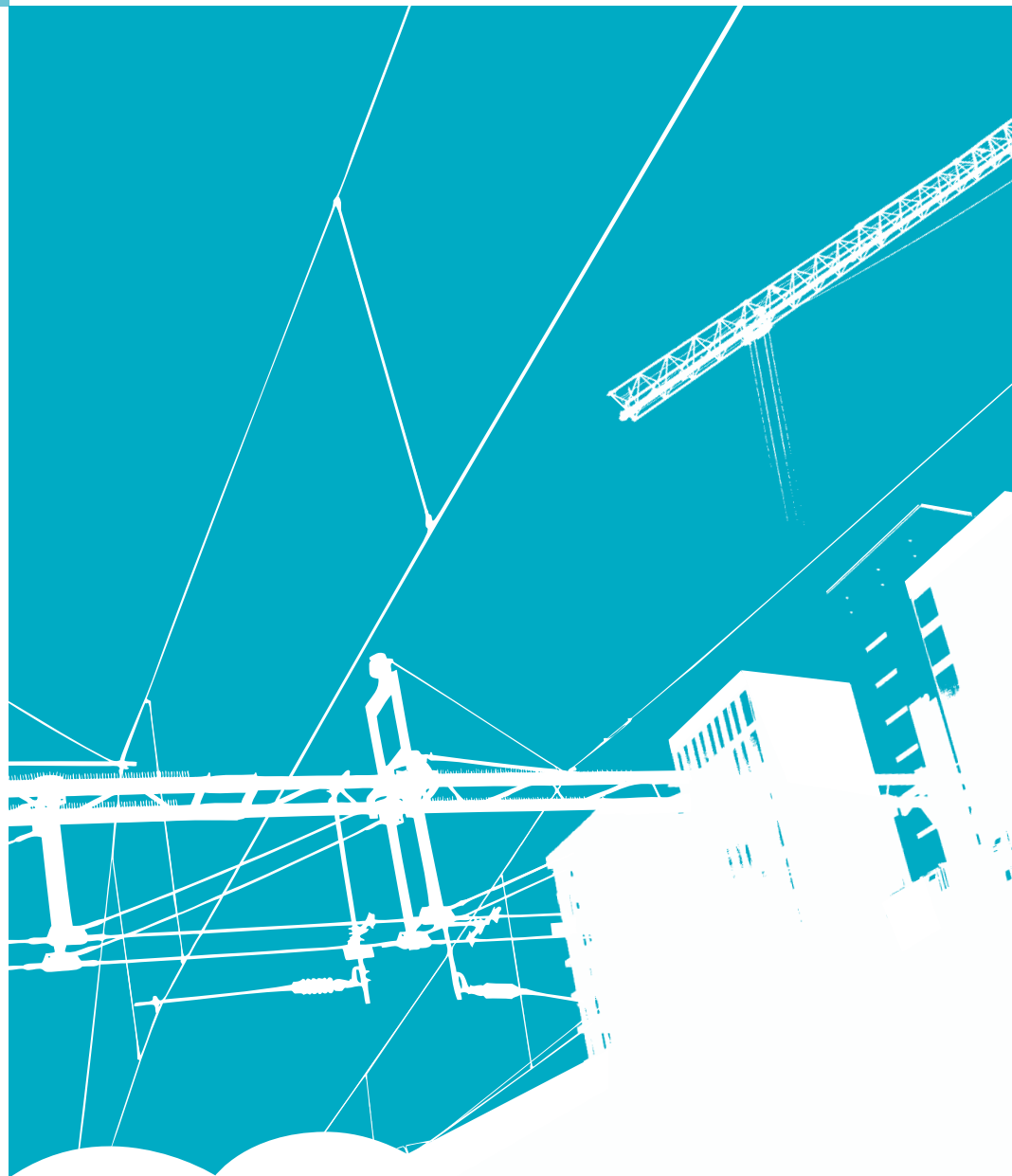


Energiutblick

Transporter



Transportsystemet som helhet och fordonen måste bli
effektivare och andelen förnybar energi öka,
men även människors beteende och val av transportsätt
måste förändras.

Det finns stora affärsmöjligheter i omställningen
av transportsystemet.

Mer forskning behövs för att fortsätta bygga upp
kunskaper om energi- och climateffektiva transportsystem och
för att öka takten i teknikutvecklingen.

Många olika styrmedel bör kombineras för att ge prissignaler
och underlätta energi- och climateffektiva val.

Publikationer utgivna av Energimyndigheten kan
beställas eller laddas ned via www.energimyndigheten.se
eller beställas genom att skicka e-post till
energimyndigheten@cm.se eller per fax: 08-505 933 99.

© Statens energimyndighet

ET 2010:07

November 2010

Upplaga: 3000 ex

Grafisk form: Granath EuroRSCG

Tryck: CM Gruppen AB

Illustrationer: Annika Sköld

Foto: Per Westergård, Anette Andersson

Innehåll

ENERGIUTBLICK TRANSPORTER

Ledare	5
1. Transportsektorns energiomställning kan bli utvecklingskraft	6
2. Teknikutveckling är viktig för både drivmedel och fordon	10
2.1 Mer förnybar energi	10
2.2 Alla fordon kan bli effektivare	16
3. Teknik och kunskap måste utvecklas i snabbare takt	22
3.1 Energimyndigheten stödjer forskning för hållbara transporter	22
3.2 Ny teknik behöver stöd ut på marknaden	25
4. Infrastruktur och samhällsplanering skapar transportmönstret	28
4.1 Regionala myndigheter har nyckelroller för transportplaneringen	29
4.2 Bra infrastruktur förkortar färdvägar och gynnar flexibla transporter	32
4.3 Fyllda fordon och samlastning ger effektivare transporter	34
4.4 Största potentialen att öka andelen kollektivtrafik finns i tätorter och mellan tätorter	35
4.5 Kommunerna har makten över marken – ändå har tätorterna blivit mer bilintensiva	35
4.6 Uthållig kommun stöttar kommunernas klimatarbete	38
5. Människors beteenden och val har stor betydelse	40
5.1 Några exempel på initiativ som påverkar beteende	42
5.2 Val av fordon	43
6. Styrmedel påverkar transportsektorns utveckling	44
6.1 Energimyndighetens förespråkar brett spektrum av styrmedel	47
7. Politikens mål är en hållbar och effektiv transportförsörjning	50
7.1 Nuvarande ekonomiska styrmedel i transportsektorn	53
8. En fjärdedel av all energi används för transporter	56



Ledare

Vid årsskiftet 2007-2008 steg priset på olja och passerade 100 dollar per fat. Efter några månader nådde priset 140 dollar. I världens mest oljeberoende länder följde ekonomiska problem. Världens oljekonsumtion har sedan sjunkit. Kanske är 2007 det år när oljeanvändningen nådde sin topp. Sveriges industri och hushåll klarade oljeprisuppgången bra. Flera decennier av beskattning, forskning och utveckling har lett till att oljan där i hög grad ersatts med bioenergi och el. Men transportsektorn och bilindustrin drabbades också i Sverige.

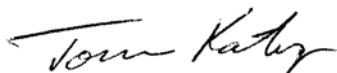
Utsläppen när fossila drivmedel används i fordon är dyra att samla upp. Skall takten i klimatförändringarna hållas låg genom att minska koldioxidutsläppen mot noll, blir det ekonomiskt viktigt att minska användningen av dessa drivmedel.

Men oljemarknadens resursknapphet och klimatproblem är inte bara en fråga om ekonomi. Dramatiken kring såväl oljeresurserna som klimatförändringarna gäller ytterst krig. Konkurrensen om oljeresurser respektive tillgång till områden med uthärdligt klimat och bördig mark ser ut att kunna leda till krig med fruktansvärda konsekvenser.

Att ersätta fossila bränslen för produktion av el, värme och kyla är möjligt tack vara den industriella utveckling vi ser kring bioenergi, vindkraft och olika former av solenergi.

Transportsektorn framstår som svårare. Samtidigt har politiska ledare i hela världen gett uppdrag åt energimyndigheter och andra att möta utmaningen att göra transportsektorn oberoende av olja och fossila bränslen.

Med transporter som tema för denna "Energiutblick" har vi inom Energimyndigheten, för oss själva och andra, sammanställt sådant som görs och som kan göras för att möta denna utmaning. Vi hoppas att skriften skall bidra till att beslutsfattare och intresserade i hela samhället skall få bättre underlag, kunskap och information för att i Sverige möta den globala utmaningen på ett ekonomiskt effektivt sätt.



Tomas Kåberger, Generaldirektör



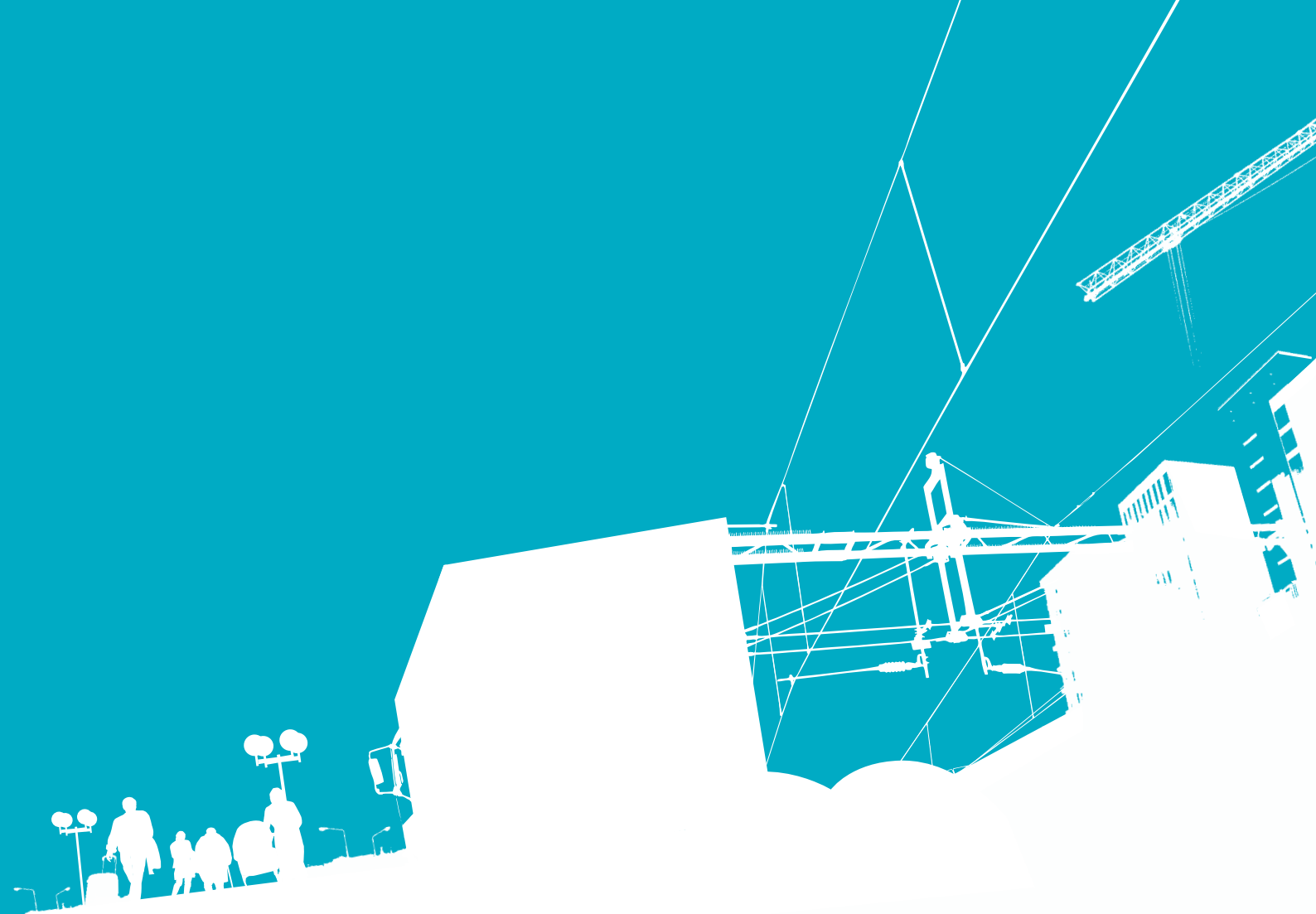
1. Transportsektorns energiomställning kan bli utvecklingskraft

Omställningen av transportsektorn innehåller många utmaningar. Energin måste användas mer effektivt både i transportsystemet som helhet och i enskilda fordon. Andelen förnybar energi måste öka. Omställningen handlar om vardagsval och beteende och om tekniska innovationer. Det är en omställning som samhället och näringslivet kan dra nytta av.

Transportsektorn står inför stora utmaningar för att kunna tillfredsställa samhällets behov av tillgänglighet på ett långsiktigt hållbart sätt. Tillgänglighet innebär att överbrygga avstånd och skapa kontaktmöjligheter och närhet till nyttor och funktioner i samhället. Ett effektivt och väl fungerande transportsystem behövs för att tillgodose näringslivets behov av transporter och enskilda individers behov av att resa till arbetet, uträtta ärenden och utföra sina fritidsaktiviteter. För att ställa om till ett hållbart transportsystem behöver miljöbelastningen minska. Den viktigaste utmaningen är att begränsa utsläppen av växthusgaser, men även lokala utsläpp, bullerproblem, markanspråk, barriäreffekter och trängsel måste hanteras. Sektorn är starkt beroende

av olja vilket gör den försörjningskänslig i en värld där konkurrensen om den fossila råvaran ökar. Inrikes transporter i Sverige har ökat sina utsläpp av växthusgaser med nära 9 procent mellan 1990 och 2008. Trenden sedan 1970-talet har varit att energianvändningen i sektorn (inklusive utrikes transporter) har ökat även om en viss nedgång skedde 2008-09. Andra sektorer har kommit längre i att bryta beroendet av fossila bränslen. Sektorn står för ungefär en fjärdedel av den totala energianvändningen i Sverige.

En stor omställning av sektorn kommer att krävas. Många åtgärder behöver genomföras för att påverka efterfrågan på transporter, öka energieffektiviteten i



både transportsystemet som helhet och i fordon samt öka andelen förnybar energi. Energimyndigheten vill i denna publikation peka på de viktigaste områdena utifrån ett energi- och klimatperspektiv. Det finns flera andra områden där åtgärder krävs för att få ett hållbart transportsystem, men Energimyndighetens fokus och arbetsområden ligger främst inom energi- och klimatområdet och därför väljs denna inriktning. Publikationen gör inte heller anspråk på att vara heltäckande i frågan.

Ökad energieffektivitet i transportsystemet och i fordon

Ökad energieffektivitet i transportsystemet som helhet och i olika typer av fordon är nödvändigt. Det

finns stora möjligheter att effektivisera fordonen. Industrin har förbättrat fordonen kontinuerligt men hittills har effektiviseringarna "ätits upp" av efterfrågan på motorstarkare och större fordon. Denna trend kan nu vara på väg att brytas, vilket skulle vara mycket betydelsefullt. Olika typer av elektrifiering av transportsektorn bedöms komma att öka energieffektiviteten betydligt.

Infrastruktur- och samhällsplanering är viktiga verktyg för att öka effektiviteten i transportsystemet som helhet. Eftersom infrastruktur och samhällsplanering påverkar utvecklingen i samhället under mycket lång tid är det viktigt att ta hänsyn till energieffektivitet vid planering. Att planera för cykling

och kollektivtrafik i bebyggelseplaner är ett sätt. Ett annat sätt är att öka möjligheter för intermodalitet, det vill säga överflyttning mellan olika transportslag under en transport. Andra möjligheter är att förtäta, och inte glesa ut, bebyggelse, och lokalisera bebyggelsen utefter befintliga kollektivtrafikstråk. Det kan finnas motverkande prioriteringar som medför att detta inte alltid görs.

Ökad andel förnybar energi i transportsektorn

Andelen förnybar energi behöver öka i transportsektorn och det finns stora möjligheter att öka framställning och användning av förnybar energi. Utmaningen handlar främst om att hantera målkonflikter; mellan olika miljömål och om hur marken och biomassan ska användas. En annan utmaning ligger i att ändra riktning i ett system. Det innebär bland annat nya produktionsprocesser, nya distributionsystem och nya fordon. Stora insatser görs för att hitta nya tekniker för att framställa biodrivmedel, främst från råvaror som avfall, restprodukter och olika typer av skogsråvara. En annan möjlighet att öka andelen förnybar energi är genom elektrifiering med förnybar el. Även vätgas från förnybara energikällor kan vara en möjlighet.

Ökad medvetenhet om alternativa val och nya vanor

För att uppnå en ökad energi- och climateffektivitet i transportsektorn krävs, utöver mer förnybar energi och ökad energieffektivitet, att enskilda människor, företag, den offentliga sektorn och andra aktörer ändrar sina beteenden och väljer mer climateffektiva alternativ, både andra trafikslag och effektivare fordon. Ekonomiska styrmedel behöver kompletteras med information, både för att göra de ekonomiska styrmedlen mer effektiva och för att underlätta för konsumenter att göra energi- och climateffektiva val.

