns i tillräcklig omfattning. Det handlar dels om långtidsladdning, till exempel under natten, och snabbbladdning. I det förra fallet bör för vår del motorvärmarruttag vara en god start på många håll. I mer centrala lägen med gatuparkering behövs utbyggnad av system även för långtidsladdning.

Elmotor-batterisystem erbjuder hög energieffektivitet, enligt IEA, 3 gånger högre energieffektivitet jämfört med ett hybridfordon. Det innebär också att driftkostnaderna blir låga. Nackdelen är höga investeringskostnader i batterier. I en nära framtid ligger priserna på batterier på \$800-1 000/kWh enligt IEA, ETP 2008¹⁸⁸. För en räckvidd vid eldrift på 50 km i en laddhybrid innebär detta då en batterikostnad på \$10 000 samtidigt som besparingen i drift under livslängden bara är \$4 000. I framtiden kommer priserna på batterier att sjunka samtidigt som kapaciteten ökar. Vid till exempel \$300/kWh blir kostnaden för 50 km räckvidd \$3 750, vilket innebär att investeringen är lönsam. Denna framtid behöver inte ligga så långt fram. Yamauchi¹⁸⁹ nämner till exempel som mål för deras batteriprojekt att kostnaden redan till 2015 kan vara 1/7 av dagens samtidigt som kapaciteten ökat med 50 procent. Till 2030 räknar man med 1/40 av dagens kostnad och 7 gånger högre kapacitet.

Rena elbilar har fördelen att de är förhållandevis enkla då de inte behöver bära med sig ett extra drivsystem med förbränningsmotorn. För att få en acceptabel räckvidd behöver de istället bära med sig mer batterier. Om man kan acceptera en räckvidd på 25 mil, hälften av vad som idag accepteras för förbränningsmotorkoncept blir kostnaderna enbart för batterierna

¹⁸⁷ Vägverket (2008)

¹⁸⁸ IEA (2008)

¹⁸⁹ Teunobu Yamauchi, Ministeriet för ekonomi, handel och industri, Japan vid IEA –international conference, revolutionizing the transport sector 1 oktober 2008

\$25 000 idag eller \$7500 i en nära framtid. För att konkurrera med en hybridbil får inte bilen kosta mer än några tusen dollar mer. Detta skulle med de siffror som Yamauchi anger kunna inträffa runt 2020. Ställer man inte lika höga krav på räckvidden kan det dock vara lönsamt tidigare.

IEA har i ETP 2008 utvecklat olika scenarier för teknisk utveckling inom transportsektorn. Några kan bortses från här eftersom de inte ligger i linje med utveckling av ett hållbart transportsystem. En sammanställning av de scenarier som möjliggör att klimatmål kan nås ges i Tabell 4.21.¹⁹⁰ För alla Blue-scenarier krävs enligt IEA snabb implementering av omfattande nya policies inom energisektorn.

Vi är här intresserad av att analysera vilken effekt olika scenarier har på elanvändningen. Blue EV Success kommer kraftigt att öka behovet av el inom transportsektorn. Samtidigt finns en möjlighet att Blue FCV Success kan vara ännu mer krävande. Bränslecellsfordon med vätgas producerad med elektrolys är det som ställer högst krav på elproduktionen. Utöver detta produceras vätgas i dagsläget industriellt genom förgasning av kol och reformering av naturgas. Andra alternativ som utvecklas är splittring av vatten genom uppvärmning med koncentrerat solljus, förgasning av biomassa samt fotobiologiska processer.

Elanvändningen från rena elbilar blir något mindre än för bränslecellsfordon eftersom ett omvandlingssteg kan undvikas.

Tabell 4.21 Sammanställning av Blue scenarier från IEA, Energy technology perspectives

	<i>Blue</i>	<i>Blue FCV success</i>	<i>Blue EV success</i>
Laddhybrider	Börjar introduceras 2015, når 60 procent andel 2050	Börjar introduceras 2015, når 20 procent andel 2050	Börjar introduceras 2015, når 75 procent el andel 2050
Elbilar	20 procent av försäljningen 2050	Inga	90 procent av försäljningen 2050 (resten huvudsakligen laddhybrider)
Bränslecellsfordon	40 procent av försäljningen 2050	90 procent av försäljningen 2050 (resten huvudsakligen hybrider och laddhybrider)	Inga
Tunga fordon	Bränslecellsfordon och elbilar 25 procent av parken vardera 2050	Bränslecellsfordon 60 procent av parken medeltunga och 30 procent tunga	Elbilar 50 procent av parken medeltunga och 25 procent tunga

¹⁹⁰ Det finns ytterligare ett Blue scenario, Blue conservative. Vi har här valt att inte plocka med det eftersom det inte leder till målpuppfyllelse.

Det är svårt att från ETP hitta exakta förutsättningar för beräkningarna. Det är därför svårt att räkna på precis samma sätt för Sverige. Vi gör här en beräkning för Sverige med ungefär samma förutsättningar som för Blue EV success. Förutsättningarna för denna beräkning redovisas i nedanstående faktaruta. Om vi för enkelhetens skull antar lika trafikarbete 2050 som dagsläget kommer vi fram till ett behov av ungefär 15 TWh elproduktion. Prognoser i åtgärdsanalysen pekar på högre trafikarbete. Elbehovet kommer då att öka i motsvarande grad.

Tabell 4.22 Antaganden om fordonsparken och elförbrukning

Elförbrukning personbil	0,15	Enligt TEPCO verifikationstest av den tvåsitsiga bilen Subaru R1e (Tokyo) var förbrukningen 0,12 kWh/km, uppgiven förbrukning 0,115 kWh/km (80 km range, 9,2 kWh capacity). För fyrsitsiga Mitsubishi i-MiEV anges 0,133 kWh/km (120 km range, 16 kWh capacity). Båda modellerna är av senaste teknik. Effektiviteten kan inte förbättras så mycket däremot kan räckvidden öka betydligt genom bättre batteriteknik. I Sverige kommer vi troligen ha något större bilar samtidigt är trafiken mindre krävande (mer landsvägskörning och mindre kötrafik).
Elförbrukning lastbil	1,2	Enkelt antagande om 8 gånger högre energianvändning för lastbil jämfört med personbil. Bygger på att snittförbrukning i effektiv dieselbil är 5 liter/100km medan motsvarande för lastbil är 40 liter/100km.
Andel elanvändning för personbilar i scenariet	90%	Enligt scenariet är det 90% i försäljningen, här räknar vi för enkelhetens skull på 90% för hela flottan. Det kan delvis motiveras av att även laddhybrider som introduceras tidigare kommer använda el.
Andel elanvändning för tunga fordon i scenariet	30%	Snitt för alla tunga fordon enligt ETP scenariet.
Verkningsgrad i överföring och laddning	80%	Enkelt antagande
Trafikarbete lätta fordon	70 Gfkm ¹⁹¹	Inklusive lätta lastbilar
Trafikarbete tunga fordon	5,5 Gfkm	
<i>Elbehov lätta</i>	<i>12 TWh</i>	
<i>Elbehov tunga</i>	<i>2,5 TWh</i>	
<i>Elbehov totalt</i>	<i>14,5 TWh</i>	

¹⁹¹ Giga fordonskilometer = Miljarder fordonskilometer

Sveriges totala elproduktion (netto) var 2004-2006 mellan 140 och 150 TWh. Om elproduktionen skulle vara på samma nivå 2050 skulle alltså vägtrafiken behöva 10 procent av elproduktionen. Skulle trafiken öka med 50 procent skulle vi hamna på ungefär 15 procent. Enligt IEA används 18 procent av den globala elproduktionen till elfordon 2050 i scenario Blue EV success. Den något högre siffran enligt IEA kan bero på skillnader användning av el i andra sektorer, att den alltså är relativt sett är större i Sverige än globalt.

Återigen bör påpekas att om utvecklingen istället går mot bränslecellsfordon drivna på vätgas och att denna vätgas produceras med elektrolys kan elbehovet bli upp till 3 gånger större¹⁹².

4.10 Energiförsörjning och energibehov 2020 och 2040¹⁹³

Energianvändning i transportsektorn år 2006

Energianvändningen i transportsektorn uppgick år 2006 till cirka 126 TWh. Av dessa stod inrikes transporter för cirka 93 TWh och utrikes transporter, där bunkring för utrikes sjö- och luftfart ingår, för cirka 33 TWh. Transportsektorn står för ungefär en fjärdedel av landets totala slutliga energianvändning, en siffra som dock varierar beroende på om förluster och utrikes transporter räknas med.

Transportsektorns energianvändning består till stor del av oljeprodukter, främst bensin och diesel. Andelen som utgörs av el är förhållandevis liten. År 2006 uppgick elanvändningen i transportsektorn till cirka 3 TWh. Elanvändningen i transportsektorn består av el till järnvägs-, tunnelbane- och spårvägstrafik. I den officiella energistatistiken ingår ännu inte el som används inom vägtrafiken, exempelvis i elbilar. Förnybara drivmedel (etanol, FAME och biogas) utgjorde under år 2006 ca 3,1 % av vägtrafikens energianvändning.

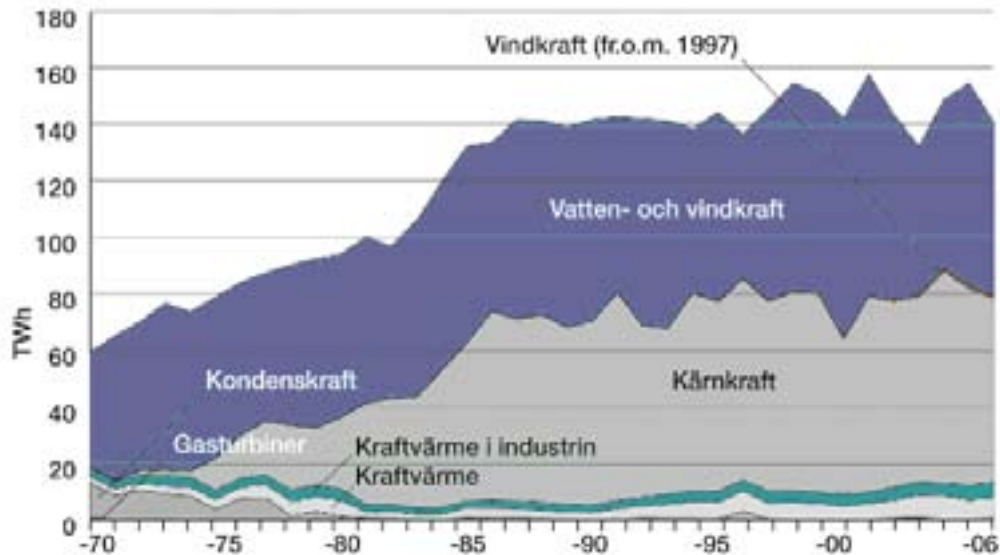
Elproduktion och elanvändning år 2006

År 2006 svarade kärnkraften för 46 % och vattenkraften för 44 % av elproduktionen. Resterande dryga 10 % utgjordes av förbränningsbaserad produktion samt vindkraft. Den förbränningsbaserade produktionen domineras av kraftvärme där det insatta bränslet år 2006 till 61 % utgjordes av biobränslen. Resterande del stod kol och olja för. Det finns i Sverige även oljekondenskraftverk och gasturbiner, men dessa utgör främst reservkapacitet.

Den totala elproduktionen år 2006 uppgick till 140 TWh. Figur 4.5 illustrerar Sveriges elproduktion per kraftslag under perioden 1970-2006. Den totala elproduktionen beror av en rad olika faktorer och kan variera mycket under året och mellan olika år. Eftersom vattenkraften står för en betydande del är t.ex. nederbördsförhållandena av stor betydelse för produktionen under en given tid.

¹⁹² Till exempel om man antar 25% verkningsgrad WTW för FCV och 70% verkningsgrad WTW för EV.