Ökad effektivisering av godstransporter

Utvecklingen av godstransporter innehåller särskilda utmaningar eftersom ökningen av energianvändningen har varit större än för persontransporter de senaste 20 åren. Historiskt har ett tätt samband funnits mellan BNP-utvecklingen och godstransporttillväxt¹. Analys av senare trender har visat att sambandet är mer komplext. En del data pekar på att efter en viss nivå av utveckling så kan godstransporter öka långsammare än BNP, men mer analys krävs för att förstå trenderna bättre².

Det finns stora möjligheter att effektivisera godstransporterna genom ökad fyllningsgrad i lastbilar, förbättrad logistik och ökad intermodalitet, det vill säga överflyttning mellan olika transportslag. En utmaning ligger i att få industrin att prioritera frågan högre då det ofta rör en liten del av den totala produktkostnaden. Stora satsningar sker på effektivisering av lastfordon där bland annat hybridisering ger effektivitetsvinster.

Omställningen av transportsystemet kan leda till nytänkande och innovationer

En omställning kommer att få konsekvenser för industrin på olika sätt. Transportkostnader kan komma att öka om beskattning ökar. Förändring bidrar då även till efterfrågan på nya, mer energi- och climateffektiva tekniker. Sverige har hög kompetens inom bland annat infrastruktur, samhällsplanering, samhällsbyggande, drivmedelsproduktion, fordonsindustri, komponenttillverkning och innovativa affärsmodeller inom laddsystem, och en tradition av att ha starka underleverantörer inom bilindustrin. Det finns goda förutsättningar att kunna dra nytta av förändringarna.



2. Teknikutveckling är viktig för både drivmedel och fordon

2.1 MER FÖRNYBAR ENERGI

Produktion och användning av biodrivmedel kan öka. Mer förnybar energi förutsätter fortsatt satsning på forskning och teknisk utveckling. Förändringar måste genomföras i produktionsledet, i distributionssystemet och i fordonen. Ökad användning av förnybar energi måste gå hand i hand med effektiviseringar. Världens odlingsbara mark, och hur den ska användas, är en avgörande fråga för biodrivmedlens globala utveckling.

Ökad användning av förnybar energi i transportsektorn är viktigt för att minska utsläpp av växthusgaser och för att minska oljeberoendet. Förnybar energi bidrar till ökad försörjningstrygghet genom differentiering av vilket bränsle eller vilken energi som används. Vid sidan av biodrivmedel kan förnybar el också öka andelen förnybar energi i

transportsektorn. Även vätgas från förnybara energikällor kan vara en möjlighet.

Dagens biodrivmedel är främst etanol, biogas och FAME. Etanol är en alkohol som framställs genom jäsnings av socker från sockerrika grödor som sockerbetor och sockerrör, eller stärkelserika grödor

Fettsyror eller FAME kan hydreras till diesel med vätgas under högt tryck och temperatur (HVO). Fördelen är att ett kolväte tillverkas som är identiskt med de som ingår i diesel. Slutprodukten blir ett konventionellt dieselbränsle men där andelen bioråvara kan vara högre än vad som är möjligt med låginblandning av FAME i diesel eller etanol i bensin. För att ställa om befintliga raffinaderier till denna typ av produktion krävs dock stora investeringar.

Hur stor är då potentialen för bioenergi till transportsektorn? Det har gjorts en rad studier om europeisk och global potential för all bioenergi och de ger olika svar. Klart är att det finns potential att öka användningen av bioenergi betydligt, men att energieffektivitet i alla led måste prioriteras mycket högt vid användning av bioenergi likväl som vid användning av fossila energikällor.

Debatten kring biodrivmedel har varit omfattande och viktig. Den har lett till krav på såväl klimat-effektivitet och till diskussioner om hur befintlig odlingsmark ska användas. Klimateffektiviteten för olika processer skiljer sig kraftigt beroende på val av råvara och hur processens energibehov tillgodoses. I EG:s förnybartdirektiv finns hållbarhetskriterier för biodrivmedel som ska säkerställa att en viss minskning av växthusgaser uppnås och att inte mark som binder mycket kol och har hög biodiversitet används för produktion av biodrivmedel. Kriterierna sätter fokus på produktionsmetoder och insatsenergi vid produktionen, sorterar bort de sämsta metoderna och ställer gradvis ökande krav på biodrivmedlens bidrag till att minska växthusgaserna.

En aktuell fråga har varit om produktionen av biodrivmedel driver upp matpriser och tar värdefull mark för matproduktion i anspråk. FNs jordbruksorgan FAO har studerat orsakerna till matprisernas kraftiga uppgång 2008 och kommit fram till att det berodde på en kombination av orsaker: ett mycket högt oljepris, missväxt i ett antal viktiga veteexporterande länder, mycket små spannmålslager kombinerat med ökad efterfrågan på råvara till biodrivmedel under samma tid³. Matpriserna har sedan dess sjunkit samtidigt som den globala produktionen av etanol och FAME fortsatt öka. Det är dock viktigt att sträva efter effektiv omvandling och hög avkastning per hektar. Eventuella klimateffekter av indirekt ändrad markanvändning vid ökad biodrivmedelsproduktion är en annan fråga som diskuteras. EU behandlar frågan inom ramen för förnybartdirektivet. Alla former av ändrad markanvändning kan även leda till indirekt ändrad markanvändning men frågan är hur starkt det går att koppla dessa undanträngningseffekter direkt till odling av råvaror till biodrivmedel.

Efterfrågan på diesel ökar och inom några år kan det bli brist på diesel samtidigt som det blir ett överskott av bensin på marknaden. Tidigare har Europa exporterat bensin till USA medan USA har exporterat diesel till Europa. Nu ökar användningen av diesel även i USA. Importen till Europa kommer nu till allt större del från Ryssland. En bristsituation kan leda till ökade priser på diesel och kostnadsökningar för väg- och flygtransporter. Prishöjningar kan skapa ökat incitament att hitta ersättningar till diesel.

ENERGIMYNDIGHETEN STÖDJER NY PRODUKTIONSTEKNIK

Energimyndigheten stödjer bland annat tre större projekt för utveckling av nya tekniker för biodrivmedelsproduktion:

Göteborg Biomass Gasification Project (GoBiGas)

Göteborg Energi ska bygga en första förgasningsanläggning på 20 MW där skogsråvara förgasas till biometan som renas och uppgraderas till en kvalitet jämförbar med naturgas. Energimyndigheten finansierar projektet med 222 Mkr till 2019. Projektet granskas för närvarande av Europeiska kommissionen med avseende på det statliga stödets påverkan.

Energimyndigheten ger stöd med 500 Mkr till ett projekt hos **Domsjö Fabriker AB:s anläggning i Örnsköldsvik, med teknik från Chemrec AB**. Projektet avser förgasning av svartlut med syrgas vilket producerar en syntesgas som består bland annat av de energirika molekylerna kolmonoxid och vätgas. Den årliga kapaciteten är cirka 100 000 ton DME och metanol. Projektet granskas för närvarande av Europeiska kommissionen med avseende på det statliga stödets påverkan.

Energimyndigheten stödjer **"Etanolpiloten" i Örnsköldsvik** som är en anläggning där metoder utvecklas för att utvinna etanol ur cellulosa. Anläggningen invigdes 2004 och etanol framställs genom sönderdelning av cellulosa till olika sockerarter. Tekniken går ut på att hydrolysera cellulosan och hemicellulosan, varpå sockret jäsas till etanol som destilleras. Råvaran i utvecklingsarbetet är för närvarande träflis från gran, men även bagass från sockerrör, vetealm, majsblast, energigräs och återvunnet avfall kan användas. Etanolpiloten kan producera uppemot 300-400 liter etanol per dygn. För att tillverka denna mängd krävs ca 2 ton (torrvikt) träflis eller annan råvara som innehåller lignocellulosa.



ENERGIMYNDIGHETEN STÖDGER FÖRNYBAR ENERGI TILL TUNGA FORDON.

Inom "dual fuel-tekniken" stöttas två projekt, det ena med 7,2 Mkr (Volvo Technology AB) och det andra med 6,1 Mkr (AVL). Motorer för metangasdrift har traditionellt varit konverterade ottomotorer med tändstift, men för att kunna köra dieselmotorer med dess högre verkningsgrad på biogas förfinas nu "dual fuel-tekniken". Tekniken innebär att en mindre mängd diesel antänder metangasen i cylindern.

Energimyndigheten stödjer ett större projekt för ombyggnad och fältprov för lastbilar som går på DME. Volvo Powertrain AB står för projektet och Energimyndighetens andel är 62,1 Mkr. Biobaserad DME har potential för mycket låga avgasemissioner.

Tabell 1. Exempel på användning av biodrivmedel i motorer.

BRÄNSLE	DIESELMOTOR	OTTOMOTOR (BENSINMOTOR)
Biogas	Biogas kan användas i tunga diesel-fordon med "dual fuel-teknik", ett tvåtanksystem. Kräver anpassning av motorn.	Biogas kan användas i lätta fordon med tvåtanksystem, i tunga fordon enbart med gasdrift.
Etanol	Etanol (ED95) kan användas i tunga dieselfordon, i anpassade dieselmotorer som endast kan använda ED95.	Etanol (E85) kan användas i anpassad motor, flexifuel, en tank. Används som låginblandning i bensin.
FAME/RME	RME kan användas i lätta och tunga dieselfordon, i form av låginblandning (B7) och vid högre inblandningsnivåer men då krävs anpassning av motorn.	Nej
HVO	Kan användas utan anpassning av dieselmotorn, från låg till hög-inblandning	Nej

2.1.1 Infrastruktur för förnybar energi

Det är kostnadseffektivt att inleda omställningen till ökad andel förnybar energi med att låginblanda biodrivmedel i konventionella drivmedel. Då kan befintliga distributionssystem och fordon användas. För att öka andelen ytterligare, och använda biodrivmedel som inte kan blandas i konventionella bränslen, exempelvis biogas och el, så krävs förändringar i både distributionssystem och fordon. Detta tar tid och kräver resurser. I en utredning befanns halva bilflottan vara kvar efter 17 år, men sedan skrotas bilarna ut relativt snabbt⁴. Genom en rad olika incitament till fordonsköpare har efterfrågan ökat på framförallt lätta fordon som kan drivas med biodrivmedel. Den sista december 2009 fanns 193 000 bilar⁵ som kan gå på höginblandade biodrivmedel i Sverige, främst E85 men även biogas. Även för FAME krävs motorer och avgasrening som är anpassade till högre andel än sju volymprocent FAME i diesel. Hur stor andel bilister som tankar sina bilar med biodrivmedel har visat sig starkt beroende på om det är lönsamt för den enskilde bilisten.

Utmaningen för utvecklingen av fordon är att arbeta parallellt med ökad energieffektivitet och introduktionen av förnybar energi. Det är nödvändigt att ställa krav på minskad bränsleförbrukning i fordon som drivs med förnybara bränslen för att kombinera klimateffektivitet med energieffektivitet. En successivt skärpt miljöbilsdefinition är ett sådant verktyg. Laddhybrider som drivs med el från förnybara bränslen och ett eller flera biodrivmedel kan kombinera energi- och klimateffektiv teknik.

Dieseln dominerar för godstransporter på väg. Förnybara bränslen har inte fått samma fäste där som för persontransporter. Förnybara bränslen används främst i form av låginblandning av RME. I dagsläget finns ett antal biogaslastbilar i drift, och några distributionslastbilar som drivs med etanol (ED95). Satsningar på biogas i dieselmotorer, dual fuel, pågår och det finns även demonstrationsprojekt med DME-drift.

I tabell 1 på sidan intill visas hur dagens kommersiella biodrivmedel kan användas i olika motorer.

4) Naturvårdsverket, 2004. Styrmedel för ökad utskrotning av gamla bilar. Rapport 5451. 5) SIKA. Fordon 2009.

2.2 ALLA FORDON KAN BLI EFFEKTIVARE

Alla transportslag kan effektiviseras. Flyg, sjöfart, vägtrafik och spårbunden trafik har stora potentialer. Det handlar om både teknisk utveckling och nya energislag. Elektrifiering av vägtrafiken har stor betydelse, men elen måste produceras förnybart för att omställningen ska få fullt genomslag på klimatpåverkan. Utvecklingen av batterier är en nyckelfråga. Batterierna måste få större lagringskapacitet, bli billigare och få ökad livslängd.

2.2.1 Effektivisering av vägfordon

Fordonsparken har stor potential för ökad energieffektivitet. En mängd åtgärder kan minska bränsleförbrukningen, exempelvis vidareutveckling av motorer, lägre fordonsvikt, bättre aerodynamiska egenskaper, mindre rullmotstånd och effektivare kringssystem. En stor del av forskningen inriktas på att optimera tändsystem, ventilstyrning och andra befintliga system. Dieselmotorn är mer energieffektiv än ottomotorn men har svårare att möta kraven på utsläpp av kväveoxider och partiklar. Förbättrad rening av NOx står i konflikt med bränsleförbrukningen. Därför sker även forskning på avgasefterbehandling.

En ökad elektrifiering av fordon förväntas bidra till en energieffektivare fordonspark då elmotorer är effektivare än förbränningsmotorer, vilket beskrivs i avsnitt 2.2.5.

2.2.2 Effektivisering inom sjöfart

Sjöfart bedrivs internationellt. Därför är det lämpligt om åtgärder och styrning införs på internationell nivå. IMO (International maritime organization) är ett organ under Förenta Nationerna som bland annat arbetar med regelverk och standarder inom sjöfart. IMO uppmärksammar utsläpp av växthusgaser och arbetar bland annat med en standard för att mäta energiförbrukning på fartyg. IMO har också börjat diskutera någon form av ekonomiskt styrmedel för att minska växthusgasutsläpp. EU vill se en högre takt i arbetet och har börjat diskutera att

ta med sjöfarten i EU:s handelssystem för utsläpp av växthusgaser.

IEA:s statistik indikerar att sjöfarten 2006 svarade för 9 procent (220 Mtoe) av den totala energianvändningen i transportsektorn, varav 83 procent av detta i internationell sjöfart och resten i nationell⁶. Sjöfarten är relativt effektiv räknat som energianvändning per transporterad godsenshet. Det finns dock stora möjligheter till effektivisering. IEA uppskattar potentialen för att kombinera tekniska och operationella effektiviseringsåtgärder till 40 procents reduktion av växthusgaser per tonkm till 2030, och med upp till 60 procent per tonkm till 2050⁷. Bland åtgärderna finns effektivare motorer, förbättrad fartygsdesign för friktionsförluster och förbättrade framdrivningssystem. En av de åtgärder som har störst potential är att sänka hastigheten, inom ramen för fartygets körcykel.

2.2.3 Effektivisering inom flygtrafik

Luftfart bedrivs internationellt och även för luftfart är det lämpligt om åtgärder och styrmedel införs på internationell nivå. Det finns ett FN-organ, ICAO (International Civil Aviation Organization) som arbetar med luftfartsfrågor. EU har beslutat att ta med flygfarten i sitt handelssystem med utsläppsrätter. IEA:s statistik indikerar att flygtrafiken 2006 stod för 11 procent av den totala energianvändningen i transportsektorn (246 Mtoe)⁸. Flygtrafikens volym växer snabbare än andra transportslag. IEA uppskattar möjligheten att reducera bränsleintensi-

Energimyndigheten ger forskningsstöd till Chalmers Tekniska Högskola för att implementera och utvärdera energiledningsstöd på två rederier. Bränslet står för ca hälften av rederiernas totala kostnader. Det bedöms finnas stora ekonomiska och tekniska potentialer för att minska koldioxidutsläpp från sjöfart, där merparten troligen utgörs av åtgärder inom energieffektivisering. Ett av hindren för rederierna att investera i energieffektiviseringsåtgärder är bristen på data om energianvändningen. Energiledningssystem kan vara ett verktyg att avhjälpa detta.

teten för flygtrafik till mellan 40 och 50 procent fram till 2030⁹. Åtgärderna inkluderar effektivare motorer, förbättrad flygplansdesign för aerodynamiska egenskaper, lättviktsmaterial och förbättrade rutter och inflygningar till flygplatser.

2.2.4 Effektivisering inom järnväg

Tågtransporter bedöms vara ett relativt energieffektivt transportslag, men även här finns potential för energieffektivisering. Viktiga åtgärder är att effektivisera elöverföring till tågen och att utbilda förare inom Eco-driving. När energianvändningen i järnvägssektorn är el omfattas den av EU:s handel med utsläppsrätter. I Sverige består nästan all energianvändning i järnvägssektorn av el.