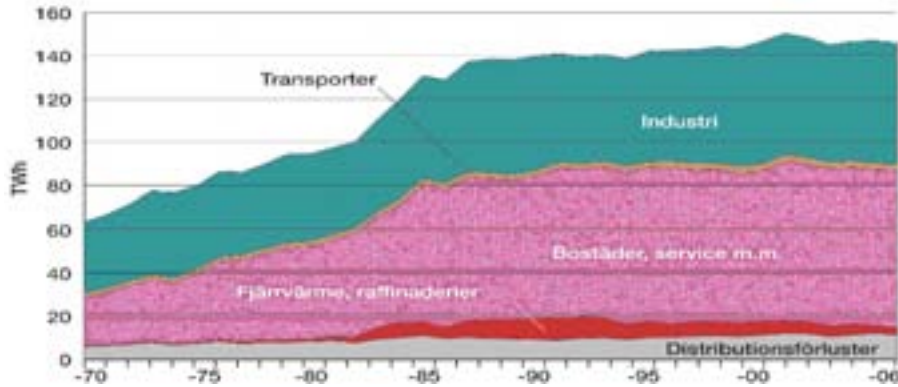
¹⁹³ Energimyndigheten, PM 2008-11-18, Helen Lindblom



Figur 4.5: Sveriges elproduktion per kraftslag 1970-2006. Observera att innan 1997 är vindkraften inkluderad i "Vatten- och vindkraft" medan vindkraften efter 1997 rapporteras separat. Källa: SCB och Energimyndigheten.

El kan inte lagras och därför krävs att det nationella elsystemet hela tiden är balanserat mellan produktion och användning. Regleringen är momentan och sker dels genom att justera nivåerna i vattenkraftverken och dels genom att importera eller exportera el. För närvarande finns överföringsförbindelser från Sverige till Norge, Finland, Danmark, Tyskland och Polen. Den totala överföringskapaciteten mellan Sverige och utlandet uppgår till ungefär 9000 MW, vilket motsvarar 1/3 av Sveriges maxeffektbehov. Sverige är under vissa tider på dygnet exportör och under andra tider importör. Högre energianvändning behöver således inte leda till en ökad import av el, utan kan också innebära mindre export vid de tillfällen Sverige är exportör.

Sveriges elanvändning har de senaste åren legat på en relativt konstant nivå. År 2006 uppgick den totala elanvändningen i Sverige till 146 TWh. Sektorn bostäder, service m.m. stod för nära hälften och industrin för knappt 40 % av elanvändningen. Återstående del hänförs till transportsektorn, fjärrvärme och distributionsförluster. Transportsektorns elanvändning uppgick till 3 TWh, vilket motsvarar 2 % av total elanvändning. I Figur 4.6 illustreras Sveriges elanvändning per sektor för perioden 1970-2006.



Figur 4.6: Sveriges elanvändning per sektor 1970-2006. Källa: SCB och Energimyndigheten.

Framtida energianvändning i transportsektorn

Energimyndigheten arbetar för närvarande med att ta fram en ny prognos för energitillförsel och energianvändning för perioden 2005-2030. Prognosen utgår från redan fattade politiska beslut, vilket bl.a. innebär att dagens energi- och miljöskatter gäller under hela perioden. Vidare antas i huvudscenariot att oljepriset kommer att uppgå till 90 dollar per fat (uttryckt i 2007 års priser) och att BNP-ökningen i genomsnitt kommer att vara 2,25 % per år.

Preliminära uppskattningar från prognosarbetet visar att transportsektorns energianvändning förväntas öka under hela perioden, men med en avtagande ökning efter 2015 på grund av högre effektiviseringstakt. Ett exempel på detta är vägsektorn där personbilar med hybriddrift förväntas dra ner genomsnittsförbrukningen betydligt. Eftersom Energimyndighetens prognos för transportsektorns energianvändning endast sträcker sig till 2030 kommer diskussionen kring potentialer för överflyttning mellan transportslag ske med utgångspunkt i en prognosuppskattning för tidshorizonten fram till år 2030.

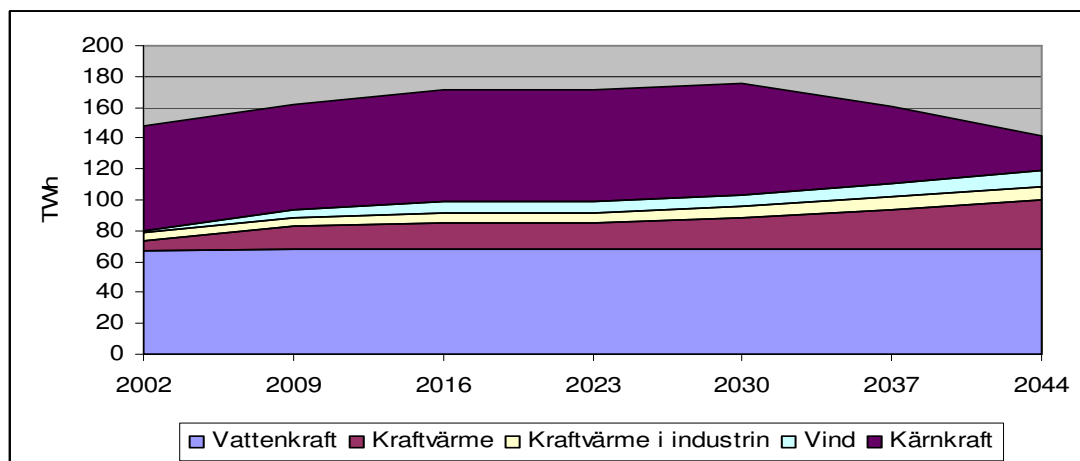
Fram till 2020 är den preliminära uppskattningen att elanvändningen inom transportsektorn ökar i måttlig takt. Eftersom prognosen utgår från befintliga styrmedel och investeringsbeslut är ökningen av elanvändning på järnvägen begränsad främst på grund av kapacitetsbrist. Bedömningen är att ytterligare investeringar i infrastruktur krävs för att energianvändningen för järnvägen ska växa i någon större utsträckning. Även utvecklingen av elfordon är begränsad fram till 2020, främst på grund av att kostnaderna för laddhybrider förväntas vara betydligt högre än för konventionella bilar. Efter år 2020 introduceras laddhybrider och rena elfordon i större utsträckning.

Framtida elproduktion och elanvändning

Energimyndighetens prognos över elproduktion baseras på MARKAL-NORDIC som är en modell som omfattar en beskrivning av de stationära energisystemen i Sverige, Norge, Finland och Danmark. Med det stationära energisystemet avses produktion av el, fjärrvärme och processånga samt slutlig energianvändning inom bostäder, service och industri. Dessutom ingår en något förenklad beskrivning av Tysklands och Polens elproduktion. Samtliga länder är i modellen förbundna med varandra via elöverföringsförbindelser som kan utökas genom nyinvesteringar. Modellen beskriver utvecklingen i energisystemen, givet en lång rad randvillkor och antaganden, från idag och fram till 2050.

Liksom prognosen för transportsektorns energianvändning utgår även elproduktionsprognosen från de styrmedel som finns i dagsläget samt ett oljepris på 90 dollar per fat under hela prognosperioden. Kärnkraftens livslängd antas vara 60 år. För vattenkraften utgår prognosen från genomsnittsproduktionen mellan åren 1985 och 2005. Årliga variationer i nederbörd under prognosperioden innebär således att elproduktionen kan komma att skilja sig betydligt från modellresultatet. Väder har även påverkan på användningen av el, främst inom bostadssektorn där uppvärmningsbehovet kan variera stort mellan ett kallt och ett varmt år.

Modellresultaten ger en kraftig ökning av elproduktionen fram till 2030 på grund av effekthöjningar i kärnkraften samt ett tillskott av förnybar elproduktion genom elcertifikat-systemet¹⁹⁴. Efter år 2030 börjar kärnkraften fasas ut i modellen, vilket ger stora effekter på den totala produktionen, se Figur 4.7. Samtidigt beräknas elanvändningen ligga på en förhållandevis konstant nivå under hela prognosperioden. Det innebär att Sverige förväntas vara nettoexportör av el under hela perioden fram till år 2030. Efter år 2030 minskar exporten gradvis och givet en uppskattning av elanvändningen där utgångspunkten är år 2030, d.v.s. användningen av el mellan 2030 och 2040 antas vara konstant, så beräknas import och export vara ungefär lika stora år 2040.



Figur 4.7: Sveriges prognostiserade elproduktion per kraftslag, 2002-2044.

Omfattningen på den svenska kärnkraftsproduktionen har stor betydelse för diskussionen om Sveriges elbalans kring år 2040. För att illustrera detta har Energimyndigheten även gjort en beräkning med MARKAL-modellen där kärnkraftens livslängd begränsas till 50 år. Det innebär att kärnkraften har fasats ut helt redan år 2037 och en konsekvens i modellresultatet är att importen av el beräknas bli betydligt större år 2040 än i referensscenariot där kärnkraften antas ha 60 års livslängd. På samma sätt kan ett eventuellt beslut om förlängd livslängd för kärnkraften ge modellresultat som indikerar att Sverige skulle kunna vara nettoexportörer av el även efter år 2037.

Det är flera förutsättningar i prognosbedömningen som är förknippade med stora osäkerheter och som har stor betydelse för resultatet. Förutom kärnkraften kan nämnas den totala elanvändningen. Om exempelvis starkare styrmedel införs för att snabba på energi-effektiviseringstakten så skulle elanvändningen sannolikt minska jämfört med prognosen.

¹⁹⁴ Tillskottet av förnybar elproduktion utgörs främst av biobränslebaserad kraftvärme och vindkraft

Andra faktorer med mycket stor osäkerhet är energipriserna inklusive utsläppsrättspris. Även den tekniska utvecklingen kan komma att se annorlunda ut i förhållande till de bedömningar som kan göras i dagsläget.

Effekter på energisystemet vid genomslag av beräknade potentialer

Av de överflyttningspotentialer som diskuterats inom ramen för regeringsuppdraget är det främst övergången till vägfordon med eldrift som har betydande påverkan på energisystemet. Effekten blir en minskad användning av fossila bränslen (bensin och diesel) samtidigt som användningen av el ökar i transportsektorn. Den sammanlagda ökningen av elanvändningen inom transportsektorn, givet att samtliga potentialer som diskuterats i uppdraget får genomslag, uppgår då till ca 15-20 TWh år 2040. Den allra största delen utgörs av en ökad elanvändning inom vägsektorn.

Ett genomslag av överflyttningspotentialerna skulle innebära en relativt kraftig ökning av den totala elanvändningen i Sverige. I en situation där Sveriges export och import beräknas vara ungefär i samma storleksordning år 2040, innebär det att transportsektorns ytterligare behov på 15-20 TWh måste importeras eller täckas av ökad produktion i Sverige. Resultatet beror dock som tidigare nämnts på flera osäkra underliggande faktorer varav två viktiga är hur länge den svenska kärnkraften kommer producera el samt hur elanvändningen i övriga samhällssektorer utvecklas.

Tidigare i år publicerade Elforsk, i samarbete med Energimyndigheten, en rapport där effekter av förändrad elanvändning studerades¹⁹⁵. Bland annat diskuterades hur en ökning av elanvändningen inom hushålls- och industrisektorerna med totalt 5 TWh per år förändrar elproduktionen fram till år 2037. Utgångspunkten här var en elbalans med nettoöverskott under hela den studerade perioden. Effekten enligt beräkningen var att endast en liten del av det ökade elbehovet, som högst 2 TWh, skulle täckas av en ökad produktion i Sverige. Den resterande delen av den ökade elanvändningen beräknades i rapporten leda till att Sveriges elexport minskar. Effekten blir enligt Elforsk:s studie att Sveriges minskande export till största delen ersätts med kolbaserad elproduktion i andra delar av Nordeuropa.

Effekter på energiförsörjningen – översiktligt resonerande kommentarer

ELFORSK:s studie ger en uppfattning om hur elproduktionen i ett framtida scenario med ökad elanvändning kan se ut. Dock är elanvändningen som redovisats inom ramen för regeringsuppdraget betydligt större än 5 TWh. Det är också viktigt att påpeka att mönstret för elanvändningen inom transportsektorn kan komma att se något annorlunda ut än användarmönstret för hushålls- och industrisektorerna. Effektvariationerna under ett normalt dygn kan vara stora eftersom elanvändningen i dagsläget är betydligt större under dagarna. I teorin skulle laddningen av elbilar kunna ske under natten, då övrig användning är låg. Det skulle då finnas en möjlighet att kapaciteten i redan existerande anläggningar kan ökas under dessa timmar på dygnet för att täcka en del av det ökade elbehovet.