2.2.5 Elektrifiering av vägfordon

En hybridbil har både elmotor och förbränningsmotor. Den har ett batteri eller annat energilager för att ta tillvara till exempel bromsenergin. Genom att använda hybrider uppskattas energianvändningen för en personbil minska med 25 procent. I laddhybriden kan batteriet också laddas från elnätet. En elbil har endast elmotor och energilager och saknar förbränningsmotor. En elmotor har cirka 90 procents verkningsgrad medan en bensin- och dieselmotorer vid ideala förhållanden kan nå en verkningsgrad på 30 respektive 44 procent. Vid normal belastning är verkningsgraden dock lägre för bensin- och dieselmotorer. Andra positiva miljöeffekter med eldrivna bilar är minskat buller och minskade emissioner av andra ämnen än växthusgaser. Elektrifiering av

transportsektorn bidrar till ökad försörjningstrygghet då oljeberoendet minskar. Om elen produceras förnybart ökar andelen förnybar energi i transportsektorn.

Under senaste året har en elektrifiering av vägar diskuterats som ett sätt att effektivisera vägtransporterna. På så sätt skulle även de tunga vägburna transporterna kunna elektrifieras. I de lösningar som utreds skall eltillförseln till fordonet ske antingen via direktkontakt ovan eller under fordonet eller via trådlös induktion. Fordonen skall vara av laddhybridtyp för att också kunna köras där ledningsdragning av ekonomiska eller tekniska orsaker inte är möjlig. Inom de närmaste åren planeras något eller några projekt där olika koncept kommer att testas och utvärderas. Även en del svenska fordonstillverkare har visat intresse för området och planerar att medverka både finansiellt och tekniskt. Den erfarenhet som finns idag kommer till stor del från existerande trådbussystem. Effektiviseringspotentialen för att övergå till elektrifierad teknik är stor och bör leda till minst en halverad energiåtgång i fordonen.

Batterierna utgör den största utmaningen för ett genomslag av elbilar och laddhybrider, främst kostnaderna men även livslängd och räckvidd. Bedömningen nu är att den ökade kostnaden för elbilar och laddhybrider är mellan 50 000 och 150 000 kronor jämfört med motsvarande fordon med förbränningsmotor¹⁰. Förhoppningen är att kostnaden ska kunna pressas i takt med teknikutveckling och mer stor-

9) Ibid. 10) Energimyndigheten, 2009. Kunskapsunderlag angående marknaden för elfordon och laddhybrider. ER2009:20.

skalig produktion av elfordon. Kostnaden för att använda fordonet blir däremot lägre på grund av den lägre energiåtgången. I inledningsskedet kommer dock inte detta kunna kompensera den högre kostnaden för fordonet. Bedömningen är att räckvidd för batterier till laddhybrider kommer att vara ca 40 km. Rena elfordon kommer att behöva längre räckvidd, men den förväntas ändå bli betydligt kortare än för motsvarande konventionella fordon. Det forskas i tekniker för att utveckla räckviddsförlängare som kan producera el till batteriet. Eldrift öppnar nya möjligheter för navmotorer som placeras vid hjulen, vilket ger ökad frihet för design. En annan viktig fråga är livslängden för batterierna. Livslängden för batterier kan komma att styra livslängden för hela fordonet, i och med den stora kostnaden för att byta batteri.

En fråga som diskuteras är hur elfordon kommer att laddas och vilken utbyggnad av infrastruktur som krävs. Troligtvis kommer elfordon främst att laddas vid hem, företag och vissa parkeringsplatser i vanliga 230 V uttag. Det kommer troligen också finnas behov av publika laddstationer för användare som inte har egna parkeringsplatser. Koncept för snabb-laddning har tagits fram men det är mer komplicerat då överföringen kräver stora effekter. Nya affärsmodeller kan behöva utvecklas för att det ska löna sig att investera i laddutrustning på andra platser än fordonens normala parkeringsplatser. Att sätta standarder för laddutrustning är också en fråga där arbete pågår. Kraftnätet bedöms utan problem klara en introduktion av elbilar och laddhybrider. Ett uppdrag som analyserar infrastrukturutbyggnad för en lyckad introduktion av elfordon och laddhybrider drivs gemensamt av norska och svenska myndigheter och ska redovisas senast den 30:e december 2010. Marknaden för elbilar kommer troligtvis igång med vissa typer av eldrivna flottor, exempelvis fordon inom posten, hemtjänsten och annan offentlig verksamhet. Elbilar får sitt främsta användningsområde

som stadsfordon på grund av den begränsade räckvidden. Laddhybrider har en annan marknad och kan konkurrera med konventionella fordon.

Energimyndigheten har föreslagit¹¹ ett nationellt demonstrationsprogram för elbilar och laddhybrider samt utbyggnad av laddinfrastruktur. Syftet med programmet är att testa tekniken i stor skala, att skapa acceptans och få ökad kunskap om användningen av elfordon. På grund av den höga merkostnaden för fordonen föreslås att stödet till fordon ses över.

ENERGIMYNDIGHETEN STÖDJER BATTERIPROJEKT

Energimyndigheten stödjer elbilsprojektet –ZE SAAB 9-3 där säkerhet och batteriutveckling är två prioriterade områden.

Satsningen inrymmer bland annat Li-jonbatteritillverkaren Boston Power och Electroengine som står för en stor del av utvecklingen och integreringen av kraftelektronik, elmaskin och batteristyrsystem. Projektet har som ett delmål att snabbt ta fram en testflotta på 70 elfordon. Energimyndigheten stödjer projektet med nästan 87 Mkr och det ska avslutas i december 2012.

90 PROCENT AV DET DAGLIGA TRANSPORTBEHOVET

Ett eldrivet stadsfordon som kan täcka 90 procent av det dagliga transportbehovet för en bilpendlare – det är målet för ett Energimyndighetsstött forskningsprojekt vid Volvo Personvagnar.

En mycket viktig del i forskningsprojektet är att bilen skall uppfylla alla säkerhetskrav (ex. EuroNCAP) samt ge goda köregenskaper och klimatkomfort på minst motsvarande en nivå för en konventionell bil. Vidare måste bilen vara mycket tillförlitlig och leverera den fastställda räckvidden under normala körförhållanden. Projektet avslutas med att 50 bilar ska demonstreras ute i verklig trafik. Energimyndigheten stödjer projektet med drygt 150 Mkr fram till i oktober 2013.

TEKNIK FÖR ENERGILAGRING

Batterier

Battericeller kan optimeras med avseende på energitäthet eller effekttäthet, det blir en kompromiss däremellan. Det gör battericeller lämpliga till olika områden. En battericell optimerad för hybridfordon behöver hög effekttäthet (t.ex. 3 000 W/kg) och låg energitäthet (t.ex. 80 Wh/kg). En battericell optimerad för elfordon behöver relativt låg effekttäthet (t.ex. 1 000 W/kg) och hög energitäthet (t.ex. 180 Wh/kg). Batteriutvecklingen kräver stora resurser för att öka lagringskapaciteten av energi, reducera kostnaden och öka livslängden. De batterikemier det forskas mest om för fordonstillämpningar är Li-Jon och NiMH.

Superkondensatorer

Superkondensatorer är snabba att ladda men har avsevärt lägre energidensitet än batterier (6 Wh/kg). De kan vara användbara på tunga fordon med många accelerationer och stopp, exempelvis bussar i stadstrafik, då de även kan ta hand om bromsenergin och ladda kondensatorerna.

ELEKTRIFIERING AV TRANSPORTSEKTORN INNEBÄR MINSKAD ENERGI-ANVÄNDNING FÖR SAMMA TRANSPORTARBETE

Elforsk¹² har gjort ett räkneexempel att om hela svenska personbilsflottan skulle konverteras till laddhybrider och köra 70 procent med eldrift och resten med en förbränningsmotor som förbrukar 0,5 liter/mil, skulle drivmedelsförbrukningen sjunka från ca 50 TWh till 10 TWh samtidigt som elförbrukningen ökar med 10 TWh. Hur växthusgasutsläppen påverkas är svårare att säga bestämt eftersom det beror på hur elen och bensin/dieseln produceras¹³. Det är mycket viktigt att omställningen av elsystemet fortsätter till en allt större andel förnybara energikällor.

12) Elforsk rapport 08:10. Plug-in hybrider. Elhybridfordon för framtiden. 13)Energimyndigheten, 2008. Koldioxidvärdering av energianvändning.

2.2.6 Bränsleceller

Bränsleceller för fordon har utvecklats under lång tid. En bränslecell omvandlar kemisk energi i vätgas till elektrisk energi. Även kolvätebaserade bränslen som metanol, naturgas eller DME kan användas men måste då först omvandlas till vätgas via en så kallad reformerare. Skillnaden i teknik jämfört med ett elfordon är att energin lagras på annat sätt; i ett bränslecellsfordon kan ett flytande eller gasformigt bränsle lagras, medan elfordonet behöver ett batteri. Framdrivningen sker på samma sätt och därmed är effektiviseringen med ett bränslecellsfordon direkt relaterad till den hybridisering som även ingår i de elektrifierade koncepten. En annan gemensam fördel är att bränslecellsfordon inte heller ger upphov till några lokala emissioner.

De svåraste utmaningarna har visat sig vara att framställa vätgasen kostnadseffektivt samt att lagra gasen för bränslecellen ombord på fordonen, samt att bygga upp en fungerande infrastruktur. Ett antal olika tekniker har tagits fram, men de har inte varit riktigt framgångsrika. Ökad mängd bränslecellsfordon skulle innebära en minskad energianvändning i transportsektorn, men hur växthusgasutsläppen påverkas beror på hur vätgasen framställs.

Energimyndigheten stödjer även bränsleceller för bruk i fordon för användning som ett hjälpkraftaggregat (APU) till tunga fordon. Bränslecellen försörjer lastbilen vid t ex parkering nattetid för att undvika tomgångskörning.

"Bränsleceller är en framtidslösning"

Framtidens elbilar kan gå mycket längre än 10-15 mil, som dagens versioner klarar av. Det tror Torbjörn Assarsson, VD på företaget Powercell som utvecklar och tillverkar bränslecellssystem till tunga lastbilar, personbilar och båtar samt andra applikationer. Först ut på marknaden kommer företags bränsleceller.

Torbjörn Assarsson liknar utvecklingen vid laserteknologins genombrott på 80-talet.

– Laser hade varit på gång länge och man förstod att det var en helt otrolig teknik, men man visste inte vad man skulle ha den till. Sedan gick proppen ur. Det var lasrar överallt som användes till allt från att skära plåtbitar till att skicka digital information. Bränslecellen har den likheten med lasern att den befinner sig i början av sin utveckling. Steg för steg kommer möjligheterna sedan att förverkligas.

Ett av de områden där bränslecellsteknologin kan göra skillnad är för lastbilar. I USA finns en ny lag om att lastbilar inte får köras på tomgång i mer än fem minuter. Nu är det vanligt att motorn går på tomgång hela natten för att luftkonditioneringen ska fungera när chaufförerna sover i bilen.



ställa el, menar Torbjörn Assarsson.

– Det är fruktansvärt olämpligt att använda en dieselmotor på det sättet. Det ger mycket avgaser och föroreningar, och nu krävs något som är bättre. Bästa lösningen är att ha ett kraftaggregat med en bränslecell för att fram-

Powercell måste nu ta sig an den kommersiella utmaningen samtidigt som man öppnar Sveriges största bränslecellslaboratorium i Göteborg. Torbjörn Assarsson ser fördelar med att befinna sig i Sverige men det finns andra länder som satsar mer.

– Volvo har användningsområden för tekniken och är den största kunden. Sverige har högt miljömedvetande vilket är viktigt. Men flera andra länder satsar ännu mer på bränslecellsteknologi. Man behöver bara gå till Danmark och Tyskland för att upptäcka riktigt stora skillnader. Där finns många fler aktörer och där har man redan insett att tekniken är en framtidslösning.



3. Teknik och kunskap måste utvecklas i snabbare takt.

3.1 ENERGIMYNDIGHETEN STÖDJER FORSKNING FÖR HÅLLBARA TRANSPORTER

Energimyndigheten ger stöd till forskning som ska leda till ett hållbart transportsystem. Förnybara drivmedel är ett prioriterat område. Energieffektiva fordon, energilagring och omvandling av energi i fordonen är andra viktiga områden. Energimyndigheten medverkar, tillsammans med andra parter och myndigheter, i flera olika forskningsprojekt med högt ställda mål.

Omfattande satsningar på forskning och utveckling samt demonstration av ny teknik från staten och näringslivet är mycket viktiga komponenter i utvecklingen mot ett hållbart transportsystem. En accelererad teknikutveckling behövs för att lyckas med omställningen. Satsning på forskning

och utveckling är ett viktigt komplement till övriga styrmedel inom sektorn. Målet för transportforskningen är också att skapa tillväxt, konkurrenskraft och en uthållig utveckling för Sverige. För de forskningsmedel Energimyndigheten fördelar inom transportsektorn är två områden prioriterade: introduk-



tion av förnybara drivmedel och utveckling av energieffektivare energiomvandlingssystem och fordon, i första hand för vägtrafiken¹⁴. I Energimyndighetens strategiska forskningsarbete framhålls att även systemstudier är viktiga, och analyser på ”hela systemets” nivå är väsentliga för att klarlägga hur olika delar av energisystemet påverkar varandra samt hur man undviker suboptimeringar. En omställning av energisystemet kräver kunskap om och förståelse för institutionella förhållanden och aktörers agerande och fortsatt teknisk utveckling¹⁵.

Forskning om förnybara drivmedel prioriterar bi drivmedel som ger stor reducering av växthusgaser ur ett systemperspektiv och minst lika låga utsläpp av reglerade emissioner som fordon drivna av mot-

svarande fossila drivmedel. De ska ha hög systemverkningsgrad och potential för storskalig användning och introduktion samt generera exportintäkter. De ska ha en teoretisk potential att nå en produktionskostnad som motsvarar eller understiger priset för fossilt bränsle. Särskilt intressanta är förnybara drivmedel som fungerar i befintlig infrastruktur, som kan integreras med befintliga drivmedel och som kan ersätta diesel samt har synergieffekter med annan viktig exportindustri, exempelvis papperstillverkning.

Forskningens prioritering av energieffektivare fordon och energiomvandlingssystem innebär fokus främst på drivlinor och energilagring. Drivlina är ett samlingsnamn för de komponenter som driver ett

14) Energimyndigheten, 2009. FOKUS III. Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014. ER2009:32. 15) Ibid.

motorfordon framåt. Hit hör motorn, kopplingen, växellådan, drivaxeln, batteriet mm. Med nya drivlinor och energibärare följer även ny fordonsarkitektur vilket innebär nya möjligheter för fordonstillverkare för bland annat säkerhet, viktfordelning, tillförlitlighet och design. Förutom effektivisering av drivlinor kan energieffektiviteten öka med forskning inom viktminskning och färdmotstånd genom exempelvis aerodynamik och rullmotstånd.

Staten har via Energimyndigheten, VINNOVA och Trafikverket tecknat avtal med den svenska fordonsindustrin att stödja forskningsinsatser inom programmet "Fordonsstrategisk Forskning och Innovation". Delprogrammet "Energi & Miljö", som leds av Energimyndigheten, har som mål att väsentligt bidra till reduktion av utsläppen av fossilt CO₂ och övriga emissioner från vägfordon och arbetsmaskiner. Forskningsprogrammet FFI stödjer aktiviteter med potential att, såväl tekniskt som ekonomiskt, till år 2020 åstadkomma 50 procents energieffektivisering (kWh/km) till år 2020 genom konkurrenskraftiga personbilar och därefter en halvering vart 20:e år samt minst 30 procents reduktion av fossilt CO₂/tonkm från kommersiella fordon (lastbilar, bussar och arbetsmaskiner) till år 2020. Dessa 30 procent delas ungefär lika mellan förnybara bränslen, drivlinoutveckling och transporteffektivitet. Drivsystem som tillåter höga andelar förnybara drivmedel och/eller eldrift är prioriterade. Emissionsnivåer för toxiska ämnen, samt buller från vägfordon och arbetsmaskiner skall minst klara kommande och förväntade lagkrav.

Ett exempel på transportsystemforskning som delfinansieras av myndigheten är forskningsprogrammet LETS (Governing transitions toward Low-Carbon Energy and Transport Systems). LETS är ett tvärvetenskapligt program som analyserar hur Sverige ska styras mot koldioxidsnåla och hållbara energi- och transportsystem. Programmet leds av Lunds universitet och sysselsätter ett 25-tal forskare från tio olika institutioner. Forskningen utgår från att det både är tekniskt möjligt och ekonomiskt

genomförbart att ställa om till ett koldioxidsnålt samhälle men att det nu är dags att finna vägarna dit. Samfinansierare är Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Vinnova och Trafikverket.

Energimyndigheten finansierar forskningsprogrammet "Energieffektivisering i transportsektorn" som ska löpa mellan 2010 och 2013 med en budget på 35 Mkr. Programmet har som vision att bidra till att förverkliga den potential för energieffektivisering som finns inom transportsektorn såväl för person- som godstransporter genom nya lösningar vad gäller överflyttning av transporter till energieffektiva transportslag, logistik, planering, beteende och fysiska åtgärder i olika miljöer. Ett huvudsyfte är att söka energieffektiva gods- och persontransporter genom utnyttjande av avancerade IT-lösningar och beteendeinriktade åtgärder. Metod och modellutveckling för energieffektivisering är ett viktigt inslag. Programmet ska samverka med teknikupphandlingsprogrammet "Teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektivisering i transportsektorn" som beskrivs i avsnitt 3.2.1.