Potentialen att utöka kapaciteten under natten är dock troligtvis relativt liten i Sverige. Kärnkraften, som utgör baslasten i Sveriges produktion, producerar el jämnt över dygnet, vilket gör att denna del av produktionen inte går att utöka endast vid vissa tider. El från vattenkraft kan produceras när som helst på dygnet, men den totala produktionen begränsas av vattenmängderna. Det innebär att en ökad produktion på natten i princip innebär motsvarande

¹⁹⁵ Elforsk (2008)

minskning i produktionen vid en annan tidpunkt. Kraftvärme är också svår att reglera eftersom produkterna är både värme och el. Ett utökat värmebehov skulle därmed behövas på natten för att inte värmen måste kylas bort. Länder som har kondenskraft som reglerande kraftproduktion kan i större utsträckning öka kapaciteten under natten eftersom det då i princip bara är att tillsätta mer bränsle för att öka produktionen. Mer analys krävs dock för att kunna dra slutsatser om hur mycket kapacitetsutnyttjandet maximalt kan öka nattetid.

Även om befintliga produktionsanläggningar till viss grad skulle kunna utnyttjas i högre utsträckning nattetid, kommer troligtvis inte hela det potentiella behovet på 15-20 TWh att kunna täckas. Omfattande import eller utbyggnad av elproduktion skulle behövas. Om potentialer liknande de som presenteras i denna studie, i form av exempelvis en stark ökning av elanvändning i vägtrafiken, får genomslag i Sverige är det dessutom troligtvis inte en isolerad utveckling utan något som sker även i andra delar av Europa. Det är således inte bara Sverige som kommer att behöva mer el. Utbyggnad kommer troligtvis att behövas i många länder för att ligga jämsides med den potentiella utvecklingen i transportsektorn. Möjligheterna till import kan därmed komma att vara begränsade.

I de nordiska länderna sker investeringar i ny elproduktionskapacitet på en avreglerad marknad vilket innebär att ingen statlig myndighet är ansvarig för att produktionskapaciteten är tillräcklig. Därför måste det finnas tillräckliga incitament för att en utbyggnad ska genomföras. Investeringar i ny elproduktionskapacitet är i allmänhet kapitalintensiva samtidigt som leddiderna för beslut är långa. För en långsiktigt lönsam investering krävs flera år av stabil produktion. Vid vilken tidpunkt en ny elproduktionsanläggning är lönsam att bygga är svårt att prognostisera. De långa leddiderna, ofta mellan fyra till sju år, medför att planerna och intresset för att investera i ny produktionskapacitet måste finnas i god tid innan behovet blir akut.¹⁹⁶

Reformeringen av den svenska elmarknaden år 1996 har lett till att den tidigare överkapacitet som fanns i elsystemet reducerats. Marginalerna mellan produktionskapacitet och elförbrukning har därmed minskat, vilket kan bli särskilt kännbart vid torrårssituationer och vid tillfälliga förbrukningstoppar. En sådan situation uppstod under hösten 2006 då vattenmagasinen visade låga nivåer samtidigt som flera kärnreaktorer stod stilla. Även den framtida elproduktionen kommer till stor del baseras på vattenkraft och kärnkraft. Situationer liknande den som inträffade 2006 kan således även i framtiden påverka den svenska elförsörjningen. En ökad användning av el i transportsektorn ökar vårt beroende av att ständigt ha tillgång till el. Därmed ökar även samhällets sårbarhet för störningar i elförsörjningen.

Ytterligare en aspekt som kan vara värd att studeras vidare är huruvida en total övergång till eldrift i fordon är önskvärd ur ett försörjningstrygghetsperspektiv. Att nästan alla fordon drivs på en och samma energibärare kan leda till problem i en bristsituation. Ett särskilt problem med just el är att elen produceras och konsumeras i samma ögonblick, vilket gör att störningar i elsystemet får omedelbara konsekvenser. Även om batteriet i elfordon lagrar energi är lagringskapaciteten inte i samma storleksordning som de oljereserver som finns att tillgå i en bristsituation i dagsläget.

¹⁹⁶ Energimyndigheten (2005)

Effekter på utsläpp av koldioxid - översiktlig kvalitativ kommentar

Vid en omfattande övergång till el inom transportsektorn kommer sektorns totala koldioxidutsläpp att minska betydligt medan koldioxidutsläppen för energisektorn kan komma att öka på grund av ökad elproduktion. Givet att EU:s handelssystem för utsläppsrätter tillämpas under hela perioden kommer den ökade elproduktionen däremot inte innebära ökade totala utsläpp inom handelssystemet. Utsläppsrättspriset kan dock påverkas, men i vilken utsträckning är mycket svårt att bedöma. Givet att elanvändningen i transportsektorn ökar även i andra medlemsstater inom EU samtidigt som annan elanvändning inte minskar i samma omfattning kan det förväntas påverka utsläppsrättspriset uppåt. Hur det slutliga utsläppsrättspriset påverkas beror dock av en rad olika faktorer såsom framtida energipriser, elproduktionskostnader och styrmedel.

Effekter på den totala energianvändningen - översiktlig kvalitativ kommentar

Den minskning av energianvändningen (uttryckt i TWh) som sker genom en reducerad användning av bensen och diesel är betydligt större än motsvarande ökning i TWh av en ökad användning av el. Det beror på att användningen av konventionella bränslen ger stora förluster i motorn medan en elmotor är betydligt mer effektiv. En viktig aspekt är dock att den elanvändning som diskuteras här är förknippad med vissa förluster i själva elproduktionen som inte är inräknade. Det som i statistiken räknas som transportsektorns energianvändning för konventionella bränslen inkluderar därmed en stor del av omvandlingsförlusterna medan den största omvandlingsförlusten gällande el sker innan användarledet. För att kunna jämföra bränsle- och elanvändning "rättvist" borde systemgränserna utökas till att se på hela produktionen, både av el och av fordonsbränslen.

Effekter på elpriset – översiktlig kvalitativ kommentar

Hur en ökad elanvändning påverkar elpriset är en komplex fråga som kräver mer analys än vad som ryms inom detta projekt. Utgångspunkten är att givet en ökad elanvändning och allt annat lika, stiger efterfrågan på el och därmed elpriset. Om en viss andel av den ökade elanvändningen är fossilbaserad kan även utsläppsrättspriset förväntas stiga, vilket i sin tur påverkar elpriset uppåt. Hur mycket elpriset slutligen påverkas är mycket svårt att säga eftersom det beror på flera olika faktorer som hur elanvändningen i övriga delar av energisystemet utvecklas samt energipriser och kostnader för nya tekniker. En annan påverkande faktor är utformningen av eventuella nya styrmedel som en följd av de mål för ökad andel förnybar energi samt ökad effektiviseringstakt som ingår i EU:s energi- och klimatpaket. Styrmedel som främjar ny förnybar elproduktion förväntas dämpa elprisökningen eftersom kostnaden för ny elproduktion minskar samtidigt som utbudet av elproduktion ökar. Styrmedel som syftar till att öka effektiviseringstakten förväntas också ge lägre elpriser eftersom den totala efterfrågan på el minskar.

5 Sammanfattning av underlagen

5.1 Uppdraget

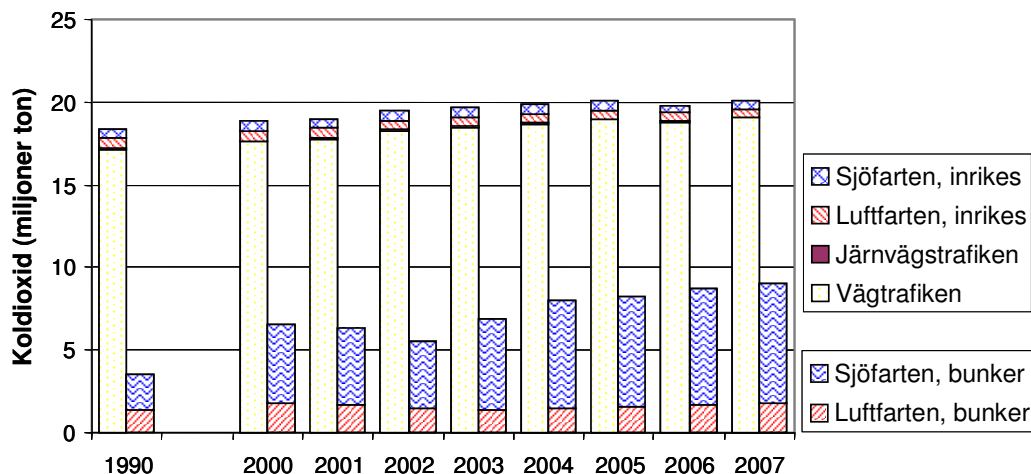
I samhället finns behov hos både näringsliv och medborgare att minimera eller överbrygga geografiska avstånd för att skapa kontaktmöjligheter och närhet till nyttor och funktioner. För att tillgodose dessa behov finns ett utvecklat system för transporter. Transporter har med andra ord i regel inget egenvärde utan de bör snarare ses som ett medel för att skapa samhällsvärden. Transportsystemet skall bidra till ett effektivt och långsiktigt hållbart transportsystem där varje del utgör ett bidrag till helheten. Transportpolitik handlar om detta samlade system och att utforma det så effektivt som möjligt. Det transportpolitiska målet är uttryckt i sex delmål. Ett av delmålen handlar om minskad miljöpåverkan, vars etappmål för minskningen av koldioxid är formulerat som att utsläppen av koldioxid från transporter i Sverige år 2010 ska ligga på 1990 års nivå. Vid Europeiska rådets möte i mars 2007 enades EU:s stats- och regeringschefer om att minska utsläppen av växthusgaser med 30 procent till 2020 jämfört med 1990 års nivåer, under förutsättning att andra industriländer förbinder sig att göra jämförbara minskningar. I avvaktan på en global uppgörelse har EU förbundit sig att minska utsläppen med minst 20 procent till 2020. I syfte att kunna leva upp till detta mål antog Europeiska rådet också en energihandlingsplan där ambitiösa mål till 2020 slås fast för energieffektivisering (20 procent), för förnybar energi (20 procent, bindande) och ett specifikt mål för biodrivmedel (10 procent, bindande).¹⁹⁷

Globalt svarar transporter för ungefär 13 procent av de totala utsläppen av växthusgaser.¹⁹⁸ I Sverige ger transportsektorn upphov till ungefär 30 procent av Sveriges utsläpp av växthusgaser. 99 procent av dessa växthusgaser är koldioxid från förbränning av fossila bränslen. Enligt beräkningar presenterade av Energimyndigheten och Naturvårdsverket¹⁹⁹ utgör utsläppen från inrikes transporter år 2004 43 procent av de klimatpåverkande utsläppen från den icke-handlande sektorn. Fördelningen av koldioxid i Sveriges transportsektor illustreras i Figur 5.1 nedan.

¹⁹⁷ Regeringens proposition (2006, 2008)

¹⁹⁸ IPCC (2007)

¹⁹⁹ Energimyndigheten och Naturvårdsverket, 2007b)



Figur 5.1 Transportsektorns utsläpp av koldioxid (miljoner ton CO₂/år).

Källa: Vägverkets²⁰⁰ och Luftfartsstyrelsens²⁰¹ sektorsredovisningar samt Sjöfartsverkets och Banverkets nationella klimatrapportering²⁰².

Vägtransportsektorn dominerar utsläppen. Utsläppen från personbilar har, trots att körsträckorna ökat från 56 miljarder fordonskilometer 1990 till 63 miljarder fordonskilometer 2006 legat relativt konstant kring 13 miljoner ton koldioxid per år.²⁰³ Lastbilstrafiken har också ökat sina körsträckor, från 7 miljarder fordonskilometer 1990 till 11 miljarder fordonskilometer 2006. Dessa motsvarar drygt 14 procent av vägtrafikens totala körsträcka på 75 miljarder. Dessvärre har även koldioxidutsläppen ökat för den tunga trafiken med drygt 40 procent sedan 1990 till 5,7 miljoner ton 2006. Utsläppen inom resterande trafikslag har legat relativt konstant över tid.

Figur 5.1 ger en indikation på var den stora minskningen i faktiska ton koldioxid skall kunna hämtas. Däremot är det viktigt inte helt fokusera på vägtransporter utan att utifrån ett helhetsperspektiv undersöka om det kan finnas samhällsekonomiska vinster med en överflyttning, även från något trafikslag med mindre andel av de nationella utsläppen. Närliggande är även att överflyttning i sig inte bör ses som ett mål, utan snarast ses som ett medel bland många andra att minska koldioxidutsläppen från transportsektorn, till exempel kan utsläppen, precis som uppdragstexten anger, minskas genom till exempel teknisk och/eller logistisk effektivisering inom respektive transportslag, vilket dessa underlagen också visar. Fokus i denna studie har dock varit på överflyttning mellan trafikslag.

Frågeställningarna i uppdraget har varit omfattande och spänner över ett stort fält. Till stora delar har vi utgått från tidigare studiers resultat kompletterat med ett antal fallstudier. Fallstudierna skall dock inte ses som en fullständig redovisning av potentialer till överflyttning, utan de pekar på möjliga överflyttning- och effektiviseringspotentialer för ett urval trafikslagsrelationer. Resultatredovisningen bör därför tolkas med försiktighet. En del studier är utvärderingar av tidigare genomförda åtgärder som generaliserats till ett nationellt

²⁰⁰ Vägverket, 2008

²⁰¹ Luftfartsstyrelsen, 2008. Trafik vid Luftfartsverkets flygplatser

²⁰² Från klimatrapporteringen 1990–2006, därefter 2006 års värde

²⁰³ http://www.sika-institute.se/upload/Statistik/Körsträckor/Trafikarbetet_i_Sverige_1950-2006.xls och och underlag för Nationella Klimatrapporteringen 2008, se ”Sweden’s National Inventory Report 2008”, Naturvårdsverket.

perspektiv. Det kan även finnas tveksamheter hur väl resultat från internationella studier är överförbara på svenska förhållanden. I stället bör redovisningen ses och användas som indikator och riktning på möjliga överflyttningspotentialer. Redovisningen sker dels med avseende på vilken typ av åtgärd, t.ex. styrmedel eller infrastrukturinvesteringar, som föreslås samt om åtgärden är riktad mot person- respektive godstransporter.

För beräkningen av potential till minskning av koldioxidutsläppen har behandlingen av elproduktion betydelse, åtminstone i de fall då överflyttningen sker till ett trafikslag som använder el för sin framdrift, till exempel tåg eller spårbil. En liknande problematik uppstår den dagen laddhybrider, elbilar och bränslecellsfordon blir vanliga. Då kommer även de att på marginalen konsumera el som producerats på något sätt och denna produktion kan variera allt från vindkraft till kolkraftverk. Beroende på vilka antagande som görs i frågan om den produktionsmetod som används för elproduktionen så erhålls olika stora koldioxidutsläppsmängder. Hur denna beräkning bör göras har tidigare hänskjutits till Miljömålsrådet och vi har därför inte velat föregå den diskussionen. Istället har potentialer till minskade koldioxidutsläpp i ett flertal fall redovisats med både en lägre och en högre nivå för beräkningen av utsläppen utifrån hur marginalen framställs.

5.2 Överflyttningspotentialen och effekter av åtgärders genomförande

Först och främst kan konstateras att det finns många förslag på vad som kan åstadkommas av tekniska innovationer inom varje trafikslag, framförallt inom vägtransporterna för att minska koldioxidutsläppen. En annan viktig åtgärd på sikt är en generell teknisk vidareutveckling av alla trafikslag, även de med relativt låg klimatpåverkan. De flesta, rapporter och artiklar nämner till exempel potentialerna av att effektivisera transporterna inom varje trafikslag och att det troligen är just här som de största minskningarna av koldioxidutsläpp kan göras på det mest kostnadseffektiva sättet. För överflyttning inom persontransporter framhålls bättre samordning, utökad satsning och planering för kollektivtrafik i allmänhet och för en hållbar stadstrafik i synnerhet. För godstransporter är ett logistiskt perspektiv liksom samordning av trafikslag intressant i ett överflyttningspotentialperspektiv. Logistikens förutsättningar och möjligheter att påverka hur transportsystemet nyttjas och påverkan på möjliga överflyttningar har dock inte behandlats i detalj i underlagsrapporterna utan lyfts fram genom goda exempel. Infrastrukturinvesteringar som leder till snabbare transporter och ökad tillförlitlighet är ytterligare åtgärder för att överflyttning ska ske. Paket av styrmedel och infrastrukturåtgärder är att föredra för att reducera utsläppen av koldioxid så att ett robust transportsystem kan skapas.

De lokala förutsättningarna påverkar utfallen. Just när det gäller överflyttningspotentialer beror de delvis på uppdelningen av marknaden mellan de olika trafikslagen. Effekten på koldioxidutsläppen beror också till stor del på mellan vilka trafikslag som överflyttningen sker. Överflyttningspotentialen varierar för kortväga respektive långväga transporter. Likaså varierar koldioxidutsläppen mellan till exempel långväga och kortväga lastbilstransporter mycket. Överflyttningsalternativ för kortväga resor är något fler, överflyttning kan där ske till kollektivtrafik, cykel och gång, medan det för de långväga transporterna framförallt gäller överflyttning från bil och flyg till tåg och sjö.

För att kunna uttala sig om potentialer är det dessutom nödvändigt att ta hänsyn till hur effektiva fordon respektive farkoster som används samt hur hög belägningsgraden/-

lastfaktorn är. Det avgör i många fall vilket trafikslag som är mest klimatvänligt. Det är alltså inte entydigt vilka överflyttningar som är gynnsamma för klimatet genom att enbart titta på trafikslag. Utöver belägningsgrad är det även avgörande för koldioxidutsläppen vilken energikälla som används. Generellt ger överflyttning från bil till kollektivtrafik minskade koldioxidutsläpp. För långväga transporter bidrar även överflyttningar från flyg till tåg till minskade utsläpp.

De flesta studier i litteraturgenomgången behandlar överflyttning från bil alternativt flyg, samt effektiviseringar av framförallt bilar. För kortväga transporter kombineras oftast flera åtgärder för att begränsa bilanvändandet och ge incitament till att använda kollektivtrafik, cykel samt gång. Åtgärderna samverkar för att minska klimatpåverkan. I de studier som avser höghastighetståg diskuteras framförallt restidvinster och de investeringarna som krävs, och mindre fokus ligger på klimatfrågan.

”Mjuka” åtgärder

Resultat från genomförda beräkningar av kostnadseffektiviteten, liksom från såväl den nationella som internationella litteraturgenomgången, indikerar att de ”mjuka” åtgärderna generellt sett har lägre åtgärdskostnader per inbesparat koldioxidutsläpp än de fysiska åtgärderna. Variationen i kostnadseffektivitet är dock stor samtidigt som det finns omfattande luckor i underlagen. Vidare är det rent principiellt problematiskt att beräkna kostnadseffektivitet för åtgärder som inte har någon direkt åtgärdskostnad, vilket är fallet med flertalet av de studerade åtgärderna, såsom en ökning av koldioxidskatten eller ändringar i regelverket.

Styrmedel har relativt stor potential för att snabbt kunna minska transportsektorns koldioxidutsläpp. Dessutom kan de bidra till att åstadkomma överflyttning mellan trafikslagen genom att skapa klimatsmarta alternativ som den resande eller transportören kan välja.

Avgifter för parkering vid arbetsplatser är det styrmedel som studerats i kapitel 4.5 som har den enskilt största potentialen att minska koldioxidutsläppen genom att överflyttning sker mellan trafikslag. Därefter följer en höjd koldioxidskatt på drivmedel. Koldioxidskatten är dessutom ett kostnadseffektivt sätt att minska koldioxidutsläppen om den utformas på ett korrekt sätt. Likt handelssystemet för utsläppsrätter ger en koldioxidskatt ett generellt ekonomiskt incitament till marknadsaktörerna. Internationellt harmoniserade skatter förespråkas bland annat av EU-kommissionen. Som det ser ut idag verkar det dock vara långt ifrån möjligt och en (second best) lösning vore en harmonisering inom EU.

Koldioxidutsläppen från vägtransporterna och dieseldrivna järnvägstransporter internaliseras mer eller mindre idag via skatter. Sjöfart och flyg är undantagna beskattningen. Klimatberedningen och Konjunkturinstitutet (KI) analyserar en höjning av bränsleskatten med 70 öre/l, för bensin och diesel. Åtgärdskostnaden i form av kostnader per besparad ton koldioxidutsläpp bedöms ligga mellan 300 och 1 000 kr (Klimatberedningen) alternativt 600 kr (KI). Beroende på underliggande beräkningar skulle effekten kunna bli ungefär 0,5 miljoner ton lägre koldioxidutsläpp per år.

Enligt SIKA skulle en kilometerskatt på 1 kr per km leda till en utsläppsminskning på 0, 260 – 0, 575 milj. ton koldioxid. Åtgärdskostnaden per besparat ton koldioxidutsläpp beräknas ligga mellan 600 och 1 300 kr. Vid systemkostnader på 350 miljoner kronor per år beräknas kilometerskatten med knapp nöd vara samhällsekonomiskt effektivt.

Kilometerskatten är inte lika kostnadseffektiv för att minska koldioxidutsläppen som koldioxidskatten eftersom kilometerskatten inte är direkt kopplad till bränsleförbrukningen och koldioxidutsläppen men ger incitament att begränsa antalet körda kilometer. Införandet av en kilometerskatt innebär dessutom höga systemkostnader i jämförelse med en koldioxidskatt.

För att inkludera sjöfarten och dess koldioxidutsläpp kan koldioxiddifferentierade farledsavgifter vara en lösning, en lösning som även förespråkas av Klimatberedningen. Då det handlar om att utöka de befintliga differentieringarna av farledsavgifterna till att även inkludera koldioxid borde åtgärdskostnaden inte vara förknippat med några höga kostnader.

En trängselskatt är endast samhällsekonomiskt effektiv när stora trängselproblem finns. Potentialen av detta styrmedel begränsas därmed till några av Sveriges större städer såsom Göteborg, Malmö och Uppsala (förutom Stockholm där den redan finns), och visas i kapitel 4.3 och 4.5 röra sig om maximalt ungefär 50 000 ton koldioxid som skulle kunna minskas per år. Ett hinder mot införande av trängselskatt är acceptansen bland medborgarna samt hur de resulterande intäkterna skall fördelas och användas.

Riksdagen har satt ett tak för de totala utsläppen av luftföroreningar inklusive marktrafiken till och från Arlanda. Utsläppen av koldioxid får inte överstiga 1990 års nivåer år 2011 (senast 10 år efter det att tredje rullbanan färdigställts). För att lufttrafiken skall kunna fortsätta måste utsläppen därför minska från marktransporterna. Ur den synvinkeln är de flesta åtgärder som leder till minskade koldioxidutsläpp från landtransporter samhällsekonomiskt lönsamma, att minska på flygtrafiken torde vara mer samhällsekonomiskt kostsamt.

En introduktion av informativa styrmedel som t.ex. klimatmärkning av mat skulle kunna påverka transporterna. Detta är ett styrmedel skulle kunna vara ett komplement till ett ekonomiskt styrmedel. Ett problem som behöver lösas är hur en produkts utsläpp ska beräknas. Faktaunderlag är därmed en viktig faktor för att nå en märkning med hög trovärdighet.

Som hinder och förutsättningar för införandet av styrmedel kan det finnas till exempel motstånd mot nya respektive högre skatter och avgifter samt att det är svårt att förändra individens resvanor. Förbättrad framkomlighet för personbilar, höjda kollektivtrafikpriser och försämrad frekvens bromsar en överflyttning till gång och cykel till exempel. Gränsvärden för bränsleförbrukning skulle ge incitament för tillverknings- och transportindustrin att energi-effektivisera både lätta och tunga vägfordon. Ett hinder för en effektiv implementering är avsaknaden av en harmoniserad mätmetod för bränsleförbrukning för de tunga fordonen inom EU idag. Standardiseringar, gärna harmoniserade genom internationella överenskommelser som fastställer vilket system/standard som skall gälla, av ex. lastbärare och informations-system kan också underlätta och i vissa fall vara avgörande för att överflyttning till klimatvänligare transportlösningar ska ske. Ny teknik i form av andra bränslen liksom effektiviseringar av fordon leder till att klimatpåverkan per fordon minskar, men även till att det blir billigare att använda bilen. Detta leder till ett ökat utnyttjande och även nygenerering av trafik. Summan av effekterna kan då bli att de totala utsläppen av CO₂ helt eller delvis motverkas av den ökande trafiken.