3.2 NY TEKNIK BEHÖVER STÖD UT PÅ MARKNADEN

Det kan vara lång väg mellan forskning och en produkt som är färdig för marknaden. Dyra pilotanläggningar och andra utvecklingsprojekt behöver ofta tillskott av externt kapital. Energimyndigheten kan främja utvecklingen bland annat genom att ge villkorslån och genom teknikupphandlingar.

I framtidens transportindustri erbjuds många möjligheter för svenska företag och svensk teknik. Några av de områden där Sverige idag är starkt och kompetent är infrastruktur, innovativa affärsmodeller inom laddningssystem, drivmedelsproduktion samt fordonstillverkning och komponenttillverkning, bland annat material och batteritillverkning. Sverige har idag många underleverantörer inom bilindustrin som, för att fortsätta vara starka företag, även i framtiden behöver följa och anpassa sig till marknadens pågående utveckling. Det kommer att krävas nytänkande av företagen för att lyckas och vara framgångsrika inom transportsektorn även i framtiden och det är därför av stor vikt att företagen positionerar sig inom denna nya struktur.

Innovationssystem är ofta komplexa och förutsätter medverkan av många aktörer. Intresset för att investera i företag inom sektorn för hållbara transporter har ökat de senaste åren. Men vägen från forskningsstadiet till investerarna och marknaden kan vara lång för företagen. När företagen går från forskning till mer marknadsnära aktiviteter blir det ofta nödvändigt att söka externt kapital. Inom transportområdet är denna fas kapitalintensiv med pilotanläggningar, demonstrationsanläggningar och nollserier av fordon som ska byggas. Risken är också relativt hög eftersom aktiviteterna kan gå fel och nya problem kan uppstå. Forskningen som ska leda till att företag bildas och att produkter kommersialiseras kan finansieras på olika sätt. Det finns ett antal aktörer i Sverige som arbetar med att ge stöd åt företag inom transportsektorn. Energimyndigheten stöttar bolag från forskning till teknikutveckling, marknadsintroduktion och kommersialisering. Även Innovationsbron och Almi kan stötta bolag i ti-

diga faser med kapital och rådgivning. Utöver statliga aktörer finns också industriella aktörer eller riskkapitalfonder som ibland finansierar tidiga projekt. Den industriella aktör som varit mest aktiv är Volvo Technology Transfer. Statliga resurser satsas på området, bland annat har det statliga riskkapitalbolaget Fouriertransform bildats, vars uppdrag är att stärka konkurrenskraften inom det svenska fordonsklustret.

Att sektorn lämpar sig för riskkapital syns i statistiken. Under 2009 har investeringar i elbilar och hybridbilar ökat kraftigt jämfört med föregående kvartal¹⁶. Ett konkret exempel är att den näst största cleantechinvesteringen i Europa 2008 som gick till den norska stadselbilen Think Global. Även investeringar i avancerade batteritekniker har ökat markant jämfört med tidigare.

16) Enligt Cleantech Group.

”SenSiCs affärsidé är att optimera förbränningar”

SenSiC har tagit det stora steget från forskning till kommersialisering. Företaget, som gör sensorkomponenter till förbränningssystem och explosionsmotorer har med stöd från bland annat Energimyndigheten kunnat förverkliga målet för sin affärsutveckling. Stödet har använts till att utveckla prototyper och testa olika system.

– Vi bedriver fortfarande utveckling och viss forskning så det är inte helt lätt att börja sälja produkter i volym ännu och bli självförsörjande, säger Bo Hammarlund, styrelseordförande. Vi har börjat leverera prover och räknar med att kunna börja sälja en del i Sverige och Europa i år, men inte så mycket att vi finansierar vår egen verksamhet. 2009 och 2010 var två mycket tuffa år för startuppbolag. Det fanns nästan inget kapital hemma i Sverige och kunderna vill inte köpa något. Med hjälp av externt kapital kommer vi nu att bygga upp företaget under en tvåårsperiod för att verkligen bli ett kommersiellt drivet bolag.



SenSiCs idé bygger på en gassensorteknik som genom att använda kiselkarbid istället för kisel innebär att sensorerna kan placeras strax intill förbränningen. Tekniken är avsedd för exempelvis biovärmepannor, dieselfartyg och fordon som använder EGR eller SCR för att reducera utsläppen av NOx.

– Vi driver även ett projekt för sensorer i bilar, lastbilar och båtar som hjälper till att rena avgaserna från dieselmotorer och söker nu en finansiering för detta tillsammans med svensk fordonsindustri. I framtiden hoppas vi bli stora på EGR, (Exhaust Gas Recirculation), och SCR (Selective Catalytic Reaction) vilket är viktigt för att reducera NOx-gasen från dieselavgaser. Det är dessutom lag på, i Europa, Nordamerika och Japan, att lastbilar bara får släppa ut väldigt små mängder eftersom gaserna är giftiga. Med rätt återkoppling till bränslesystemet blir regleringen bättre och man sparar både bränsle och miljö. För bilindustrin är detta viktigt. Branschen är väldigt intresserad av vår metod, säger Bo Hammarlund.

ENERGIMYNDIGHETEN KAN GE STÖD TILL AFFÄRSUTVECKLING

Det tar ofta flera år från idé till dess ett företag får ut sina produkter på marknaden. Energimyndigheten kan stödja denna process på flera sätt. I första skedet kan ett företag få affärsutvecklingsstöd i form av villkorsslån. Årligen granskas ca 100 företag varav en betydande andel har koppling till transportområdet. För att stöd ska beviljas måste en rad kriterier vara uppfyllda. Energimyndigheten gör en omfattande granskning av bolagen innan finansiering beviljas. I genomlysningen granskas främst två faktorer: energirelevans och förmågan att driva idén till vinst. Utöver det bedöms innovationshöjden då projektet måste innehålla ny teknik. Om bolaget kan åstadkomma liknande utveckling med finansiering från annat håll än statligt stöd går inte Energimyndigheten in i projektet. Årsbudgeten för detta är ca 40 miljoner kronor. Lånen varierar i storlek och i dagsläget har Energimyndigheten beviljat ca 30 företag villkorsslån. När projektiden är slut och företaget har intäkter börjar det betala ränta och amortera. Energimyndigheten besitter teknisk kompetens som är av stor vikt vid granskningen av bolagen. Det finns också kunskap om lagstiftning, aktuell forskning och vad som sker på olika marknader, vilket innebär att projekten genomlysas ur flera synvinklar.

Energimyndigheten stödjer också dessa förkommersiella projekt med information och personliga kontakter. Behovet av sådant stöd är stort och viktigt ur ett energi- och näringspolitiskt perspektiv.

3.2.1 Teknikupphandling kan vara ett verktyg för kommersialisering av ny teknik

Ett styrmedel för att främja utveckling av ny teknik är teknikupphandling. Energimyndigheten har i uppdrag att arbeta med teknikupphandling av energieffektiva produkter och system.

Teknikupphandling är en process snarare än ett projekt som omfattar ett antal faser (aktiviteter) och ett flertal olika aktörer. De olika faserna är förstudie, beställargrupp, kravspecifikation, anbudsförfarande, utvärdering, spridning och vidareutveckling. Teknikupphandlingens syfte är att främja och påskynda utveckling av ny teknik. Målet med teknikupphandling är att få fram nya produkter, system eller processer som tillgodoser köparnas krav bättre än de produkter som redan finns på marknaden. Ett annat sätt att uttrycka det är att teknikupphandling är ett styrinstrument för att börja en marknadsomställning och att sprida ny effektiv teknik (nya produkter och system).

Ett exempel på en teknikupphandling där Energimyndigheten är delfinansiär är ett stort projekt som

drivs av Stockholms stad och Vattenfall. Syftet med projektet är att upphandla cirka 1 000 elfordon och laddhybrider under åren 2011-2014 och avsikten är att påskynda introduktionen av elfordon i Sverige. Energimyndigheten delfinansierar teknikupphandlingen med 25 procent av stödgrundande kostnader, dock högst 62 miljoner kronor.

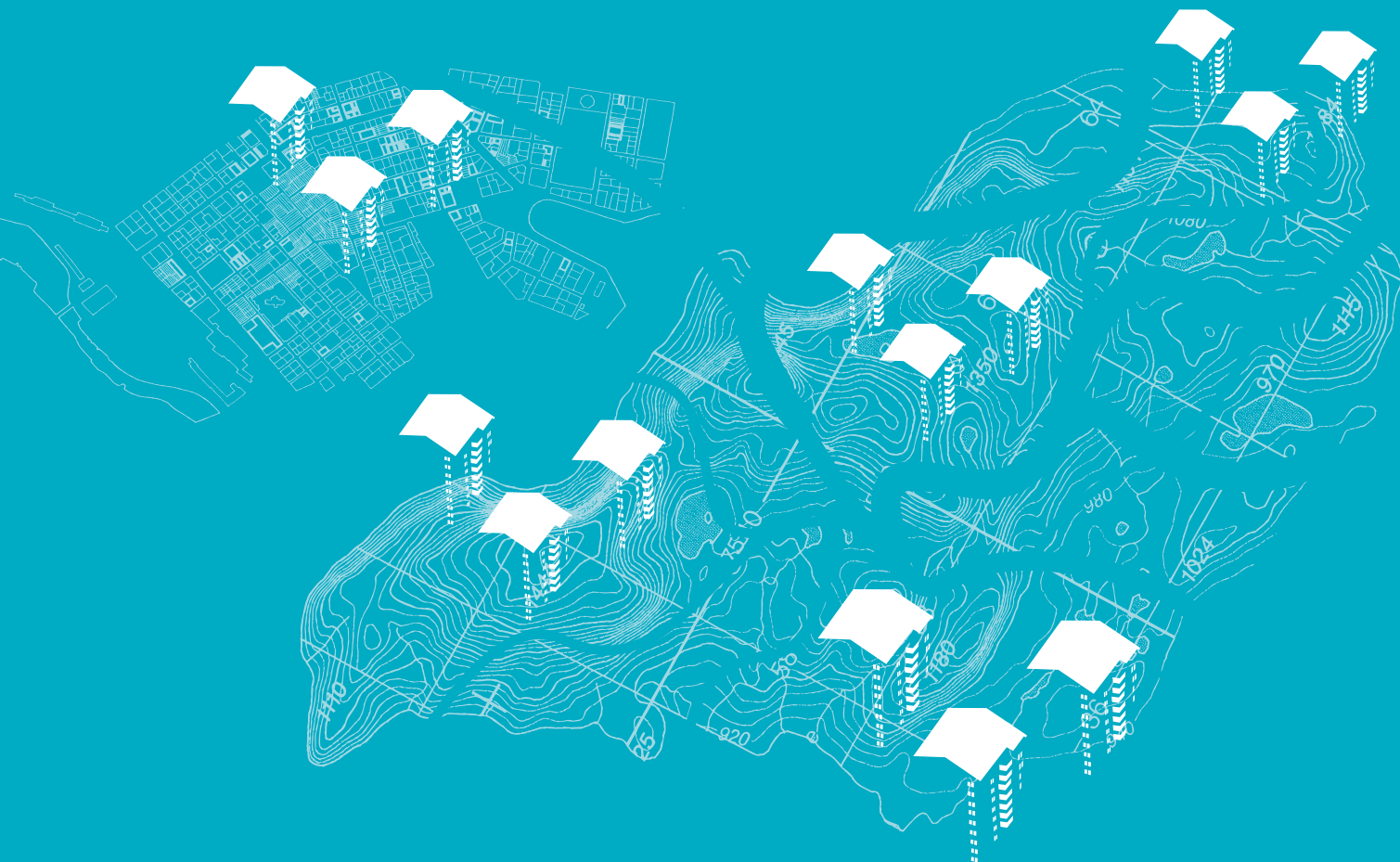
Energimyndigheten finansierar programmet ”Teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektivisering i transportsektorn” som ska löpa mellan 2010 och 2013 med en budget på 35 Mkr. Programmet syftar till att utveckla, verifiera och praktiskt demonstrera ny teknik och teknislösningar före marknadsintroduktion som bidrar till energieffektivisering inom person- och godstransportområdet. Detta ska göras genom att stödja hela kedjan från innovationer till marknadsintroduktion inom områden som logistik, transportmedelsintegration, planering, organisation, IT och beteendepåverkan. Programmet ska samverka med forskningsprogrammet ”Energieffektivisering i transportsektorn” som beskrivs i avsnitt 3.1.

4. Infrastruktur och samhällsplanering skapar transportmönstret

Val av infrastruktur, samhällsplanering och bebyggelse har stor påverkan på utvecklingen av trafiken för gods och personresor. Planeringen påverkar transportmönstret under lång tid och därmed också energianvändningen i sektorn. Infrastruktur och samhällsplanering kan vara verktyg för att öka tillgängligheten utan att transportarbetet behöver öka.

Ansvaret för infrastrukturen delas av olika aktörer. För vägnätet ansvarar såväl staten, kommunerna och enskilda företag, föreningar och fastigheter. Staten ansvarar för järnvägar, flygleder och sjöfartens farleder. Trafikslagens noder är oftast helt eller delvis en kommunal angelägenhet.

- Väglängden uppgick 2009 till cirka 221 000 kilometer¹⁷, exklusive en okänd sträcka enskilda vägar utan statsbidrag.
- Järnvägsnätet uppgick till nästan 12 000 km¹⁸.
- I Sverige finns drygt 50 hamnar öppna för kommersiell gods- och persontrafik samt ett antal industriägda hamnar¹⁹.
- Flygtrafik i linjefart eller chartertrafik bedrevs under 2008 vid 41 flygplatser²⁰.



4.1 REGIONALA MYNDIGHETER HAR NYCKELROLLER FÖR TRANSPORTPLANERINGEN

Regeringen har övergripande ansvar för att genomföra transportpolitiken. Trafikverket är statlig sektorsmyndighet. I län och regioner finns många aktörer, med länsstyrelserna som samordnande myndigheter för infrastruktur och samhällsplanering. Men det är kommunerna som har planmonopol.

Regeringen drar upp riktlinjerna för infrastrukturplaneringen genom att fastställa planer för transportsystemet och ekonomiska ramar för länens infrastrukturplaner. Transportpolitiken ska verka för ett transportsystem som hanterar klimatutmaningen och samtidigt bidrar till en samhällsutveckling med

hållbar tillväxt. Resor och transporter ska underlätta vardagen för människor och företag och ingå i hållbara klimatsäkra transportlösningar. Det är viktigt med effektiv samordning mellan planering av markanvändning och transportinfrastruktur. Den fysiska planeringsprocessen bör effektiviseras.

Trafikverket ansvarar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart och för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Trafikverket upprättar den nationella planen för transportinfrastruktur utifrån direktiv från regeringen.

4.1.1 Länens och regionernas roll

Länsstyrelsen är statens regionala representant med uppgifter inom infrastrukturplanering, hållbar samhällsplanering och boende, och med att främja länets utveckling. Dess roll är att verka för den övergripande transportpolitiken och att främja den regionala samhällsplaneringen i stort genom att samråda med länets kommuner och angränsande län. Länsstyrelsen samråder kring länsinfrastrukturplanen och i de fall det inte finns regioner eller regionala samverkansorgan ansvarar länsstyrelsen själv för länsinfrastrukturplanen.

Länsstyrelserna har i uppdrag att arbeta med regionala klimat- och energistrategier och där tas de regionala transportplanerna upp. De olika länsstyrelserna har angripit transportfrågorna på olika sätt, en del mer beskrivande, en del mer i form av målformuleringar, exempelvis mål och åtgärder för kollektivt resande, möten och service på distans samt effektiva person- och godstransporter.

Medan länsstyrelsernas roll är att samverka runt infrastrukturplanering ligger det verkliga ansvaret för länens infrastrukturplaner på andra aktörer. I flertalet län ligger det regionala utvecklingsfrågorna, och därmed också länsinfrastrukturplanerna, hos regionala självstyrelseorgan eller kommunala samarbetsorgan. Viktiga parter i den regionala trafikplaneringen är de regionala trafikhuvudmännen. Det är främst regionala självstyrelseorgan eller landstingen, ofta i samverkan med länens kommuner, som svarar för huvudmannaskapet.

Energimyndigheten har framfört värdet av ökat regionalt inflytande, då det kan bidra till att koppla samman infrastrukturplaneringen med det arbete och de handlingsprogram som utgår ifrån de regionala klimat- och energistrategier och med den kommunala energiplaneringen. Vikten av samordning mellan aktörer är stor.

STRATEGI FÖR MILJÖANPASSADE TRANSPORTER I DALARNA

Strategin för miljöanpassade transporter i Dalarna omfattar en vision till 2050, mål till 2020 och konkreta åtgärder. I strategin beskrivs också hur en fortsatt samverkan vid genomförandet är tänkt att ske. Den har tagits fram i bred samverkan och fastställts av region Dalarna. Strategin utgör även en del av den regionala klimat- och energistrategi som ska redovisas av länsstyrelsen Dalarna på uppdrag av regeringen.

Strategins sju insatsområden som bäst ger möjlighet att uppnå ett miljöanpassat transportsystem i Dalarna är följande:

- *Fyrstegsprincipens användning i infrastrukturplaneringen.*
- *Transporteffektiv samhällsplanering.*
- *Kommuners och offentliga organisationers mobilitetsarbete.*
- *Omställning av besöksnäringens transporter.*
- *Attraktivare kollektivtrafik.*
- *Effektivare näringslivstransporter.*
- *Energieffektivare fordon och alternativa bränslen.*

Genomförandet av åtgärderna i strategin är ett ansvar för företag, kommuner, myndigheter och organisationer och i förlängningen enskilda medborgare.

Ambitionen bör vara att etablera samarbete mellan aktörer som ligger nära varandra i tänkande eller verksamhet och mellan dem som ännu inte funnit varandra. Nya kopplingar och nytt tänkande ska gå hand i hand med det vardagliga strävsamma arbetet för att förbättra klimatet och miljön. Framgång förutsätter ett regionalt långsiktigt samarbete som kan stödja det lokala arbetet.

4.2 BRA INFRASTRUKTUR FÖRKORTAR FÄRDVÄGAR OCH GYNNAR FLEXIBLA TRANSPORTER

En optimal infrastruktur bidrar till ett hållbart transportsystem. Vid noder eller mötesplatser ska man kunna växla mellan olika transportsätt. Målet är högsta möjliga energieffektivitet och minsta möjliga klimatpåverkan. Infrastrukturen ska minimera färdvägar och gynna de effektivaste transportlösningarna för både människor och gods.

Infrastrukturen kan bidra till ett hållbart energieffektivt transportsystem dels genom en optimal struktur som minimerar färdvägar, dels genom ökade möjligheter till intermodalitet, vilket betyder att gods- och persontransporter kan ske med utnyttjande av flera transportsätt. En viktig infrastruktur som också kan påverka resandet är IT-kommunikation. Ett exempel är resfria möten genom videokonferenser. Det kan gynna tillgängligheten och samtidigt minska behovet av att resa.

Grunden för en samverkande hållbar infrastruktur är att det finns noder/mötespunkter där de olika trafikslagens infrastrukturer möts och där övergång mellan olika transportslag kan ske. Noderna är stationer/hållplatser av olika slag med tillhörande parkeringsytor för biltrafik, anknyttande cykelparkering och cykelbanor och gångstråk. De är också järnvägsknutpunkter, bilgodsföretagens omlastnings-terminaler, kombiterminaler, hamnar, flygplatser. Det viktiga är att de möjliggör en smidig övergång mellan de olika transportslagen för de resenärer eller det gods som har behov av att skifta transport så att den för varje tillfälle energieffektivaste transporten kan väljas.

Infrastrukturinvesteringar kan också påverka överföring av gods- och persontransporter till mer energieffektiva transportslag som tåg, kollektivtrafik och cykel. Det är därför av stor betydelse att konsekvenser för energianvändning vägs in vid planering av infrastruktur. Anläggande av infrastruktur kräver också energi och resurser, vilket är en viktig faktor.

Det finns en stor potential för överflyttning av gods till energieffektivare transportslag. SIKAs utrett fråga och kommit fram till att transportsektorns samlade utsläpp har potential att minska med 20 procent genom överflyttningar men att det krävs stora investeringar för att nå dit²¹. För godstransporter är den största potentialen att flytta långväga transporter från väg till järnväg. En ökad intermodalitet som underlättar omlastning mellan transportslag, exempelvis kombitransporter, kombination mellan väg och järnväg, kan också bli mer konkurrenskraftiga. Det kan underlätta för järnvägstransport av gods på kortare avstånd än vad som brukar indikeras som nedre gräns. Det är dock trångt på de svenska järnvägarna men exempelvis en ny europeisk signalsystemsstandard gör det möjligt att öka trafiken, vissa infrastrukturinvesteringar såsom citytunneln i Malmö och citybanan i Stockholm kommer också att frigöra spårkapacitet. Tekniska lösningar som underlättar för smidig överflyttning mellan väg och spår är också viktiga. Bättre mått och underlag för att beräkna energiåtgången för olika transportupplägg kan ge kunden en tydligare bild av hur energieffektiva olika lösningar är.

Användningen av den så kallade fyrstegsprincipen som planeringsverktyg erbjuder möjligheter att på ett systematiskt sätt lyfta in energifrågorna i infrastrukturplaneringen. Effekter på energianvändningen bör vägas in i alla stegen när fyrstegsprincipen används. Såväl kommunala energiplaner som regionala energistrategier har mål som är viktiga att väga in för att det ska vara möjligt att nå de nationella energieffektiviseringsmålen.

Lastbil på järnväg - en lång resa

Övergång till järnväg minskar generellt både energianvändning och utsläpp av koldioxid. Flexiwaggon har utvecklat en lösning för att köra lastbil på just järnväg. Lastbilarna kör själva upp på tågvagnen. Vagnändarna kan vridas till båda sidor av spåret. Hela tågsättet kan därmed lastas och lossas på samma gång vilket ger korta stopptider. Även personbilar och bussar kan köra ombord.

– För varje lastbil som transporteras med järnväg minskas utsläppen, säger Jan Eriksson som är grundare av företaget. Dessutom behövs ingen terminal, det räcker med en grusad yta bredvid spåret där chauffören kan lasta och lossa själv. Trafiken på intilliggande spår störs inte heller av omlastningen.



för Flexiwaggon menar Jan Eriksson. Hans vision inför framtiden är klar.

Att ta fram hela konceptet tar tid och är kapitalkrävande. Med hjälp av finansieringsstöd i form av mjuka lån och bidrag från Energimyndigheten och andra investerare har företaget kunnat utvecklas. Detta har varit avgörande

– Lastbil ska åka på järnväg de längre sträckorna, och sedan användas som distributionsbilar i närområdet. Bränslet ska vara vätgas eller el. Redan idag kan vi göra mycket för miljön genom att använda befintlig teknik. Framtiden ser ljus ut nu, men det har varit en lång resa.



FYRA STEG I PLANERINGEN

Transportpolitiken ställer ökade krav på att välja lösningar som utnyttjar befintliga vägar mer effektivt och att planeringssystemet bör utformas för samordning av, och avvägning mellan, olika typer av åtgärder. Trafikverket har utarbetat den så kallade fyrstegsprincipen som en metodik för att stötta detta.

Först övervägs och prövas åtgärder som kan påverka transportbehovet och valet av transportsätt.

I ett andra steg prövas åtgärder som ger effektivare utnyttjande av befintligt vägnät. Det kan vara styrning, reglering, information och avgiftssystem.

I det tredje steget prövas begränsad utbyggnad, till exempel breddning, mitträcke, sidoområden, ombyggnad av korsningar och andra förbättringar, i kombination med väginformatik.

I det fjärde steget prövas nyinvesteringar i omfattande ombyggnader eller nybyggnader i ny terrängkorridor.

4.3 FYLLDA FORDON OCH SAMLASTNING GER EFFEKTIVARE TRANSPORTER

Väl fyllda fordon betyder effektivare transporter. Ny teknik ger företagen bättre möjligheter att införa effektiva logistiklösningar som underlättar att fylla fordonen. IT-lösningar som ska underlätta omlastning är ett viktigt utvecklingsområde. Det finns också företag som har affärsmodeller som går ut på att minska tomkörningar, olika typer av ”grön retur”-lösningar. Samlastning av leveranser till organisationer eller områden förekommer också. Systemen går ut på att samla leveranser som ska till

samma destination och köra ut allt på en gång. Upphandling av varor utan att inkludera transporten har gjort det möjligt att sedan handla upp transporterna separat och på så sätt kunna samordna utkörning och ställa miljökrav. ”Just in time” gäller för leveranser av gods generellt men det behöver inte stå i motsats till långsammare transporter med till exempel båt, en viktig faktor är vilken framförhållning speditörer fått för att planera transporten.

4.4 STÖRSTA POTENTIALEN ATT ÖKA ANDELEN KOLLEKTIVTRAFIK FINNS I TÄTORTER OCH MELLAN TÄTORTER

Ökat kollektivt resande kan innebära ökad energieffektivisering då många resenärer kan förflytta sig med låg energiåtgång per personkilometer. En annan fördel är att fordon med biodrivmedel kan användas eftersom huvuddelen av den kollektiva trafiken kan försörjas med drivmedel vid en punkt. De största möjligheterna att öka andelen kollektivtrafik finns inom tätorter och via stråk mellan tätorter. Totalt sett har antalet kollektivtrafikresor ökat med 18 procent mellan 1999 och 2008, från 1 053 miljoner till 1 245 miljoner resor²². Av samtliga gjorda kollektivtrafikresor utfördes 55 procent i Stockholms län, följt av Västra Götalands län med 18 procent och Skåne län med 11 procent²³.

Ansvar för kollektivtrafiken i ett län ligger på regionala trafikhuvudmän. De svarar för den regionala kollektivtrafiken och tar även ofta ansvar för möjligheterna till ett taxe- och anknytningsmässigt större område genom samverkansavtal med kringliggande regioner. Förutom busstrafik tar många trafikhuvudmän ansvar för regionala tågförbindelser. I några regioner ingår dessutom båttrafik, spåragnar, tunnelbana mm.

Under 2008 uppgick kostnaderna och verksamhetsintäkterna till 29 respektive 15,5 miljarder. Kommuner, landsting och staten ger bidrag med närmare 13,9 miljarder kr²⁴ för att gynna kollektivtrafiken. Bidragens andel jämfört med verksamhetsintäkter varierar dock stort mellan olika län.

4.5 KOMMUNERNA HAR MAKTEN ÖVER MARKEN – ÄNDÅ HAR TÄTORTERNA BLIVIT MER BILINTENSIVA

Kommunerna har stor makt genom sitt planmonopol. Ändå ökar avstånden och transportbehovet mellan bostäder, arbetsplatser, butiker och samhällstjänster. Kommunerna står inför en stor utmaning för att vända den utvecklingen. Istället för en bilintensiv stad med separerade funktioner måste planeringen inriktas på en integrerad, tät och bilsnål tätort.

Även om de regionala aktörerna får en allt större roll, särskilt för samordning av kommunernas klimatarbete, så är det Sveriges 290 kommuner som har planmonopol vilket gör dem till den viktigaste aktören i arbetet med en energieffektiv samhällsplanering och en hållbar stad. Det är viktigt att det finns en tydlig koppling mellan den kommunala fysiska planeringen och planeringsprocesserna för infrastrukturprojekt. Kommunerna kan även bidra till för dem angelägna infrastrukturprojekt och på så sätt påverka infrastrukturplaneringen.

Människor har under lång tid kunnat bosätta sig allt längre från sina arbetsplatser eftersom transporttiden med bil ändå inte ökat nämnvärt. Dessutom har avstånden mellan människors bostäder och livsmedelsbutiker samt olika samhällstjänster också ökat de senaste decennierna. Antalet livsmedelsbutiker minskar exempelvis och i en rapport från Boverket²⁵ framkommer att andelen tätortsinneboende som har 400 m eller mer till närmsta butik stadigt ökar. Externhandelns framväxt är här ett tydligt exempel på en utveckling mot en mindre hållbar stads-

22) SIKa, 2009. Lokal och regional kollektivtrafik. SIKa Statistik 2009:18. 23) Ibid. 24) Ibid. 25) Boverket, 2005. Stadsbefolkningens avstånd till bibliotek, livsmedelsbutiker och postservice 1980, 1995 och 2004.

struktur. Trafikverket och SKL²⁶ har kommit fram till att andelen bilkunder i centrala lägen i en stad ligger på ca 20-50 procent medan externhandeln har en andel på 80-95 procent.

4.5.1 Utmaning där det krävs tydlighet

Kommunerna står med andra ord inför en stor utmaning där det gäller att vända en utveckling som pågått under lång tid. Under senaste decennierna har vi, särskilt i Sverige, lyckats skapa en funktionsseparerad, gles och bilintensiv stad, men varför skulle vi då inte kunna bygga en integrerad, tät och bilsnål stad under de kommande decennierna?

För att bli tydliga i sina prioriteringar är det viktigt att så många kommuner som möjligt har en politiskt förankrad trafikstrategi med prioriteringar mellan trafikslag och en plan för den framtida trafikutvecklingen i kommunen. Inte minst kan arbetet med att ta fram en trafikstrategi gynna en gemensam syn hos politiker, tjänstemän och medborgare för hur man bygger en hållbar stad. Annars havererar många ansträngningar för en bilsnål samhällsplanering på vägen mellan vision och verklighet. Olika perspektiv i förvaltningar, mellan politiker och tjänstemän och gentemot medborgare kan medföra att kommunen inte når från vision till verklighet. Om inte dessa olika perspektiv kommer upp till

ytan, genom exempelvis arbetet med en trafikstrategi, riskerar kommunen att genomföra åtgärder som spretar i olika riktning och som också sänder otydliga signaler till andra aktörer i kommunen. Exempelvis kanske det satsas pengar på en levande stadskärna samtidigt som ytterligare externhandels-etableringar släpps fram.

En bra trafikstrategi bör också förhålla sig till regionala utvecklingsplaner och länsstyrelsernas klimat- och energistrategier för att placera kommunens trafikarbete i ett större sammanhang.

4.5.2 Parkeringsåtgärder som styrmedel

Parkeringsinstrumentet är ett av de starkare kommunala styrmedlen inom transportområdet. Avgifter, parkeringsnormer och eventuella miljöbilsundantag kan antas påverka trafiksystemet. Tyvärr är det förhållandevis ont om svenska studier inom området men det finns många exempel som pekar på att utformningen av parkeringssystemet har stor relevans för bilresandet. I en norsk stor resvaneundersökning från 2001 framkom att 75 procent åker bil vid fri och ledig parkering medan siffran sjunker till 52 procent om parkeringen är avgiftsbelagd. I samma undersökning framkommer även att exempelvis 15 procent färre använder bilen när det är begränsat med parkeringsplatser vid arbets-

KOMMUNAL ENERGIRÅDGIVNING OMFATTAR ÄVEN TRANSPORTFRÅGOR

Varje kommun i Sverige har tillgång till en energi- och klimatrådgivare. Deras uppgift är att ge information om energi- och klimateffektiva val till invånare, företag och organisationer. Rådgivarnas uppdrag har 2009 utökats till att omfatta även transportfrågor. Rådgivningen kan handla om allt från information om olika bränslen och fordon till möjligheter att välja andra transportslag än bilen. De har bra kunskap om lokala förhållanden och förutsättningar för kollektivtrafik, cykling och gång. Det är Energimyndigheten som samordnar rådgivarna och ökar deras kompetens genom utbildningar och konferenser.

Det finns även regionala energikontor som har till uppdrag att vara nod för energi- och klimatrådgivarna i regionen. De driver en rad projekt kring transporter och har god kompetens på området. Arbetet ska leda till minskad energianvändning och klimatpåverkan från transporter.

platsen. I Sverige har vi ett exempel i Lund där man fann att 20-25 procent av de anställda vid stadsarkitektkontoret övergick till andra färdmedel när avgiften för parkering gick från att ha varit gratis till att kosta 350 kronor per månad.

4.5.3 Välkända prioriteringar men hur gör man?

Åtgärder och prioriteringar för att skapa en transportsnål stad är nuförtiden förhållandevis välkända. Att planera kommunen med inriktning på att förtäta längs med kollektivtrafikstråk, att öka ytorna för gångtrafikanter och att anpassa dem för social samvaro och rekreation samt skapa bättre förutsättningar för cykeltrafiken har i många kommuner blivit självklara utgångspunkter. De goda ambitionerna riskerar tyvärr ofta att stanna vid ambitioner i brist på goda exempel och det är fortfarande få kommuner som har konkreta resultat att visa upp.

Köpenhamn är dock intressant att studera. De har under lång tid bedrivit ett mycket lyckat arbete med cykelplanering. Det lyckade resultatet, där ungefär varannan boende i centrala Köpenhamn cyklar till jobbet, beror på många olika samverkande faktorer. Cykeln får tas med på tåget, det finns gott om cykelparkeringar och cykelbanorna är välutbyggda. Staden har såväl en genomarbetad strategi som en återkommande revision av cyklingen vilket möjliggör ständiga förbättringar. Den största lärdomen som svenska kommuner kan dra är att verkligen ta cykeln på allvar och se den som ett likvärdigt transportmedel till bil- och kollektivtrafik.