Fysiska åtgärder

Fysiska åtgärder kan till exempel vara att genomföra satsningar som riktar sig speciellt mot kollektivtrafiken. Resultaten tyder på att en väl planerad utbyggnad av kollektivtrafiken, gärna i separerade bussfiler har relativt stor potential. På kort sikt beräknas potentialen av att göra kollektivtrafiken konkurrenskraftig i städer och stråk uppgå till mellan 300 000 ton och 400 000 ton CO₂ per år på lång sikt. SIKA:s fallstudie av förbättrad kollektivtrafik i Stockholm redovisar en potential till minskade koldioxidutsläpp år 2020, beroende på utredningsalternativ, på mellan 38 000 och 52 000 ton årligen. Denna potential frigörs tack vare investeringar, dels en pendeltågstunnel, trängselskatt och dels en spårbilsring knuten till det befintliga kollektivtrafiksystemet i Stockholm.

Infrastrukturinvesteringar är ett förhållandevis kostsamt sätt att minska koldioxidutsläpp. I Banverkets underlag till Klimatberedningen beräknas investeringar på cirka 50 mdr kr, till 2020, leda till en utsläppsreducering på ungefär 1 miljon ton koldioxid per år. Konjunkturinstitutet (KI) och Klimatberedningen har efter justeringar utgått ifrån att investeringarna (det alternativ som Banverket räknat på) skulle leda till utsläppsreduceringar på 510 000 ton koldioxid. Klimatberedningen beräknar en undvikandekostnad på 2 200 kr per ton reducerat koldioxid medan KI räknar med mer än dubbelt så höga undvikandekostnader, 5 000 kr per ton koldioxid. Vid nuvarande koldioxidbeskattning på 1000 kronor per ton är investeringarna, enligt de kalkyler Banverkets gjort samhällsekonomiskt lönsamma att genomföra. Om investeringarna genomförs tillkommer kostnader för att underhålla infrastrukturen. Mer information ges i kapitel 4.3. Där diskuteras även potentialen från investering i höghastighetståg som beräknas kunna uppgå till 2 miljoner ton koldioxid. Investeringskostnaden är dock hög, 100 till 150 mdr kronor.

I kapitel 4.2 redovisas potentialen till överflyttning från lastbil till järnväg till följd av kapacitetsförbättringar och avreglering av järnvägssystemet. Trafikarbetet med lastbil beräknas minska med 381 miljoner fordonskm, och öka med 13,4 miljoner tågkm jämfört med ett basalternativ. Konsekvensen i form av minskade koldioxidutsläpp beräknas uppgå till knappt 240 000 ton årligen år 2020. För persontrafiken, i ett specialfall av överflyttningspotentialen från flyg till tåg (kapitel 4.4) tyder resultaten på att det finns en potential till överflyttning och koldioxidreducering mellan dessa två trafikslag, ungefär 50 000 ton koldioxid på kort sikt och drygt 160 000 ton koldioxid år 2040, till följd av kvalitets- och kapacitetsförbättringar i järnvägsinfrastrukturen jämfört med idag. Det bör dock tilläggas att denna potential inte inkluderar effekter till följd av trafiktillväxt, vilket troligen underskattar potentialen, samt att en del flygtrafik till och från Arlanda som ingår i datamaterialet utgörs av transfertrafik vilket skulle kunna peka på att överflyttningspotentialen är överskattad.

I kapitel 4.1 tydliggörs potentialen för intermodala transportlösningar. Gods som transporteras över långa avstånd med lastbil har störst potential och då genom att flytta över till mindre klimatpåverkande transportkedjor. Detta gäller främst intermodala transportlösningar men kan också gälla unimodala lösningar. Den maximala potentialen uppges vara så stor som en koldioxidbesparing på 1,6 milj. ton per år vid en överflyttning från väg- till kombitransporter. Reduceringspotentialen är stor i förhållande till de cirka 5 miljoner ton koldioxid som godstransporterna släppte ut 2007. Den avgörande faktorn för att potentialen skall uppnås är anpassningen av kundernas leveranskrav med hänsyn till tidsfönster. Genom att bygga ut hamnpendlarna till Göteborgs hamn uppskattas, beroende på scenario, besparingspotentialer på 0,2 till 0,6 milj. ton CO₂ (jämfört med lastbilstransporter) för år 2025. I beräkningen förutsätts att en större andel container och semitrailers transporteras med hamnpendlarna. En

viktig förutsättning är investeringar i Göteborg och i kombiterminaler. Särskilt i fallet hamnpendlar är dock även överflyttningar från/till sjötransporter tänkbara.

Kombiterminaler och anslutande infrastruktur utgörs av ett komplext system med flera olika offentliga och privata aktörer inblandade. Antalet privata operatörer har bland annat tack vare avregleringen ökat under de senaste åren. Detta är en önskad utveckling, men den ställer också krav på organisationsformer. I befintliga terminaler kan otydlig ansvarsfördelning och icke konkurrensneutral fördelning av kapacitet utgöra hinder. Representanter från näringslivet (se bilaga 2 i kapitel 0) framhåller att det är viktigt med ett nationellt perspektiv och stråktänkande i infrastrukturplaneringen för att underlätta för effektivare mindre klimatpåverkande logistik- och transportlösningar.²⁰⁴ Samhällsplanering på regional nivå kan leda till suboptimeringar, det vill säga att valet inte faller på den bästa möjliga lösningen på grund av ett för snävt perspektiv. Generellt kräver mindre klimatpåverkande transportlösningar med järnväg och sjöfart stora godsvolymer. Aktörer som vill etablera system för intermodala transporter har höga initialkostnader. Attitydförändringar och innovativa organisationslösningar har förutsättningar att skapa relativt stora potentialer för intermodala lösningar. Transportköparnas krav på transporter som till exempel viljan att acceptera senare leveranser, alternativt tidigare avgångar, är av stor betydelse för intermodala transporter.

När det gäller effektivisering i termer av överflyttningspotential finns det ett antal infrastrukturinvesteringar inom järnvägssektorn som kan vara särskilt intressanta att nämna. Dessa investeringar är dessutom ofta en del av en långsiktig samhällsplanering. För att öka kapaciteten på framförallt vissa bansträckningar så att en överflyttning kan realiserats kan ett alternativ, i väntan på fysiska kapacitetsförstärkningar, vara att använda differentierade banavgifter. Det går även att införa hastighetsbegränsningar så att tågen håller en mer enhetlig hastighet, då kan fler tåg färdas samtidigt på banan. Idag betalas banavgifter per tonkm för godståg och per tågkm för persontåg däremot finns ingen differentiering med avseende på när på dygnet som trafiken bedrivs respektive på vilka banor. Införandet av differentierade banavgifter påverkar operatörernas agerande. Investeringar som löser upp flaskhalsar, är ofta samhällsekonomiskt lönsamma och kan leda till överflyttningar från väg till järnväg, eller till effektivare transporter inom ett trafikslag. Investeringar som möjliggör mer gods per vagn (bärighet, lastprofil) och fler vagnar per tåg ökar järnvägens skaleffekter. Kombi-, vagnslast- och systemtågtransporter kan också bli konkurrenskraftigare gentemot andra trafikslag. En elektrifiering av järnvägsnätet (inklusive rangerbangårdar och kombiterminaler) minskar koldioxidemissioner om dieseltåg ersätts med eltåg. Om elektrifieringar däremot leder till en effektivisering av transporterna ökar också järnvägens konkurrenskraft gentemot andra trafikslag och kan därmed leda till överföringar från andra trafikslag till järnväg.

Litteraturgenomgången, kapitel 4.1, har resulterat i få studier om överföring till direkta sjötransporter eller kedjor som inkluderar sjöfart ur ett klimatperspektiv. Därför är det svårt att uttala sig generellt om denna potential. En möjlig förklaring är att den största delen av sjötransporterna genomförs utanför Sveriges territorium, och de låg- och högvärdiga varornas olika benägenhet att transporteras med sjöfart som alternativ till lastbil. I Sverige diskuteras överflyttningen mellan sjöfart och järnväg bland annat i samband med Vänersjöfarten. Sjöfartsverket upphandlar nu en studie om konkurrenskraften och möjligheten till överflyttning till sjöfart till följd av kapacitetshöjande investeringar för Vänersjöfarten.

²⁰⁴ http://www.tagoperatorerna.se/sitespecific/tagoperatorerna/files/lastbil_tag_i_samverkan.pdf

Breddning och fördjupning av farleder möjliggör att större fartyg kan anlöpa (fler) hamnar. Större godsvolymer i hamnarna kan också stärka järnvägens konkurrenskraft och öka sannolikheten att volymerna blir tillräckligt stora för att köra tåg till/från hamnen. En utveckling mot färre och större hamnar gynnar således järnvägen. Det finns också ytterst få studier som diskuterar överföring av flygtransporter till andra trafikslag ur ett klimatperspektiv.

Slutsatser överflyttningspotential

Det är svårt att dra några specifika slutsatser av de olika klimatpolitiska åtgärdernas samverkans effekter, förutom att det i regel är positivt att genomföra åtgärder i paket. Detta gäller för både person- och godstransporter.

Ekonomiska styrmedel är, rätt utnyttjade, ett kostnadseffektivt medel för att minska person- och godstransporternas klimatpåverkan. Dessa styrmedel ger ett ekonomiskt incitament för resenärer och marknadsaktörerna att vidta olika anpassningar såsom exempelvis fordons-effektiviseringar, överflyttning till klimatvänligare trafikslag och anpassningar och logistiksystem och andra lösningar. Det finns en betydande potential till CO₂-reduceringar.

Man kan notera att hinder för att nyttja överflyttning står att finna inom flera områden såväl för gods- som för persontransporter. Till dessa områden hör de förutsättningsskapande strukturerna (bland annat fysisk infrastruktur), de tekniska förutsättningarna (bland annat fordon och lastbärarens utformning och karaktäristika) samt de regler och administrativa strukturer som företagen och omvärlden sätter som förutsättning för transporten. Med hänsyn till problemets och transportsektorns globala karaktär är en utvidgning av EU:s handelssystem med utsläppsrätter (EU ETS), så att det innefattar alla trafikslag önskvärt. Idag regleras klimatpåverkan från vägtransporter, som står för den största andelen av godstransporternas utsläpp, genom koldioxidskatten på bränsle. Samma skattereglering borde gälla för järnvägstransporter med diesellok som idag kan begära och alltid få skattelättnad.

Överflyttningspotentialen för godstransporterna begränsas därför av att en stor andel av vägtransporterna är för korta för att vara aktuella att flyttas över till mindre klimatpåverkande trafikslag. Transporter under 100 km står för 65 procent av den transporterade godsmängden och cirka 20 procent av godstransportarbetet på väg. Överflyttningspotentialen begränsas dessutom av olika varors egenskaper. Idag är järnvägsandelen lägre för internationella än för nationella transporter trots att järnvägen har komparativa fördelar på längre transporter. En förklaring till situationen är de administrativa och tekniska hinder som finns för gränsöverskridande järnvägstransporter i Europa.

Det finns ett antal politiska misslyckanden begränsar en effektiv användning av den befintliga järnvägsinfrastrukturen. Exempelvis är ansvaret för kombiterminaler otydlig, samhälls- och infrastrukturplaneringen på regional nivå kan begränsa klimateffektiva logistiklösningar och EU-direktiv om utvecklingen av järnvägar implementeras inte i samma takt i alla medlemsstater. Bristande flexibilitet och samarbete hos transportköpare och transportföretag kan utgöra marknadsmisslyckanden som leder till att klimatanpassade logistik- och transportupplägg inte realiserar.

Av de överflyttningspotentialer som diskuterats inom ramen för uppdraget är det främst övergången till vägfordon med eldrift som har betydande påverkan på energisystemet. Effekten blir en minskad användning av fossila bränslen (bensin och diesel) samtidigt som användningen av el ökar i transportsektorn. Den sammanlagda ökningen av elanvändningen

inom transportsektorn, givet att samtliga potentialer som diskuterats får genomslag, uppgår till ungefär 15-20 TWh år 2040. Den allra största delen utgörs av en ökad elanvändning inom vägsektorn.