Det finns även positiva initiativ i Sverige där Lund ofta framhålls som ett föredöme med planeringsinstrumentet LundaMats. Andra exempel hittar man i Stockholmsområdet där bland annat fyra kommuner, Botkyrka, Huddinge, Nynäshamn och Södertälje sedan 2004 bedriver projektet Hållbart resande i samhällsplaneringen. I projektet har de arbetat fram ett antal intressanta indikatorer som lätt torde

kunna överföras till andra kommuner som vill arbeta med transportsnål samhällsplanering. Genom indikatorerna får kommunerna en bra bild av hur konkurrensläget mellan olika trafikslag ser ut. Indikatorerna kan även hjälpa till att peka ut viktiga åtgärder. Indikatorerna är:

- Andel viktiga målpunkter som kan nås med gång/cykel/kollektivtrafik.
- Genhetskvotes, det vill säga skillnaden mellan det faktiska och fägelvägsavståndet mellan två punkter, för gång och cykel.
- Antal trafikbarriärer till viktiga målpunkter.
- Andel av planerad bebyggelse som har mer än 400 m till närmaste hållplats/livsmedelsbutik.
- Restidskvoter: cykel/bil och kollektivtrafik/bil.

På stadsdelsnivå finns exemplet Hammarby Sjöstad där bilanvändandet är 40 procent lägre än i andra jämförbara stadsdelar i Stockholm. Deras framgångsrecept har varit att satsa på snabba och attraktiva kollektivtrafiklösningar tillsammans med bilpool och vackra cykelstråk.

Det är tydligt att kommunerna har börjat omställningen till en mer energieffektiv planering men det är en lång väg att vandra. Myndigheter och forskare är dock relativt överens om vad som krävs. Det finns pionjärer som har börjat trampa upp stigen så framtiden ser ändå ljus ut för mer transportsnåla städer.

4.6 UTHÅLLIG KOMMUN STÖTTAR KOMMUNERNAS KLIMATARBETE

Energimyndigheten driver sedan 2003 programmet Uthållig kommun. I den nuvarande andra etappen av programmet deltar 66 kommuner som alla har ambitionen att ta extra ansvar för energi- och klimatfrågan. Transporter och planeringsfrågor är områden där Energimyndigheten ger ett mer aktivt stöd till de deltagande kommunerna.

En av de större insatserna inom Uthållig kommun är ett samarbete mellan Energimyndigheten och KTH - Arkitektur och Samhällsbyggnad, Avd för samhällsplanering och miljö. Energimyndigheten erbjuder kommunerna forskarstöd för att arbeta med nya verktyg för att bygga hållbara stadsdelar. Med stöd i de olika verktygen kan fler involveras på ett tidigt stadium i beslutsprocessen. Politiker, planerare och miljöstrateger kan gemensamt analysera olika hållbarhetsscenarier för en aktuell plan.

Tillgänglighetsmått är ett annat verktyg som arbetats fram inom Uthållig kommun. Tre kommuner – Lund, Norrköping och Piteå – har agerat testpiloter för det nya måttet som syftar till att ge kommunerna en enkel metod för att få fram tydliga planeringskartor i arbetet med en transporteffektiv stad. Tillgänglighetsmåttet var ett gemensamt projekt med Trafikverket och nu återstår arbetet med att sprida dessa mått även till andra kommuner.

Uthållig kommun bygger på erfarenhetsutbyte och nätverkande. Transportfrågans svårigheter varierar självfallet mellan en storstadskommun, en glesbygdskommun och en pendlarkommun. Därför har arbetet inom programmet fokuserat mycket på att hitta nätverk av kommuner som vill driva liknande frågor. Just nu finns det arbetsgrupper som jobbar med specifika transportfrågor för Norrlands kommuner, en grupp för småkommuner som vill ta fram trafikstrategier samt ett särskilt nätverk för de större kommunerna i Uthållig kommun.

Det händer mycket inom Uthållig kommun och en stor del av den information som tas fram har även andra nytta av. Det gäller inte minst alla goda exempel från de deltagande kommunerna. En idébok för kommunalt transportarbete går att hitta på Energimyndighetens webbplats.

A photograph of a person riding a bicycle in a city street. The person is in the foreground, slightly out of focus, wearing a dark jacket and a helmet. The background shows a city street with buildings, trees, and other people. The image is used as a background for the text.

FORSKNINGSPROGRAM OM LOKALA AKTÖRERS ARBETE

Uthållig kommun har ett forskningsprogram som ska ge ökad kunskap om samverkansprocesser och hur kunskap fungerar som styrmedel, och om hur kunskap om komplexa frågor erhålls och förmedlas till olika samhällsaktörer. Programmet ska också ge ökad kunskap om lokala aktörers arbete inom energi- och klimatområdet och om hur lokala, regionala och nationella aktörer samspelar.

Två forskningsprojekt om transportsektorn har fått stöd. Ett projekt analyserar hinder och möjligheter för en ökad integrering av energi-, transport- och bebyggelsefrågor i kommunala besluts- och planeringsprocesser. Ett annat projekt ska förbättra kunskapen om hur effektiva policies och processer för cykelplanering i städer kan utformas. Båda projekten drivs av VTI.

5. Människors beteenden och val har stor betydelse

Det räcker inte med ny effektiv teknik och förnybar energi för att ställa om transportsystemet utan människors resvanor behöver också förändras. Det är viktigt att det känns intressant och attraktivt att välja energieffektiva transportsätt.

Att kunna transportera sig och sin familj är en viktig del av människors vardag. Det är inte bara semesterresor och tjänsteresor som ökar utan även resor till och från jobbet, dagis, skola, butiker och fritidsaktiviteter²⁷.

Det personliga resandet påverkas av personliga förhållanden, transportsystemens karaktär och rumsliga förutsättningar. Detta gör att samtliga av följande faktorer har betydelse för individens val av transportsystem: individuella värderingar och normer, ålder, genus²⁸, inkomst, hushållets sammansättning, livsstil, anställning, transportsystemens infrastruktur, tillgänglighet till vägar, kollektivtrafik såsom bussar eller tåg, cykelbanor, bilkostnader och

användning samt kostnaden och kvaliteten på kollektiva transporter. Andra aspekter som påverkar transportvalen anges vara bostadens lokalisering i relation till arbete, utbildning, service och handel samt fritidsaktiviteter²⁹.

Energimyndigheten bedömer att det inte räcker med ny effektiv teknik och förnybar energi för omställningen av transportsystemet, även om dessa aspekter är förutsättningar för en omställning. De tekniska lösningarna måste utgöra intressanta val för människor, och användande av bilen och andra alternativa transportlösningar måste ses som en central del av omställningen av transportsystemet. Studier av allmänhetens resvanor visar att vid ungefär



hälften av resorna där avståndet är mellan en och två kilometer så används bilen som transportmedel³⁰. Vid mycket korta resesträckor (upp till två km) borde det gå att överföra delar av resorna till andra transportsystem som en del i omställningen mot ett mera uthålligt transportsystem. Sådana förändringar kan exempelvis vara samordnade resor, samåkning, andra färdmedel, bilpooler och att hyra bil. Dessa möjligheter skulle kunna utgöra större inslag i en mera varierad fordonspark.

Stadsplanering och resmöjligheter skapar, tillsammans med kulturella och sociala mönster, villkor för individers resor och aktiviteter. I likhet med andra energianvändningsområden medför förändringar i

livssituationen, såsom byte av bostad, sysselsättning och hushållssammansättning, även att resvanorna förändras på ett tydligt sätt³¹.

Att nödvändiga, meningsfulla och roliga aktiviteter och händelser är tillgängliga för individer är viktigt för livskvaliteten. I studier anges ofta bilens fördelar i termer av att den är tidseffektiv och att bilen gör livet enklare³². Med bilen kan individen själv avgöra var och när resan ska göras. Bilen anges även vara tillförlitlig, det vill säga, att individen kan lita på att resan kan genomföras som planerat³³.

Vid studier av lyckade busstrafiksystem anges att det är viktigt att systemen är snabba, enkla att an-

30) SIK A (2005/2006). Den nationella resvaneundersökningen. 31) Gregor Henriksson, 2008. Stockholmarernas resvanor - mellan trängselskatt och klimatdebatt. Avdelningen för miljöstrategisk analys - fms Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, KTH, Stockholm, Doktorsavhandling vid Etnologiska institutionen, Lunds universitet. 32) Cecilia Jakobsson Bergstad, Amelie Gamble, Olle Hagman, Lars E. Olsson, Merritt Polk och Tommy Gärling (2009:2). Bilens roll för människors subjektiva välbefinnande, Centrum för konsumtionsvetenskap, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet. 33) Ibid.

vända, att det finns bra information om systemen samt att fordonen är attraktiva³⁴. Den spårbundna trafiken, anges vara eftersträfvansvärd då den på grund av just spårbundenheten förblir densamma både idag och lång tid framöver. Den upplevs också som pålitlig när det gäller turernas lokalisering. Utöver det går spårbundna turer relativt ofta och de har en hög körhastighet. Körhastigheten har börjat diskuteras hos den konventionella busstrafiken också, då konsumenterna föredrar snabba, direkta resor³⁵.

Henriksson visar att synen på det egna bilbehovet varierar beroende på, till exempel, var man bor och om man redan har bil eller inte. I Stockholm samexisterar en väl utbyggd kollektivtrafik och en tät stadsbebyggelse med fenomen som bilköer i rusningstrafik och kostnader för och problem med tillgång till parkering. Dessa förhållanden gör att bilen, för många, inte framstår som det bästa alternativet för den dagliga pendlingen³⁶.

Det borde därför vara möjligt att underlätta för framtida stockholmare att klara sig utan bil³⁷. I regioner med utspridd småhusbebyggelse är förhållandena dock annorlunda och nya vanor behöver introduceras. Här behöver transporterna för korta resor till arbete, barnomsorg, affärer och andra fritidsaktiviteter förändras från att mestadels ske med relativt tunga fordon till att varieras med kollektivtrafik, cykel, små bilar och så vidare, för att bidra till omställningen till ett hållbart transportsystem³⁸.

5.1 Några exempel på initiativ som påverkar beteende

Idag existerar det en del lokala initiativ, ofta en kombination av information, kampanjer och en morot i någon form, för att få människor att fundera över transportvalen i sin vardag. Särskilt fokuseras på alternativa transportsätt för de korta resorna.

Ett sådant exempel är ”de vandrande skolbussarna” som har sitt ursprung i försök att skapa säkrare skolvägar för barn och ungdomar i Stockholmsområdet. När alltför många barn och ungdomar skjutsas till skolan blir transporterna en säkerhetsrisk för barnen. I dessa försök uppmuntras föräldrar i samverkan med skolan att vandra med de barn som bor i närheten av skolan, och dela upp vandringen mellan de deltagande familjernas föräldrar. Promenaden bidrar då både till bättre hälsa, säkerhet och miljö³⁹.

I Umeå kommun har ca 40 procent av invånarna cykeln som huvudsakligt färdssätt under sommarhalvåret; andelen halveras under vintertid. Framförallt under vintertid har Umeå problem med luftföroreningar. Därför introducerades Hållbart Resande i Umeåregionen på cykelvägarna förra vintern. 2008/09 bjöds cyklisterna på en frukostpåse och varm dryck och 2009/10 delades cykelhjälm ut. Samtidigt som Hållbart Resande sporrade vintercyklisterna gjorde kommunen och Trafikverket en informationsbroschyr, med bland annat tips för vintercykling samt en karta över prioriterade och snöröjda cykelbanor⁴⁰.

Ett sätt att minska bränsleåtgången vid bilkörning är att anamma sparsam körning. I korthet innebär sparsam körning: att hålla koll framåt, att planera sin körning så att man undviker stopp, att växla upp tidigt och köra på en så hög växel som möjligt, att köra med jämt gaspådrag, att hålla hastighetsgränserna, att släppa gasen och motorbromsa, att rulla utför och hålla jämn gas uppför⁴¹. Sparsam körning innebär att man som förare tar tillvara på bilens rörelseenergi och planerar sin bilkörning så att man kan undvika att bromsa och gasa mer än nödvändigt. Sparsam körning innebär ofta en högre snittfart i stadstrafik trots att körstilen är lugn⁴². Bränsleåtgången kan även minskas med rätt tryck i däck, genom att undvika tomgångskörning, genom att använda motorvärmare samt att plocka bort takräcke och takbox när de inte behövs.

34) Trivector Traffic (2009). Hållbar arbetspendling i Umeåregionen - bristanalys och förslag på åtgärder. RAPPORT 2009:11 35) Ibid. 36) Gregor Henriksson, 2008. Stockholms resvanor - mellan trängselskatt och klimatdebatt. Avdelningen för miljöstrategisk analys - fms Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, KTH, Stockholm, Doktorsavhandling vid Etnologiska institutionen, Lunds universitet. 37) Ibid. 38) Ibid. 39) http://www.sodertalje.se/upload/trafik/dokument/broschyr_samverkan.pdf 40) <http://www.smar-taresor.nu/static/sv/105> 41) Vägverket, 2009. Vinst varje mil. 42) Ibid.

Att hålla hastighetsgränserna är viktigt ur energi- och klimatsynpunkt, inte bara den skyltade hastigheten utan också den maxhastighet som gäller för fordonet.

5.2 Val av fordon

Energianvändningen vid biltransporter kan synliggöras om frågan tas upp vid köptillfället. Forskning på hushållens direkta energianvändning (exklusive transporter) har visat att det är vettigt att skilja mellan människors beteenden och vanor vid inköpet och vid användandet av ett system eller en apparat. Nu är det förstås skillnad på investeringskostnaderna för elektronikprodukter och miljöbilar men relationen mellan producenter, distributörer och konsumenter kan kanske ändå säga något om vikten av att synliggöra frågor om energieffektivitet och bränsleval vid kundmötet.

I en studie över distributörers och konsumenters möten vid inköp av bilar visade det sig att distributörer och producenter antog att konsumenterna ville ha varan presenterad på ett visst sätt. Och i de fall som studerades ingick sällan energianvändning i presentationen⁴³. På så vis existerar skapade bilder av vad som anses vara rätt information att ge vid sådana möten. Det visade sig att den skapade informationen innehöll säkerhetsaspekter, prestanda, ekonomi och funktion som mer eller mindre självklara aspekter medan miljö/klimatfrågor hittills varit relativt ovanliga⁴⁴. Efterfrågan på effektiva, lättare bilar har ökat, vilket visas i avsnitt 8. Därför kanske en förändring kan skönjas.

43) Frances Sprei och Mikael Wickelgren (kommande). Requirements for change in car buying practices - observations from Sweden; Energy Efficiency. 44) Ibid.

6. Styrmedel påverkar transportsektorns utveckling.

Ekonomiska styrmedel sätter pris på människors beteende medan administrativa styrmedel ofta är tvingande. Vanor och beteende kan även påverkas med information och ökade kunskaper. Att stimulera forskning och utveckling är också ett viktigt styrmedel. Transportsektorns utveckling kan påverkas med en rad olika styrmedel.

För att få en önskad utveckling av transportsektorn krävs olika typer av styrning. Det finns en rad styrmedel som kan användas, se tabell 2. Det är ofta lämpligt att kombinera flera styrmedel, då de kompletterar varandra och ger incitament vid skilda tillfällen.



Tabell 2. Olika typer av styrmedel.

ADMINISTRATIVA	INFORMATIVA	EKONOMISKA	TEKNIKINRIKTADE
Regleringar	Upplysning	Skatter	Forskningsbaserade
Gränsvärden för utsläpp	Rådgivning	Stöd, subventioner	Utveckling
Krav på bränsleval	Utbildning	Parkeringsavgifter	Demonstration
Krav på energieffektivitet	Opinionsbildning	Handel med utsläppsrätter	Kommersialisering
Långsiktiga avtal	Nätverksstyrning	Handel med certifikat	Teknikupphandling
Miljöklassning		Upphandling	



Administrativa styrmedel är ofta tvingande. Ett exempel inom transportsektorn är kravet på EU-nivå om att medelvärdet av nya personfordons utsläpp högst får vara 130 g CO₂/km. Fördelen med denna typ av krav är att det är tydligt vad som ska uppnås och vad resultatet blir. En nackdel är att det är svårt att i förväg veta kostnaden för att uppfylla kravet. En annan nackdel kan vara att det inte finns incitament att uppnå högre mål än det tvingande kravet. Ett alternativ kan vara dynamiskt bindande krav, där kraven ökar med tiden.

Ekonomiska styrmedel påverkar kostnaden för olika aktörers valmöjligheter. Energi- och koldioxid-skatterna på fossila drivmedel är ett viktigt ekonomiskt styrmedel inom transportsektorn. Fördelen med ekonomiska styrmedel är att aktörer på marknaden får en ekonomisk signal och fattar beslut om vilka åtgärder som är billigast. Kostnaden för aktören är också tydlig. Därför bedöms skatter ofta vara kostnadseffektiva för att uppnå ett särskilt syfte, i detta fall minskade koldioxidutsläpp. En nackdel med skatter jämfört med administrativa styrmedel

eller handel med utsläppsrätter är att måluppfyllelsen mot ett kvantitativt mål inte går att avgöra i förväg. Ekonomiska styrmedel som exempelvis handel med utsläppsrätter har ett gemensamt tak för utsläpp kombinerat med handel, vilket gör att utfallet är känt, men aktörerna kan välja mellan de åtgärder de anser är billigast eller köpa utsläppsrätter, vilket ger flexibilitet. Kostnaden för att uppfylla målet är inte känt i förväg.

Informativa styrmedel är viktiga, främst som ett komplement till exempelvis ekonomiska styrmedel, för att åstadkomma beteendeförändringar. Men åtgärderna är frivilliga. Ett exempel är EU-kravet att bränsleekonomi och koldioxidutsläpp måste framgå tydligt vid marknadsföring av nya personbilar⁴⁵.

Forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering kan också ses som styrmedel för att, i ett mer långsiktigt perspektiv, få fram nya tekniska lösningar och bygga kunskap om mer klimateffektiva transportsystem.

6.1 ENERGIMYNDIGHETENS FÖRESPRÅKAR BRETT SPEKTRUM AV STYRMEDEL

Ytterst är det förorenaren som ska betala för de styrmedel som ska leda till att föroreningarna minskar. Energimyndigheten förespråkar höjningar av drivmedelsskatten och att kraven skärps för vad som får kallas miljöbil. Energimyndigheten har synpunkter på en rad olika styrmedel i transportsektorn.

Energimyndigheten bedömer att en rad styrmedel kommer att krävas för att styra transportsektorn i en mer hållbar riktning. En övergripande princip vid styrning är att förorenaren ska betala (sk ”polluter-pay principle”) och att ekonomiska styrmedel ska sträva efter att inkludera så kallade externa kostnader i priset som användaren får betala. Ekonomiska styrmedel bör företrädesvis vara generella och teknikneutrala.

De övergripande styrmedel som kan användas för att minska växthusgasutsläpp i transportsektorn är främst energi- och koldioxidbeskattning eller handel med utsläppsrätter. Forskning har visat att drivmedelsskatterna har haft stor inverkan på att dämpa utsläppsutvecklingen i transportsektorn⁴⁶. Energimyndigheten anser att energi- och koldioxidskatterna är ett effektivt styrmedel som är viktigt för utvecklingen av transportsektorns utsläpp.

45) 1999/94/EG om tillgång till konsumentinformation om bränsleekonomi och koldioxidutsläpp vid marknadsföring av nya personbilar. 46) Thomas Sterner, 2007. Fuel taxes: An important instrument for climate policy. Energy Policy 35 (2007) 3194-3202.

Det påverkar priset, och prissignalen är en grund i energipolitiken. Förslaget att inkludera transportsektorn i EU:s handelssystem är intressant, men det finns också risker som måste analyseras ingående innan förslaget skulle kunna genomföras. Betalningsviljan i transportsektorn bedöms som hög, så att inkludera sektorn i handelssystemet, och samtidigt ta bort eller minska drivmedelsskatter, skulle kunna medföra att få åtgärder genomförs i sektorn. Samtidigt skulle troligen priset på utsläppsrätter drivas upp och ge negativa konsekvenser för konkurrensutsatt industri. En lösning kan vara att behålla drivmedelsskatterna men ändå ta med transportsektorn i det gemensamma handelssystemet för att få med sektorn i det ”tak” för utsläpp som finns. Skatterna skulle dock fortfarande ha en starkt styrande effekt.

Energimyndigheten har tidigare föreslagit höjningar av drivmedelsskatten med 75 öre/liter på både bensin och diesel, vilket är mer än den höjning regeringen har föreslagit på 40 öre/liter diesel som ska genomföras i två steg. Energimyndigheten anser också att drivmedelsbeskattningen bör indexeras, det vill säga uppräknas, inte bara med konsumentprisindex vilket görs nu, utan också med BNP-utvecklingen. Energiskatten på diesel bör successivt höjas till en med bensin likvärdig beskattning sett till energiinnehållet och den förhöjda fordonskatten för dieslbilar bör tas bort. Möjligheten att återbetala delar av inbetald energiskatt på diesel till lastbilsåkerier som kompensation för en sådan förändring bör utredas.

I framtiden, i takt med ökad differentiering av drivmedel och energi för fordon, kommer nya styrmedel förmodligen att krävas. Ett styrmedel som varit omdiskuterat är kilometerskatten. Energimyndigheten bedömer att kilometerskatt kan vara ett lämpligt sätt att internalisera de externa kostnader som är förknippade med vägsitage, buller, olycksrisker och andra emissioner än koldioxid. Koldioxid internali-

seras lämpligast med koldioxidskatten. Konsekvenser för industri, speciellt bioenergiindustrin och skogsindustrin, bör dock belysas ytterligare innan beslut kan fattas om att införa kilometerskatt.

Även om energi- och koldioxidbeskattning på drivmedel bör vara det främsta styrmedlet i sektorn är det viktigt att ha kompletterande styrning som ger incitament vid olika tillfällen. Att ha en koldioxid-differentierad fordonsskatt är en komplettering till övrig styrning. Den ger ett incitament vid köptillfället att välja ett mer koldioxideffektivt fordon. Energimyndigheten har tidigare föreslagit en skärpning av koldioxiddifferentieringen av fordonsskatten genom att koldioxidkomponenten höjs till 25 kr per gram koldioxid för utsläpp som överstiger 120 g CO₂/km. Regeringen har föreslagit en ökad differentiering men den är något lägre.

Mer än var fjärde ny bil är förmånsbil⁴⁷. Regelverket för förmånsbil har stor betydelse för hur fordonsflottan ser ut. För att ge incitament för energieffektiva bilar för alla som köper nya personbilar behöver också beräkningarna av förmånsvärdet för bilförmån bestämmas efter bilens koldioxidutsläpp. Energimyndigheten anser också att förmånsvärdet för fritt drivmedel bör förändras genom att öka faktorn som drivmedelspriset räknas upp med från 1,2 till 2.

Energimyndigheten bedömer att både energieffektivisering av fordon och förnybar energi i transportsektorn är oerhört viktiga faktorer. En mycket viktig åtgärd är att stärka kraven på energieffektivitet i definitionen av miljöbilar. Energimyndigheten anser att miljöbilsdefinitionen bör ses över för att stärka kraven även på fordon som kan använda förnybara bränslen. Det finns en nedsättning i förmånsbeskattning för vissa fordon, och den definitionen skiljer sig från den som ger undantag från fordonskatt i fem år. Detta bör förändras så att samma definition används för all styrning.

Styrningen för användningen av förnybar energi har diskuterats. Energimyndigheten har utrett förutsättningar för, och konsekvenser av, ett kvotpliktsystem för att främja användning av förnybar energi i transportsektorn. En förutsättning för analysen var de politiska signalerna i uppdragsbeskrivningen om att den generella skattebefrielsen för biodrivmedel bör avskaffas efter 2013⁴⁸. Energimyndigheten bedömer att ett kvotpliktsystem kan vara ett lämpligt verktyg för förnybar energi i transportsektorn, men föreslår också kompletterande styrning i form av bland annat fortsatt skattebefrielse för vissa biodrivmedel. Energimyndigheten föreslår att regeringen överväger, efter ytterligare utredning, vilket sektorsmål för förnybar energi som ska sättas för transportsektorn⁴⁹.

Omfattande satsningar på forskning och utveckling, samt demonstration av ny teknik, från staten och näringslivet är mycket viktiga komponenter i utvecklingen mot ett hållbart transportsystem. Teknikutveckling behöver accelereras för att omställningen ska lyckas. En fortsatt kunskapsuppbyggnad om energi- och klimateffektiva transportsystem behövs. Satsning på forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering är ett viktigt komplement till övriga styrmedel inom sektorn.

Energimyndigheten anser att infrastruktur- och samhällsplanering är oerhört viktiga områden för energieffektivisering av hela transportsystemet. De lägger grund för utvecklingen under lång tid framöver. Det finns en stor potential för energieffektivisering som inte fått tillräcklig uppmärksamhet ännu. Det är flera aktörer som har ansvaret inom området: stat, regioner, länsstyrelser och kommuner. En ökad tydlighet vad gäller ansvarsfördelning och ökad samverkan är önskvärd. Det är nödvändigt att konsekvenserna för energianvändningen i samhället bör ha en större tyngd i planeringsprocessen för såväl infrastruktur som samhällsplanering.

Energimyndigheten anser att nätverksstyrning är ett lämpligt arbetssätt för offentliga aktörer. Nätverksstyrning går i stort ut på att genom gränsöverskridande samverkan och kunskapsförmedling få flera aktörer att gemensamt åstadkomma ett bättre resultat än vad varje aktör skulle ha gjort var för sig. Uthållig kommun är ett av Energimyndighetens många exempel på nätverksstyrning.

48) Energimyndigheten, 2009. Ett kvotpliktsystem för biodrivmedel. ER2009:27. 49) Energimyndigheten, 2010. Handlingsplan för förnybar energi. ER2010:08.

7. Politikens mål är en hållbar och effektiv transportförsörjning.

Klimatmålet om högst två graders ökning av jordens medeltemperatur är övergripande även för transportsektorn. Ett svenskt politiskt mål är att fordonsflottan ska vara oberoende av fossila bränslen år 2030. Inom EU finns en rad EG-direktiv som på olika sätt ställer krav på utvecklingen inom transportsektorn.

Politiken och lagstiftningen anger ramvillkor för transportområdet. Den svenska utvecklingen påverkas främst av nationella beslut och beslut inom EU, men även internationella överenskommelser har betydelse.

Det övergripande målet för transportpolitiken är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet⁵⁰. Målet delas upp i ett funktionsmål: tillgänglighet, och ett hänsynsmål: säkerhet, miljö och hälsa. I hänsynsmålet anges bland annat att transportsektorn ska bidra till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila driv-

medel. Transportsektorn ska även bidra till att övriga miljö kvalitetsmål nås.

Den svenska energi- och klimatpolitiken presenterades i två propositioner i mars 2009⁵¹. Transportsektorn har ett särskilt mål, som är tvingande, om minst 10 procent förnybar energi år 2020. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen. Riksdagen har fattat beslut om ett sektorsövergripande mål om minskad energiintensitet, så att den tillförda energin/BNP ska minska 20 procent till 2020, räknat från 2007. Växthusgasutsläppen för Sverige utanför de sektorer som ingår i EU:s handelssystem för utsläppsätter bör minska med 40 procent mellan 1990 och 2020. En del av denna minskning får göras i andra länder.



EU:s medlemsstater har enats om att det övergripande målet för den europeiska klimatpolitiken är att den globala medeltemperaturen inte ska tillåtas öka med mer än två grader jämfört med förindustriell nivå. Som en följd av detta presenterade Europeiska Kommissionen i januari 2008 ett energi- och klimatpaket som antogs i december samma år. I detta paket antogs flera direktiv och förordningar som medlemsstaterna ska införa i sin nationella lagstiftning.

Förnybartdirektivet⁵² ställer krav på 10 procent förnybar energi i transportsektorn. Där ingår både biodrivmedel, som exempelvis etanol, FAME och biogas, samt förnybar el för elfordon eller spårbunden trafik. Biodrivmedlen måste uppfylla hållbar-

hetskriterier som bland annat innebär miniminivåer för minskning av växthusgaser på inledningsvis 35 procent jämfört med ett fossilt alternativ, samt att råvaror inte får komma från mark som binder mycket kol eller har hög biodiversitet.

Bränslekvalitetsdirektivet⁵³ ställer krav på att leverantörer av fossila bränslen minskar växthusgasutsläppen per energienhet bränsle i ett livscykelperspektiv med 6 procent till 2020. Minskningen ska beräknas utifrån ett basvärde som ännu inte är fastställt. Det finns ytterligare vägledande mål om växthusgasminskningar på 2+2 procent som åstadkoms genom särskilda tekniker. Direktivet ger även möjlighet till låginblandning med 10 volymprocent

etanol respektive 3 volymprocent metanol i bensin, och 7 volymprocent FAME i diesel.

Förordningen om utsläppsnormer för nya personbilar⁵⁴ syftar till att de genomsnittliga utsläppen från nya bilar inom EU ska vara maximalt 130 g CO₂/km 2015. Biltillverkare ska klara ett gränsvärde som beror på den genomsnittliga vikten för de sålda bilarna. För nya bilar skär denna linje genom 130 g CO₂/km. Kraven införs successivt och gäller 65 procent av alla nya fordon 2012 och samtliga nya fordon år 2015. Ett mål för 2020 på genomsnittliga utsläpp på maximalt 95 g CO₂/km för nya fordon ska utredas.

EU inför krav på system för övervakning av däckstryck, väggrepp, högsta rullningsmotstånd och rullningsbuller från 2012⁵⁵. Kraven på rullningsmotstånd och buller skärps också från 1 november 2016. Däck ska märkas med avseende på rullningsmotstånd, rullningsbuller och våtgrepp från och med 1 november 2012⁵⁶.

I direktivet om handel med utsläppsrätter av växthusgaser⁵⁷ utökas systemet. Den del av transportsystemet som ingår är flygtrafiken, från och med 2012. För övriga utsläpp bördefördelas klimatmålet mellan medlemsstaterna och Sveriges minskning ska vara 17 procent mellan år 2005 och 2020⁵⁸. I denna del ingår främst bostadssektorn och transportsektorn.

Energitjänstedirektivet⁵⁹ fastställer ett indikativt sektorsövergripande mål om 9 procent effektivisering av slutanvändning av energi 2016 jämfört med 2001-2005. I rådsslutsatser från 2007 lyfts ett mål om 20 procent minskad användning av primärenergi till år 2020, jämfört med en prognostiserad utveckling. Detta mål är inte bindande och det är ännu inte klart definierat vad målet innebär. Det pågår för närvarande en diskussion hur medlemsstaterna ska förhålla sig till det politiska målet.

Energiskattedirektivet⁶⁰ behandlar en harmonisering av energiskatter på mineraloljor, elektricitet, naturgas och kol genom att sätta minimiskattenivåer på dessa energibärare. Direktivet sätter också ramarna för när det är möjligt med skattenedsättningar. Minimiskattenivåerna är för närvarande 359 € per 1 000 liter blyfri bensin och 330 € per 1 000 liter diesel. Kommissionen har under längre tid arbetat med ett nytt energiskattedirektiv.

Ett direktiv⁶¹ handlar om avgifter på tunga godsfordon för användningen av vissa infrastrukturer, exempelvis vägtullar, vägavgifter och fordons-skatte. Direktivet är nu föremål för revidering.

FN:s ramkonvention om klimatförändringar innebär att industriländerna åtar sig att minska utsläppen av växthusgaser och att rapportera om utvecklingen. Kyotoprotokollet är juridiskt bindande och fastställer kvantitativa mål för OECD-länder och länder i centrala Östeuropa, så kallade Annex I länder. EU ska gemensamt minska utsläppen av växthusgaser med 8 procent mellan 1990 och 2008-12, där Sverige får öka sina utsläpp med 4 procent. Den svenska riksdagen har dock bestämt ett mål om att minska utsläppen med 4 procent under samma period, vilket ser ut att nås. Arbetet pågår för att åstadkomma ett nytt avtal när Kyotoprotokollet löper ut. De internationella klimatförhandlingarna i Köpenhamn 2009 avslutades med en överenskommelse utan bindande åtagande. Överenskommelsen innefattar målet om högst två graders temperaturökning och att industriländerna ska finansiera klimatanpassning, utsläppsminskningar, forskning, kapacitetsuppbyggnad och minskad avskogning i utvecklingsländerna. Nya förhandlingar väntas i Mexico i december 2010. Ett viktigt ställningstagande från EU:s sida vid Köpenhamnmötet var att om andra industrialiserade länder åtog sig liknande minskningar, kunde EU öka sitt mål från 20 till 30 procents utsläppsminskning till 2020. Villkoret infriades inte, men EU diskuterar nu ändå frågan. Det skulle ligga i linje

med rådsslutsatser som pekar på att en minskning med 80–95 procent krävs mellan 1990 och 2050 för att nå tvågradersmålet. En rapport från Kommissionen⁶² visar kostnaderna för att nå målet 30 procent.

7.1 Nuvarande ekonomiska styrmedel i transportsektorn

Det finns en rad styrmedel som påverkar utvecklingen av transportsektorn i Sverige. Energi- och koldioxidskatterna på drivmedel påverkar användningen. Beskattningen inom sektorn varierar beroende på drivmedel och miljöklass. Bensin belastas år 2010 med energiskatt på 3,08 kr/l och koldioxidskatt på 2,44 kr/liter. Energiskatten på diesel är 1,33 kr/liter samt koldioxidskatten är 3,01 kr/l. Diesel- och eldningsolja som används i yrkesmässig sjöfart, spårbunden trafik samt flygbensin och flygfotogen till kommersiellt flyg är helt skattebefriade. El som används till spårbunden trafik är också skattebefriad. Regeringen har aviserat en höjning av energiskatten på diesel med 40 öre/l i två steg, 20 öre den 1 januari 2011 och 20 öre den 1 januari 2013. I samband med det sänks fordonsskatten på dieslbilar⁶³.