Ett genomslag av överflyttningspotentialerna skulle innebära en relativt kraftig ökning av den totala elanvändningen i Sverige. I en situation där Sveriges export och import beräknas vara ungefär i samma storleksordning år 2040, innebär det att transportsektorns ytterligare behov på 15-20 TWh måste importeras eller täckas av ökad produktion i Sverige. Resultatet beror dock som tidigare nämnts på flera osäkra underliggande faktorer varav två viktiga är hur länge den svenska kärnkraften kommer producera el samt hur elanvändningen i övriga samhällssektorer utvecklas.

Tidigare i år publicerade Elforsk, i samarbete med Energimyndigheten, en rapport där effekter av förändrad elanvändning studerades.²⁰⁵ Bland annat diskuterades hur en ökning av elanvändningen inom hushålls- och industrisektorerna med totalt 5 TWh per år förändrar elproduktionen fram till år 2037. Utgångspunkten här var en elbalans med nettoöverskott under hela den studerade perioden. Effekten enligt beräkningen var att endast en liten del av det ökade elbehovet, som högst 2 TWh, skulle täckas av en ökad produktion i Sverige. Den resterande delen av den ökade elanvändningen beräknades i rapporten leda till att Sveriges elexport minskar. Effekten blir enligt Elforsk:s studie att Sveriges minskande export till största delen ersätts med kolbaserad elproduktion i andra delar av Nordeuropa.

5.3 Fortsatt arbete

Vi har på den, i förhållande till uppdragets område och ämnets komplexitet, korta tiden gjort en genomgång av samhällsekonomiskt effektiva potentialer till överflyttning för att minska koldioxidutsläppen. Frågeställningen är högst relevant och vi ser gärna ett fortsatt uppdrag där det ges möjlighet till fördjupning baserad på framkommen kunskap. Betydelsen av Sveriges knytning till den internationella arenan har inte varit möjligt att fullt ut beakta och skulle då också kunna behandlas mer utförligt, till exempel den internationella sjö- och luftfarten. De offentliga finansernas påverkan har endast i begränsad omfattning berörts. Därför kan det finnas anledning att titta närmare på denna fråga. För att underlätta en fortsatt studie bör inriktningen koncentreras till ett antal tänkbara scenarier med klart specificerade mål och klara gränser för vad som är möjligt att genomföra. Då skulle även en bedömning kunna göras huruvida de beräknade potentialernas faktiskt med största sannolikhet kan komma realiseras.

Ett av de områden som identifierats som intressant som förutsättningsskapande för att åstadkomma överflyttning är logistik. Det finns idag en hel del exempel på logistiklösningar i livsmedelsbranschen för att nämna ett fall som bygger på ett bottom-up-perspektiv. Däremot är det inte enkelt att generalisera resultaten. Detta beror dels på möjligheterna att använda logistiken för ett specifikt företag, en annan förutsättning som gör det svårt att studera potentialen är att information om hur godset faktiskt transporteras är bristfällig, detta gäller framför allt när mer än ett trafikslag är inblandat.

²⁰⁵ Elforsk, *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion*, rapport 08:30

6 Referenser

Baird, A. J. (2007) The economics of Motorways of the Sea *Maritime Policy & Management*, 34, 287-310.

Balcombie, R., Mackett, R., Paulley, N., Preston, J. Shires, J. Titheridge, H., Wardman, M. & White, P. (2004) The demand for public transport : a åractical guide. TRL Repport TRL.

Banister, D., *The sustainable mobility paradigm*, Transport Policy Vol 15, Issue 2, 2008

Banverket (2006a) Järnvägens roll i transportförsörjningen. Analys av nuläge och utveckling för godstrafik sedan 1988, med tyngdpunkt 1997-2004. Godstrafik, Del 1. 2006-06-30.

Banverket (2006b). Järnvägens roll i transportförsörjningen. Analys av nuläge och utveckling för den långväga persontrafiken sedan 1988, med tyngdpunkt 1997-2004. Långväga persontrafik, Del 1. 2006-06-30.

Banverket och KTH (2008) Överföring av gods från lastbil till järnväg. Jakob Wajzman, Banverket och Bo-Lennart Nelldal. PM 2008-11-07

Banverket och Vägverket (2008) Åtgärdsplaneringen, PM 2008-11-13 Banverket och Vägverket. Eva Lotta Löfgren och Sylvia Yngström Wänn.

Bergqvist, R. (2007) *Studies in regional logistics : the context of public-private collaboration and road-rail intermodality*, Göteborg, Företagsekonomiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet, BAS.

Boverket (1994) Sverige 2009: förslag till vision. Rapport 1994:14. Boverket, Karlskrona. 153 sidor. ISBN: 91-7147-931-7.

Boverket (2008) Landsbygd i förändring. ISBN 978-91-85751-76-1, 64 sidor. Karlskrona

Chatterjee, K. & Gordon, A. (2006) Planning for an unpredictable future: Transport in Great Britain in 2030. *Transport Policy*, 13, 254-264.

Corbett, J., Farrell, A., Redman Hart, D. & Winebrake, J. (2003) Air pollution From Passenger Ferries in New York Harbour. San Francisco, Bluewater Network.

David, Paul A. (2000), "Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics'", in P. Garrouste and S. Ioannides (eds), *Evolution and Path Dependence in Economic Ideas: Past and Present*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, England.

Demker, G., Flodström, E., Sjöbris, A. och Williamson, M. (1994) *Miljöeffekter av transportmedelsval för godstransporter*, KFB-rapport 1994:6 ISBN 91-88370-65-8, sept. 1994. Stockholm, Kommunikationsforskningsberedningen (KFB)

ECORYS (2007) Evaluation of the Marco Polo Programme (2003-2006)

Elforsk (2008) *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion*, rapport 08:30

Enberg (2004) Enberg, Nils; Lars Hultkrantz och Jan- Erik Nilsson. Arlandabanan. En uppföljning av samhällsekonomiska aspekter på en okonventionell projektfinansiering några år efter trafikstart. VTI notat 46-2004. Väg och transportforskningsinstitutet.

Energimyndigheten (2005), *Investeringar i ny elproduktion*, ER2005:34

Energimyndigheten och Räddningsverket (2007): Nya olycksrisker i ett framtida energisystem. Nya olycksrisker som kan uppstå i ett framtida diversifierat energiförsörjningssystem. ISBN 978-91-7253-351-6. Räddningsverket, Karlstad

Energimyndigheten, & Naturvårdsverket (2007): Prognoser för utsläpp och upptag av växthusgaser; Delrapport 1 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008, ER 2007:27, Stockholm.

Evans, R. (2007) Central London Congestion Charging Scheme: ex-post evaluation of the quantified impacts of the original scheme. London, Transport of London.

Flodén, J. (2007) *Modelling intermodal freight transport : the potential of combined transport in Sweden*, Göteborg, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet, BAS Publishing.

Glesbygdverket (2007) Virtuellt regionförstoring. Arbetsrapport, Glesbygdverket feb 2007, Östersund.

Godstransportdelegationen (2004). *Godstransporter - noder och länkar i samspel: Slutbetänkande*. Statens offentliga utredningar SOU 2004:76 199 sidor, ISBN 91-38-22182-9.

Hanson, S., & Pratt, G. (1995). *Gender, work and space*. Rutledge (London). 272 sidor. ISBN 0-415-09940-4.

Hedenus, F. (2007) Klimatneutrala godstransporter på väg – en vetenskaplig förstudie. *Klimatneutrala godstransporter*. Vägverket.

Hensher, D. A. (2008) Climate Change, enhanced greenhouse gas emissions and passenger transport – What can we do to make a difference? Transportation Research Part D. 13, 95-111.

Hultkrantz, Eliasson, Nerhagen & Smidfelt Rosqvist, (2008). *The Stockholm Trial – a general overview of the effects*, Transportation Research part A (in press)

Håkansson, Johan (2000) Changing Population Distribution in Sweden – Long Term Trends and Contemporary Tendencies, GERUM Kulturgeografi 2000:1, Umeå universitet, Umeå.

IEA (2008) Energy Technology Perspectives 2008

Institutet för framtidsstudier (2004) Forma Framtiden! Slutrapport från forskningsprogrammet Människan i framtiden 2000-2004, Stockholm

Institutet för tillväxtpolitiska studier (2007) Svenskt näringsliv i en globaliserad värld, ITPS rapport A2007:004

IPCC (2007) Fourth Assessment Report Working Group I Report "The Physical Science Basis", IPCC, 2007.

Johansen, Kjell Werner (2001) Etterspørselastisiteter for kollektivtransport. Oslo, Transportøkonomisk institutt . TØI rapport 505/2001.

Klimatberedningen (2008): Svensk klimatpolitik, SOU 2008:24, Miljödepartementet, Stockholm.

Kottenhoff & Brundell-Freij, (2008) *Public transport and the acceptability of congestion charging – the case of Stockholm*, Transportation Research part A (in press)

Krantz, L.-G. (1999). *Rörlighetens mångfald och förändring: befolkningens dagliga resande i Sverige 1978 och 1996*. Meddelanden från Göteborgs universitets geografiska institutioner. Ser. B 95 Kulturgeografiska institutionen, Handelshögsk. vid Univ. (Göteborg), 229 sidor, ISBN 91-86472-31-3.

Kågesson, Per (2007) Vilken framtid har bilen? En analys av vägtrafiken. SNS Förlag, Stockholm.

LFV (2007) LFVs miljörapport för 2007

Luftfartstyrelsen (2008) Luftfartsstyrelsens årsredovisning 2007 Norrköping

Mackett, R. L. & Robertson, S. A. (2000) Executive Summary of: Potential for mode transfer of short trips: Review of existing data and literature sources. London, Centre for Transport Studies University College London.

Massot, M.-H., Armoogum, J., Bonnel, P. & Caubel, D. (2006) Potential for Car Use Reduction through a Simulation Approach: Paris and Lyon Case Studies. *Transport Review*, 26, 25-42.

Muller, G., Buhrmann, S., Surmann, M., Riley, P., Rowlands, W. H. & Turnbull, S. (2004) Towards Passenger Intermodality in the EU. EU Commission.

Naturvårdsverket (2007a) <http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Klimatpolitiken/Utslapp-av-vaxthusgaser/>

Naturvårdsverket (2007b): Tvågradersmålet i sikte? Scenarier för det svenska energi- och transportsystemet till år 2050, Naturvårdsverket Rapport 5754.

Nilsson (2005). Anders Nilsson. Marktransporter till och från Arlanda. Thesis 127. Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för teknik och samhälle, Avdelningen Trafikplanering.

Norheim, B. & Ruud, A. (2007) Kollektivtransport – Utfordringer, muligheter og løsninger for byområder. Oslo, Statens vegvesen.

Regeringens proposition (2006): Moderna transporter, Prop. 2005/06:160.

Regeringens proposition (2008): Framtidens resor och transporter – infrastruktur för hållbara transporter, Prop. 2008/09:35.

Regionplane- och trafikkontoret (2001) Trafikanalyser RUFSS 2001. Regionplane- och trafikkontoret, PM 2001:12.

Rohmann, F. A., Lohmann-Hansen, A., Jörgensen, C., Ege, H., Marott Larsen, M. & Homann Jespersen, P. (2006) perspektiver ved indførelse af gratis offentlig transport- vurderingar og anbefalinger fra en arbejdsgruppe under Teknologirådet. København, Teknologirådet.

Ruud, Alberte, Nils Fearnley, Katarine N. Kjørstad och Trine Hagen (red) 2005 Kollektivtransportmerkedet i by. Fakta og eksempler. Oslo, Transportøkonomisk institutt . TØI rapport 811/2005

SIKA (2007a) Rapport 2007:4 Infrastrukturplanering som en del av transportpolitiken. Underlag till inriktningsplaneringen 2010-2019. Östersund

SIKA (2007b) SIKA Statistik 2007:19. RES 2005-2006 Den nationella resvaneundersökningen. Östersund

SIKA (2008a) Rapport 2008:1 *Uppföljningen av det transportpolitiska målet och dess delmål*. Östersund

SIKA (2008b) Rapport 2008:2 Förslag till ny transportpolitisk målstruktur. Del 1 Analys av förutsättningar. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Östersund

SIKA (2008c) Rapport 2008:3 Förslag till ny transportpolitisk målstruktur. Del 2 Förslag till reviderade mål. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Östersund

SIKA (2008d) Framtidens transporter – Vision 2040+. Scenarier om transportsystemet 2050. SIKA PM 2008:2. Östersund

SIKA (2008e) Fordon 2007 Tema Miljö. Östersund

SIKA (2008f) Rapport 2008:5 Utvärdering av spårbilssystem. Östersund

SIKA (2008g) Infrastrukturplanering för ökad transportpolitisk måluppfyllelse i storstäder. SIKA Rapport 2008:6, Östersund. Östersund

SIKA (2008h) Rapport 2008:9 ABC i CBA. Östersund

SIKA (2008i) Vilken koldioxidskatt krävs för att nå framtida utsläppsmål? *SIKA PM 2008:4*. Statens institut för kommunikationsanalys. Östersund

Sjöfartsverket (2007) Sjöfartens utveckling 2006 – Sjöfartsverkets sektorsrapport, Norrköping.

Steinsland, C. & Madslie, A. (2007) Fölsomhetsberegninger for persontransport basert på grunnprognosene for NTP 2010-2019. IN samferdselsforskning, S. N. s. f. (Ed.) TÖI rapport Oslo, Transportøkonomisk institutt.

TfL (2004) Congestion charging – Update on scheme impacts and operations. IN London, M. o. (Ed.) London, Transport of London.

TfL (2008) Central London: Congestion Charging – Impacts monitoring Sixth Annual Report IN London, M. o. (Ed.) London, Transport of London.

Transek (2006) Samhällsekonomi Citybanan och Ytspåret. Transek AB 2006:61.

Trivector Traffic AB (2004) Vad kostar trängseln för näringslivet? En jämförande studie av trängselns effekt på restiden och hur den kan värderas. Trivector Rapport 2004:27. Stockholms Stad 2004.

Trivector Traffic AB (2008) Överflyttningspotential för person- och godstransporter för att minska transportsektorns koldioxidutsläpp – åtgärder inom Mobility Management, effektivare kollektivtrafik och tätortslösningar. Rapport 2008:60

Vierth, I. och Mellin, A. (2008) *Svensk godsstudie baserad på nationell och internationell litteratur & internationell exposé – persontransporter* VTI rapport av Inge Vierth och Anna Mellin, VTI, Stockholm.

Vilhelmson, B. (1985). *Riksfärdtjänsten: resvaneundersökning 1985*. Småskrifter 1985:12 Kulturgeografiska institutionen, Göteborgs universitet 31 sidor.

Vilhelmson, B. (1997). *Tidsanvändning och resor: att analysera befolkningens rörlighet med hjälp av en tidsanvändningsundersökning: Slutrapport avseende projektet Befolkningens tidsanvändning och resor*. KFB-rapport 1997:12 Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) (Stockholm), 98 sidor, ISBN 91-88868-34-6.

VTI (2008) *Svensk godsstudie baserad på nationell och internationell litteratur & Internationell exposé – persontransporter* av Inge Vierth och Anna Mellin, VTI, Stockholm

Vägverket (2008) Vägtransportsektorn: sektorsredovisning 2007, Borlänge

Westin (2007) Infrastrukturinvesteringar och hållbar regional tillväxt. Underlagsrapport till ASEK. Oktober 2007. Umeå universitet, Umeå.

WSP (2007) Konsekvensbedömningar av underlag till Stockholmsförhandlingens resultat. WSP Analys & Strategi 2007.

WSP (2008a) Bilparksprognos i åtgärdsplaneringen. EET-scenario och referensscenario. WSP Analys & Strategi, Rapport 2008-06-26.

WSP (2008b) WSP rapport ”Vägtullar vid Arlanda Flygplats” 2008-09-17

Vägverket (2008) PM 2008-10-30 ”Introduktion av elbilar, laddhybrider och bränslecellsfordon och dess påverkan på elförbrukningen”

Vägverket, Banverket, Luftfartsstyrelsen och Sjöfartsverket (2008) Åtgärdsplanering, Lägesrapport Samhällsekonomi stora projekt, 2008-09-29

Östbrink, Jan-Ove och Anna Modin (2008). Effektivare planeringsprocesser med dansk inspiration. Artikel i: PLAN nr 5 2008.

7 Bilagor

Bilaga 1 Regeringsuppdraget



REGERINGEN

Näringsdepartementet

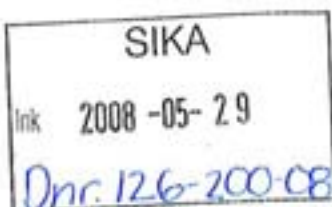
Regeringsbeslut

II 2

2008-05-15

N2008/3690/IR

SIKA
Akademigatan 2
831 40
ÖSTERSUND
m.fl.



Uppdrag att kartlägga potentialen för överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag

Regeringens beslut

Vägverket, Banverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen och Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA) ska kartlägga möjligheter till överflyttning av person- och godstransporter mellan trafikslag som bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser, energieffektivisering och som bedöms kunna vara samhällsekonomiskt lönsamma. Med utgångspunkt i nu gällande transportpolitiska principer ska kartläggningen omfatta potentialer för den kommande planeringsperioden med en utblick mot 2040 och beskriva vilka åtgärder som krävs för att tillvarata respektive potential. Kartläggningen bör omfatta såväl information från relevant forskning som från transportmarknadens aktörer. Vid uppdragets genomförande ska samverkan ske med statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI).

Frågor som bör belysas i en utredning är bland annat dessa:

- Finns det idag överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan och ökad samhällsekonomisk effektivitet? Hur stora är i sådana fall dessa potentialer och mellan vilka transportslag?
- Vilka hinder föreligger för att överflyttningspotentialen nyttjas? Vilka åtgärder krävs för att få till stånd en effektiv överflyttning? Hur påverkas de offentliga finanserna av åtgärderna?
- Vilka åtgärder för överflyttning mellan trafikslagen, till exempel olika typer av infrastrukturåtgärder, är mest kostnadseffektiva för att reducera CO₂-belastningen? Vad blir approximativt kostnaden per insparat ton koldioxid med olika åtgärder?

- Hur påverkas Sveriges elberoende och energiförbrukning och vilka samhällsekonomiska konsekvenser får det om potentialerna för överflyttning och energieffektivisering får genomslag?

I utredningen ska framgå vilka antaganden som görs om trafikmönster, transportströmmar, trafikökningar, andelen förnybar energianvändning inom olika trafikslag m.m. Utredningen ska också omfatta känslighetsanalyser vilka bland annat bör omfatta olika prisnivåer på drivmedel.

SIKA ska samordna uppdraget och sammanställa en för myndigheterna gemensam rapport.

Uppdraget ska redovisas senast den 1 december 2008.

Bakgrund

Utsläppen av klimatgaser i Sverige ska fortsätta att minska. För att kunna uppnå de mål som antas nationellt och internationellt är det av avgörande betydelse att de mest kostnadseffektiva åtgärderna för utsläppsminskning väljs utifrån ett sektorsövergripande perspektiv.

Person- och godstransporter är en förutsättning för det moderna samhället och transportsektorn ger mycket stora nyttor. Transportsystemet tar dock stora resurser i anspråk och dess utsläpp av växthusgaser uppvisar inte samma nedåtgående trend som de svenska utsläppen i stort. Det är av största vikt att transportsystemet utformas så effektivt som möjligt och att potentiella kostnadseffektiva utsläppsminskningar tas om hand. För att kunna väga effekten av åtgärder för överflyttning mellan trafikslagen mot andra åtgärder, behöver potentialen och kostnader kartläggas.

Frågor som bör belysas i en utredning är bland annat dessa:

- Finns det idag överflyttningspotentialer som leder till minskad klimatpåverkan och ökad samhällsekonomisk effektivitet? Hur stora är i sådana fall dessa potentialer och mellan vilka transportslag?
- Vilka hinder föreligger för att överflyttningspotentialen nyttjas? Vilka åtgärder krävs för att få till stånd en effektiv överflyttning? Hur påverkas de offentliga finanserna av åtgärderna?
- Vilka åtgärder för överflyttning mellan trafikslagen, till exempel olika typer av infrastrukturåtgärder, är mest kostnadseffektiva för att reducera CO₂-belastningen? Vad blir approximativt kostnaden per inbesparat ton koldioxid med olika åtgärder?

- Hur påverkas Sveriges elberoende och energiförbrukning och vilka samhällsekonomiska konsekvenser får det om potentialerna för överflyttning och energieffektivisering får genomslag?

I utredningen ska framgå vilka antaganden som görs om trafikmönster, transportströmmar, trafikökningar, andelen förnybar energianvändning inom olika trafikslag m.m. Utredningen ska också omfatta känslighetsanalyser vilka bland annat bör omfatta olika prisnivåer på drivmedel.

Skälen för regeringens beslut

Ett viktigt underlag för att styra statliga investeringsmedel till effektiva åtgärder är att få en bild av hur de olika transportslagen kan samverka för person- och godstransporter. SIKA, Vägverket, Banverket, Sjöfartsverket och Luftfartsstyrelsen bör mot denna bakgrund utreda potentialen för och åtgärdskostnaden av överflyttningmöjligheter som bidrar till minskad klimatpåverkan, energieffektivisering och samtidigt bedöms vara samhällsekonomiskt lönsamma.

På regeringens vägnar


Åsa Torstensson


Magnus Axelsson

Likalydande

Vägverket
Banverket
Luftfartsstyrelsen
Sjöfartsverket

Kopia till

Statsrådsberedningen
Finansdepartementet/BA
Finansdepartementet /SF
Näringsdepartementet/RT
Näringsdepartementet /TR
Region Skåne
Landstinget i Västra Götalands län
Samverkansorganet i Västerbottens län
Samverkansorganet i Dalarnas län
Samverkansorganet i Gävleborgs län
Samverkansorganet i Värmlands län
Samverkansorganet i Örebro län
Samverkansorganet i Uppsala län
Gotlands kommun
Samverkansorganet i Södermanlands län
Samverkansorganet i Östergötlands län
Samverkansorganet i Jönköpings län
Samverkansorganet i Kalmar län
Samverkansorganet i Kronobergs län
Samverkansorganet i Hallands län
Samverkansorganet i Blekinge län
Verket för näringslivsutveckling
Boverket
Statens väg- och transportforskningsinstitut
Länsstyrelsen i Stockholms län
Länsstyrelsen i Uppsala län
Länsstyrelsen i Södermanlands län
Länsstyrelsen i Östergötlands län
Länsstyrelsen i Jönköpings län
Länsstyrelsen i Kronobergs län
Länsstyrelsen i Kalmar län
Länsstyrelsen i Gotlands län
Länsstyrelsen i Blekinge län
Länsstyrelsen i Skåne län
Länsstyrelsen i Hallands län
Länsstyrelsen i Västra Götalands län
Länsstyrelsen i Värmlands län
Länsstyrelsen i Örebro län
Länsstyrelsen i Västmanlands län
Länsstyrelsen i Dalarnas län
Länsstyrelsen i Gävleborgs län
Länsstyrelsen i Västernorrlands län
Länsstyrelsen i Jämtlands län
Länsstyrelsen i Västerbottens län
Länsstyrelsen i Norrbottens län

Bilaga 2 Närvarande vid diskussionsmötet 1 oktober vid Näringsdepartementet:

Magnus	Axelsson	Näringsdepartementet
Stefan	Back	Sveriges Transportindustriföretag
Anders	Berger	Volvo
Ann-Katrin	Berglund	Näringsdepartementet
Rickard	Bergqvist	Göteborgs Universitet
Bertil	Dahlin	Sveriges Åkeriföretag
Ulf	Ehrning	Volvo
Anders	Ekmark	Banverket
Rikard	Engström	Vägverket
Andreas	Fernholm	Vägverket
Michael	Gabrielsson	Vägverket
Bengt	Gustafsson	Region Blekinge
Katarina	Gårdfeldt	Chalmers
Johan	Hultén	Vägverket
Olle	Huusko	Jernhusen AB
Bo	Jarnsjö	Scania
Cathrine	Kotake	Banverket
Erica	Kronhöffer	Green Cargo
Helen	Lindblom	Energimyndigheten
Kent	Lumsden	Chalmers
Anna	Mellin	VTI
Lars-Göran	Rosengren	Volvo
Krister	Sandberg	SIKA
Pär	Sandström	PSandström Logistics AB
Jan	Sundling	Tågoperatörerna
Marina	Sundman	Tågoperatörerna
Magnus	Sundström	Sjöfartsverket
Anders	Torbrand	Lufftartsstyrelsen
Gerhard	Troche	KTH
Daniel	Waluszewski	Energimyndigheten
Inge	Vierth	VTI
Marie	Winslöv	ICA AB

Bilaga 3 Beräkningar rörande koldioxidutsläpp för Stockholmstrafiken år 2020 utifrån olika genomsnittlig bränsleförbrukning i fordonsparken.