Fordonsbeskattningen är differentierad för koldioxid, vilket styr mot mer koldioxideffektiva fordon. Från 2011 höjs koldioxiddifferentieringen i fordonsskatten från 15 till 20 kr per g CO₂ per km. Utsläppsnivån från när beloppet börjar tas ut höjs dock från 100 g CO₂ per km till 120 g CO₂ per km. Fordon som kan drivas med biodrivmedel kompenseras något då de betalar 10 kr per g CO₂ per km. Från 2011 ska också fordonsskatten för nyregistrerade lätta lastbilar, lätta bussar och husbilar koldioxiddifferentieras. Fordonsskatt för tunga lastbilar är inte koldioxiddifferentierad utan tas ut efter vikt och avgasklass.

En vägavgift tas ut för lastbilar och lastbilsekipage som väger minst 12 ton. Avgiften beror på vilken avgasklass lastbilen tillhör, och antal axlar, och tas ut ett år i taget. Samtidigt reduceras fordonsskatten.

Biodrivmedel är befriade från energi- och koldioxidskatt vilket påverkar lönsamheten att använda biodrivmedel. Tillgång till biodrivmedel har påverkats genom den så kallade pumplagen som innebär att tankställen över en viss volym måste tillhandahålla ett förnybart alternativ. Eftersom lagen, sedan den infördes 2006, inneburit att främst E85-pumpar har installerats, då de är billigare än biogas-pumpar, finns ett statligt bidrag för att investera i andra pumpar. Miljöbilar stöttades tidigare genom en miljöbilspremie på 10 000 kr men undantas nu från fordonsskatt i fem år. I övrigt finns nedsättning i förmånsbeskattning för miljöbilar. Det ställs krav på statliga myndigheter att personfordon som handlas upp eller leasas ska vara miljöbilar⁶⁴ och en maxgräns på 230 g CO₂/km finns för lätta lastbilar.

Flygtrafiken kommer att inkluderas i EU:s handels-system för utsläppsrätter från 2012. Det gäller all flygtrafik som landar eller startar på en flygplats inom EU.

Trängselskatten i Stockholm infördes 2007 och syftar till att förbättra framkomligheten och den lokala miljön i Stockholm, men skatten ska även bidra till att finansiera investeringar i vägnätet i Stockholm. Göteborg ska införa trängselskatt från 1 januari 2013. Syftena med skatten är samma som i Stockholm med skillnaden att skatten ska bidra till investeringar även i järnväg och kollektivtrafik. Det finns andra regionala och lokala styrmedel, till exempel undantag från parkeringsavgifter för miljöbilar och subventioner av kollektivtrafiken.

62) COM (2010) 265 final. Analysis of options to move beyond 20 % greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage. 63) Prop.2009/10:41. Vissa punktskattefrågor med anledning av budgetpropositionen för 2010. 64) SFS 2009:1 Förordning om miljö- och trafiksäkerhetskrav för myndigheters bilar och bilresor.

MILJÖBILAR ÄR UNDANTAGNA FRÅN FORDONSSKATT I FEM ÅR

Definitionen av miljöbilar innehåller följande villkor:

- För konventionella personbilar, inklusive hybrider, får koldioxidutsläppen uppgå till högst 120 g/km (för dieselbilar tillkommer kravet att partikelutsläppet får vara högst 5 mg/km).
- För alternativbränsle drivna personbilar (andra bränslen än bensin, diesel och gasol) gäller att bränsleförbrukningen får vara högst 0,92 liter bensin/mil eller 0,97 kubikmeter gas/mil.
- För elbilar gäller att elenergiförbrukningen per 100 km får vara högst 37 kWh.
- Definitionen för nedsättning av förmånsvärdet, till beskattning på 20-40 procent, gäller fordon som helt eller delvis kan drivas på alkohol, gas (ej gasol) eller el. Det innebär bland annat att alla typer av hybridbilar räknas in här.





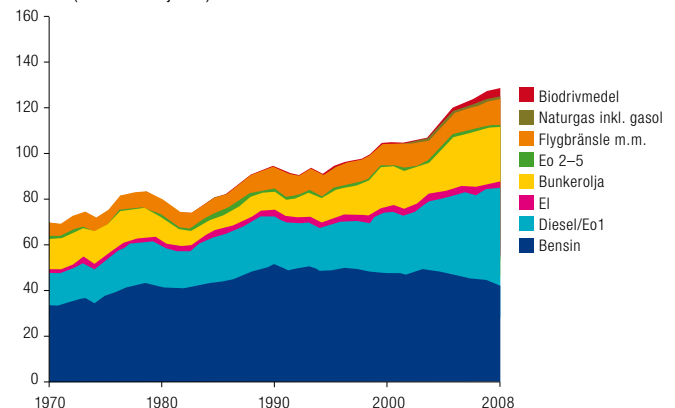
8. En fjärdedel av all energi används för transporter.

Vägtrafiken använder mer än 90 procent av all energi inom inrikes transporter i Sverige. Sammanlagt använde hela sektorn, inklusive utrikes transporter, 129 TWh år 2008. Jämfört med andra EU-länder har Sverige bland den högsta bränsleförbrukningen för nya bilar, men skillnaden minskar.

Energianvändningen i transportsektorn uppgick år 2008 till ca 129 TWh. Det innebär att transportsektorn stod för ungefär en fjärdedel av landets totala slutliga energianvändning. Av det stod i sin tur inrikes transporter för ca 96 TWh och utrikes transporter, där bunkring för utrikes sjö- och luftfart ingår, för ca 33 TWh⁶⁵.

Figur 1 visar att energianvändningen i transportsektorn domineras av oljeprodukter. Figuren inkluderar både inrikes och utrikes transporter. Bunkerolja är de dieselprodukter som används för sjöfart.

Figur 1. Energianvändningen i transportsektorn, inklusive bunkring (bränsle till sjöfart)⁶⁶.

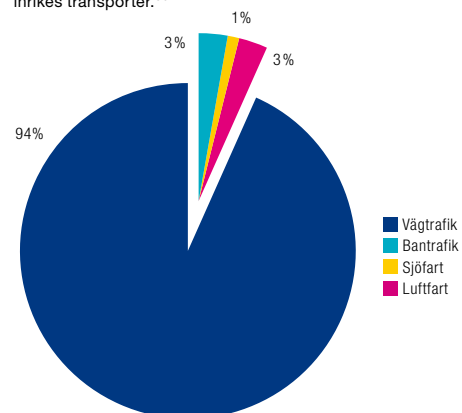




År 2008 utgjorde bensin och diesel 88,5 procent av inrikestransporternas energianvändning. Resten var biodrivmedel (4,6 procent), el (3,1 procent), flygbränsle (2,6 procent) samt eldningsolja och naturgas⁶⁷. Bensin användningen minskar vilket beror på att bensindrivna personbilar och lätta lastbilar minskar. Trenden är att dieselanvändningen ökar. Användningen av biodrivmedel har ökat kraftigt, från en låg nivå, sedan 2005. Främst används etanol och RME men även biogas.

Figur 2 visar energianvändningen uppdelad på olika slag av inrikestransporter, där vägtrafiken dominerar stort.

Figur 2. Energianvändning i olika delar av transportsektorn, inrikes transporter.⁶⁸



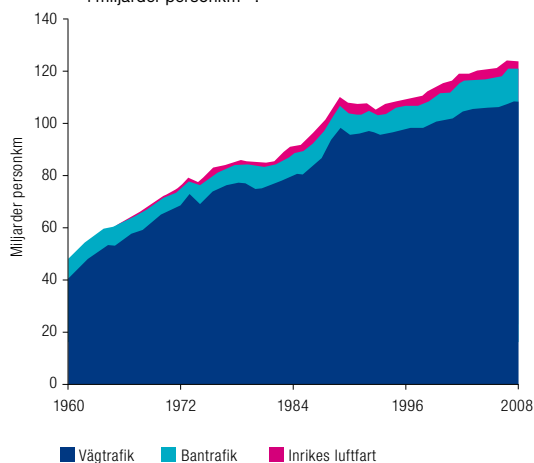
67) Ibid. 68) Energimyndigheten, 2010. Transportsektorns energianvändning 2009. ES2010:04.

Det totala trafikarbetet på svenska vägar uppgick 2008 till omkring 77 miljarder fordonskilometer, varav 83 procent utfördes av personbil⁶⁹. Även om personbilarna dominerar har andelen minskat, medan andelen trafikarbete med lastbil ökat. Trafikarbetet på järnväg uppgick 2008 till 138 miljoner tågkilometer, varav persontrafiken svarade för 67 procent. Trafikarbetet med spårvagn och tunnelbana var 2008 14 respektive 12 miljoner tågkilometer.

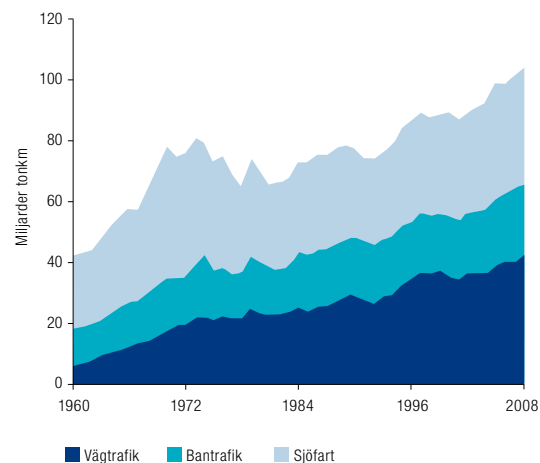
Godstrafiken ökar i ett längre perspektiv men uppvisar också svängningar efter konjunkturen. En tydlig trend är att andelen godstransporter på väg ökar, bantrafikens andel har legat relativt stabilt medan sjöfartens andel har minskat sedan 60-talet.

I figur 3 och 4 visas utvecklingen av persontransportarbete respektive godstransportarbete i Sverige mellan 1960 och 2008.

Figur 3. Persontransportarbete i Sverige 1960-2008 i miljarder personkm⁷⁰.



Figur 4. Godstransportarbete i Sverige 1960-2008 i miljarder tonkm⁷¹.



Försäljningen av nya fordon visar stora förändringar: nyregistrering av bensindrivna personbilar minskar betydligt och fler dieseldrivna fordon samt miljöbilar säljs. Bland miljöbilar är fordon som drivs med E85 vanligast, men fordon med max koldioxidutsläpp 120 g/km ökar mycket starkt. Koldioxidutsläpp från nya fordon har sjunkit från 189 g CO₂ per km 2006 till 165 g CO₂ per km 2009⁷³. Det är en

stor positiv förändring, men som helhet ligger bränsleförbrukningen för nya bilar bland de högsta inom EU. 2008 var siffran för Sverige 174 g CO₂ per km och genomsnittet för EU var 154 g CO₂ per km⁷⁴. Skillnaderna minskar dock. Värt att notera är att dessa utsläpp inte tar hänsyn till vilket drivmedel som används utan är ett mått på energianvändningen.

Tabell 3. Nyregistrering av personbilar. Observera att diesel- och bensinbilarna max 120 g räknas in i både miljöbilsförsäljning och i respektive total diesel- och bensinbilsförsäljning⁷².

DRIVMEDEL/ÅR	2006	2007	2008	2009
Bensin	190 369	152 449	86 377	77 379
Diesel	55 780	106 358	91 876	87 505
Miljöbilar, varav	36 617	54 598	86 576	81 130
E85	25 870	35 434	57 886	39 848
Hybrid	2 841	3 385	3 635	2 572
Gas	3 337	1 693	1 316	6 104
Max 120 g diesel	820	6 606	10 847	19 200
Max 120 g bensin	3 635	7 480	10 891	13 406
Övriga	114	25	0	0
 Totalt	 282 766	 306 799	 253 982	 213 408
+ ej inkluderad direktimport	29 836	29 927	20 898	13 919

72) Bearbetning av Bil Swedens statistik över nyregistrerade personbilar. www.bilsweden.se 73) Trafikverket i samarbete med Naturvårdsverket och Konsumentverket. Index över nya bilar klimatpåverkan 2009. 74) Ibid.

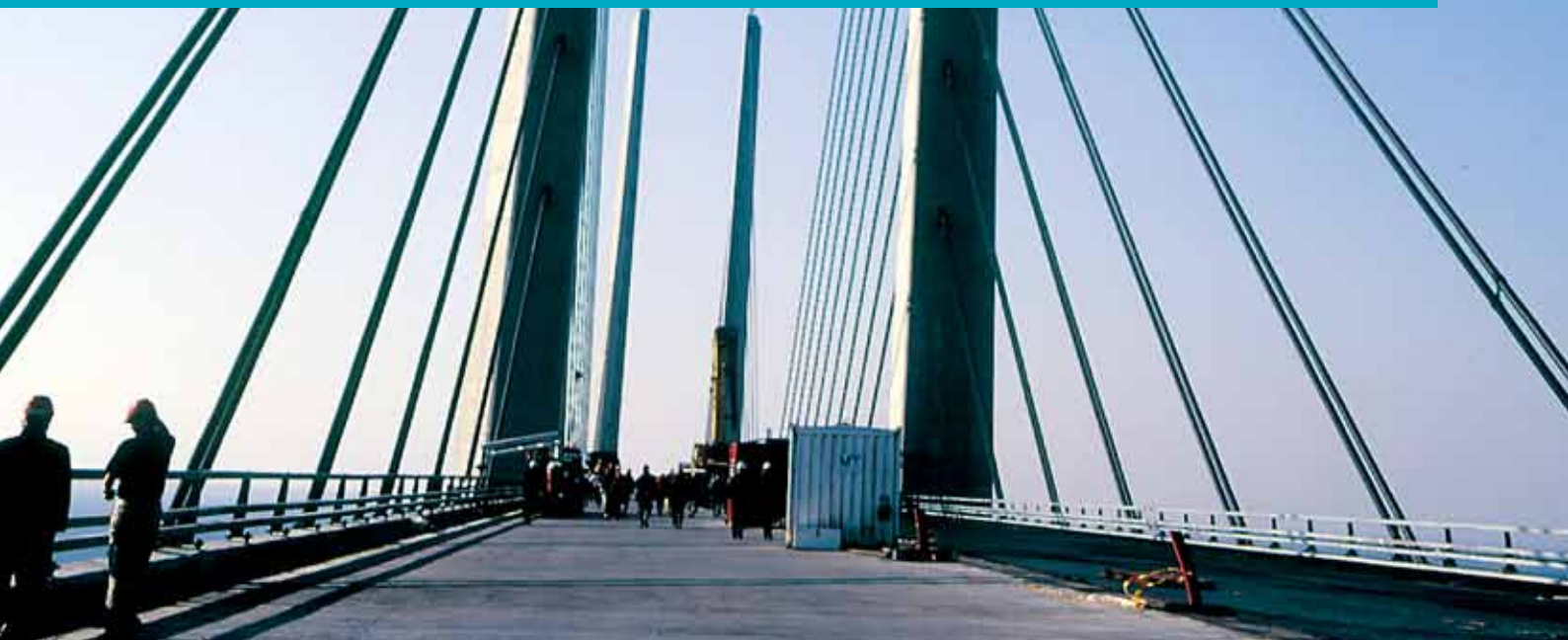


ENERGIMYNDIGHETEN GÖR PROGNOSE BÅDE PÅ LÅNG OCH KORT SIKT

I Energimyndighetens långsiktsprognoser studeras energisystemets långsiktiga utveckling (10-25 år) utifrån beslutade styrmedel. Prognoserna omfattar energitillförsel och energianvändning inom sektorerna transport, bostäder och service samt industri i Sverige. Prognoserna tas fram vartannat år och utgör bl.a. underlag till Sveriges rapportering av växthusgasutsläpp till EU och FN. Den senaste långsiktsprognosen⁷⁵ sträcker sig till 2030.

Prognosen har, förutom ett referensfall, även ett fall med högre ekonomisk tillväxt och ett med högre fossilbränslepriser. En ny prognos kommer att publiceras under våren 2011. I Energimyndighetens kortsiktsprognoser studeras energisystemets kortsiktiga utveckling (3 år). Kortsiktsprognoserna tas fram på uppdrag av regeringen två gånger per år, i februari och i augusti. De används bland annat av Finansdepartementet för att beräkna skatteintäkter till vår- och höstbudgeten. Den senaste kortsiktsprognosen⁷⁶ behandlar åren 2009-2011.

75) Energimyndigheten, 2009. Långsiktsprogno 2008, ER 2009:14. 76) Energimyndigheten, 2010. Kortsiktsprogno våren 2010. ER2010:13.



I arbetet med Energiutblick Transporter
har följande medarbetare deltagit:

Maria Alm
Kristina Birath
Gregor Bunge
Kristina Holmgren
Anna M Johansson
Ulf Jonson
Malin Olofsson
Olov Åslund

Vi har fått synpunkter på texten från Lars Nilsson,
Lunds universitet, Cecilia Jakobsson Bergstad, Göteborgs
universitet samt Olle Hådelö och Håkan Johansson
från Trafikverket. Vi är tacksamma för synpunkterna.
Energiutblickpublikationen står Energimyndigheten själv för.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99
E-post registrator@energimyndigheten.se
www.energimyndigheten.se