Förklaring till nedanstående tabeller

Det sammanlagda trafikarbetet i fallstudiens referensscenario JA 2020 uppskattas till ca 31,5 miljoner fordonskm för personbilar. Enligt ASEK 4 är personbilsflottans genomsnittliga utsläpp av koldioxid ca 176 gram CO₂ / fkm idag. Om vi antar att de genomsnittliga utsläppen för personbilsflottan år 2020 är desamma som i åtgärdsplaneringen, dvs ligger på 144 gram CO₂ / fkm betyder det utsläpp från bilar på 1,5 miljoner ton koldioxid per år.²⁰⁶ Om vi antar att bussar år 2020 släpper ut ca 333,6 gram CO₂ / fkm och lastbilar ca 450 gram CO₂ / fkm och inkluderar dessa blir resultatet av vår prognos utsläpp på ca 2 miljoner ton koldioxid per år från vägtrafiken i Stockholms län i JA 2020.

Effekten på koldioxidutsläpp av de i fallstudien analyserade scenarierna UA1 respektive UA2 beror inte på vilken fordonsflotta som antas, utan enbart på förändringar i trafikarbetet, eftersom alla scenarierna gäller år 2020.

Enligt de gjorda prognoserna med Sampers och den samhällsekonomiska beräkningen med Samkalk så innebär det första scenariot UA1 med trängselskatt och pendeltågslinje en minskning med ca 38 000 ton koldioxid per år jämfört med JA2020. Det andra scenariot UA2 som även innefattar ett spårbilsnät i Stockholm innebär en minskning med ca 52000 ton koldioxid per år jämfört med JA2020.

Effekterna är beroende av omvandlingsfaktorn från vintervardagsmedeldygn till år (här har 321 dagar använts).

²⁰⁶ $31,5 \times 10^6 \times 144 / 10^6 \times 321 = 1,5 \times 10^6$

Genomsnittlig bränsleförbrukning på 144 g/km för nya personbilar år 2020

Koldioxideffekter av scenarierna i Fallstudien, SIKARapport 2008:6

Siffrorna i Tab A multipliceras med emissionsfaktorerna i Tab B för att få koldioxidutsläppen i Tab C. Tab D visar skillnaden mellan scenarierna i Tab C

TABELL A

Fordonsslag	Vintervardagsmedeldygn			
	Fordonskm			
	2006 BAS	2020_JA	2020_UA1	2020_UA2
Personbil privat	20 020 856	25 530 120	24 734 012	24 418 488
Personbil yrkestrafik	5 939 170	6 013 212	6 005 221	6 005 784
Lastbil	1 543 553	1 702 842	1 691 880	1 692 027
Gång och cykel				
Buss	277 703	276 974	276 974	276 974
Sparvagn	13 430	13 430	13 430	13 430
Tunnelbana	34 431	34 431	34 431	34 431
Regionaltag	19 603	23 980	23 980	23 980
Pendeltag	25 053	38 293	49 096	49 096
Spårtaxi				
Summa	27 873 799	33 633 281	32 829 023	32 514 210

TABELL B

Emissionsfaktorer	
IDAG (ASEK 4)	År 2020
g CO2/fkm	g CO2/fkm
176,3	144
176,3	144
917	450
-	-
833,8	333,6
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

TABELL C

Fordonsslag	Koldioxid (gram)			
	2006 BAS	2020_JA	2020_UA1	2020_UA2
Personbil privat	3 529 676 913	3 676 337 280	3 561 697 728	3 516 262 272
Personbil yrkestrafik	1 047 075 671	865 902 528	864 751 824	864 832 896
Lastbil	1 415 438 101	766 278 900	761 346 000	761 412 150
Gång och cykel	0	0	0	0
Buss	231 548 928	92 398 393	92 398 393	92 398 393
Sparvagn	0	0	0	0
Tunnelbana	0	0	0	0
Regionaltag	0	0	0	0
Pendeltag	0	0	0	0
Spårtaxi	0	0	0	0
Summa	6 223 739 613	5 400 917 101	5 280 193 945	5 234 905 711
	6 223,7	5 400,9	5 280,2	5 234,9
	1 997 820	1 733 694	1 694 942	1 680 405

TABELL D

Koldioxid (gram)				
JA-BAS	UA1-JA	UA2-JA	UA2-UA1	
146 660 367	-114 639 552	-160 075 008	-45 435 456	
-181 173 143	-1 150 704	-1 069 632	81 072	
-649 159 201	-4 932 900	-4 866 750	66 150	
0	0	0	0	
-139 150 535	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
-822 822 512	-120 723 156	-166 011 390	-45 288 234	GRAM/dag
-822,8	-120,7	-166,0	-45,3	TON/dag
-264 126	-38 752	-53 290	-14 538	TON/år

Genomsnittlig bränsleförbrukning på 127 g/km för nya personbilar år 2020

Koldioxideffekter av scenarierna i Fallstudien, SIKARapport 2008:6

Siffrorna i Tab A multipliceras med emissionsfaktorerna i Tab B för att få koldioxidutsläppen i Tab C. Tab D visar skillnaden mellan scenarierna i Tab C

TABELL A

Fordonsslag	Vintervardagsmedeldygn			
	Fordonskm			
	2006 BAS	2020_JA	2020_UA1	2020_UA2
Personbil privat	20 020 856	25 530 120	24 734 012	24 418 488
Personbil yrkestrafik	5 939 170	6 013 212	6 005 221	6 005 784
Lastbil	1 543 553	1 702 842	1 691 880	1 692 027
Gång och cykel				
Buss	277 703	276 974	276 974	276 974
Sparvagn	13 430	13 430	13 430	13 430
Tunnelbana	34 431	34 431	34 431	34 431
Regionaltag	19 603	23 980	23 980	23 980
Pendeltag	25 053	38 293	49 096	49 096
Spårtaxi				
Summa	27 873 799	33 633 281	32 829 023	32 514 210

TABELL B

Emissionsfaktorer	
IDAG (ASEK 4)	År 2020
g CO2/fkm	g CO2/fkm
176,3	127
176,3	127
917	450
-	-
833,8	333,6
-	-
-	-
-	-
-	-

TABELL C

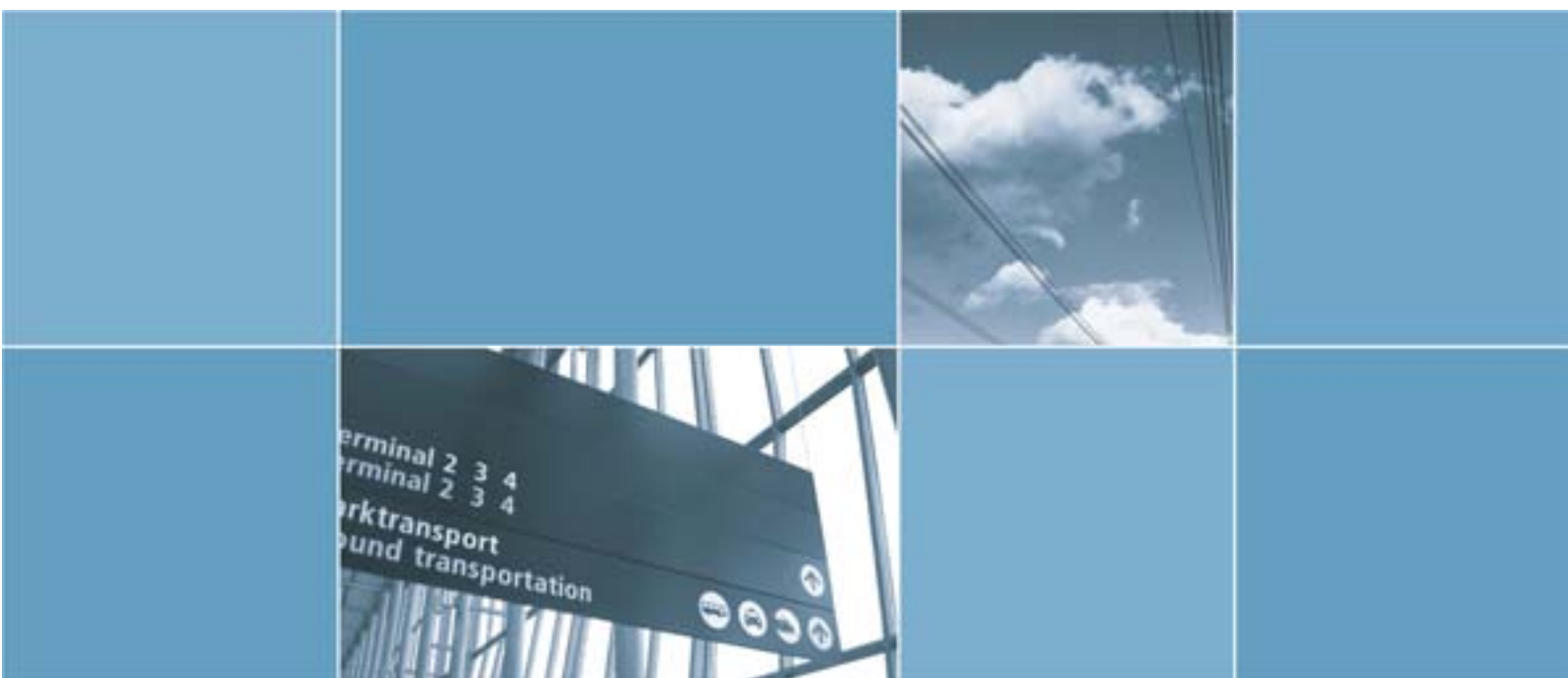
Fordonsslag	Koldioxid (gram)			
	2006 BAS	2020_JA	2020_UA1	2020_UA2
Personbil privat	3 529 676 913	3 242 325 240	3 141 219 524	3 101 147 976
Personbil yrkestrafik	1 047 075 671	763 677 924	762 663 067	762 734 568
Lastbil	1 415 438 101	766 278 900	761 346 000	761 412 150
Gång och cykel	0	0	0	0
Buss	231 548 928	92 398 393	92 398 393	92 398 393
Sparvagn	0	0	0	0
Tunnelbana	0	0	0	0
Regionaltag	0	0	0	0
Pendeltag	0	0	0	0
Spårtaxi	0	0	0	0
Summa	6 223 739 613	4 864 680 457	4 757 626 984	4 717 693 087
	6 223,7	4 864,7	4 757,6	4 717,7
	1 997 820	1 561 562	1 527 198	1 514 379

TABELL D

Koldioxid (gram)				
JA-BAS	UA1-JA	UA2-JA	UA2-UA1	
-287 351 673	-101 105 716	-141 177 264	-40 071 548	
-283 397 747	-1 014 857	-943 356	71 501	
-649 159 201	-4 932 900	-4 866 750	66 150	
0	0	0	0	
-139 150 535	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
0	0	0	0	
-1 359 059 156	-107 053 473	-146 987 370	-39 933 897	GRAM/dag
-1 359,1	-107,1	-147,0	-39,9	TON/dag
-436 258	-34 364	-47 183	-12 819	TON/år

SIKA är en myndighet som arbetar inom transport- och kommunikationsområdet. Våra huvudsakliga uppgifter är att göra analyser, nulägesbeskrivningar och andra utredningar åt regeringen, att utveckla prognos- och planeringsmetoder och att ansvara för den officiella statistiken.

Utredningarna publiceras i serierna *SIKA Rapport* och *SIKA PM*. Statistiken publiceras i serien *SIKA Statistik*. Samtliga publikationer finns tillgängliga på SIKA:s webbplats www.sika-institute.se.



Statens institut för kommunikationsanalys
Akademigatan 2, 831 40 Östersund
Telefon 063-14 00 00
Fax 063-14 00 10
e-post sika@sika-institute.se
www.sika-institute.se

