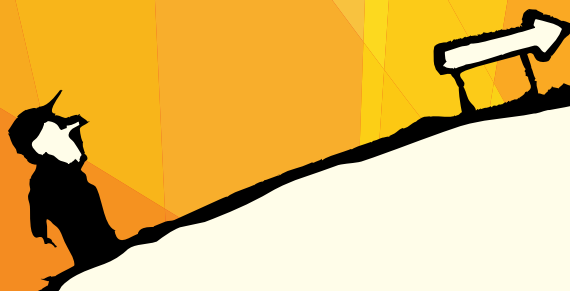


# Destination framtiden

– Vägar mot  
ett bärkraftigt  
transportsystem



Jonas Åkerman  
Karl-Henrik Dreborg  
Greger Henriksson  
Sven Hunhammar  
Mattias Höjer  
Daniel Jonsson  
Åsa Moberg  
Peter Steen



# Destination framtiden

- Vägar mot ett bärkraftigt transportsystem

*Jonas Åkerman*  
*Karl-Henrik Dreborg*  
*Greger Henriksson*  
*Sven Hunhammar*  
*Mattias Höjer*  
*Daniel Jonsson*  
*Åsa Moberg*  
*Peter Steen*

KFB-rapport 2000:66

ISBN 91-89511-21-2

ISSN 1104-26621

Omslagslayout: Göran Durgé

Omslagsillustration: Ulf Lundkvist

Tryck: Edhagens grafiska AB, Stockholm, 2000.

KFB-rapporter försäljs genom Fritzes Offentliga Publikationer,  
106 47 Stockholm. Tel: 08-690 91 90, e-post: [fritzes.order@liber.se](mailto:fritzes.order@liber.se)

Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier (fms),  
Stockholms universitet & FOI

Box 2142

103 14 Stockholm

Tel: 08 – 402 38 09 eller 08 – 402 38 00

Fax: 08 – 402 38 01

E-mail: [akerman@fms.ecology.su.se](mailto:akerman@fms.ecology.su.se)





*Peter Steen, fms grundare och chef, avled i maj i år. Han är djupt saknad av gruppen både som vän och som en engagerad och personlig ledare. Hans djärva problemformuleringar och strövan att pröva nya stigar fortsätter att inspirera oss i vår forskargärning.*

## *Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier (fms)*

**Fms** är en mångdisciplinär forskningsgrupp som bedriver studier och forskning inom området bärkraftig utveckling. Växelspelet mellan teknik, samhälle och miljö står i fokus. Ett flertal långsiktiga projekt av framtidsstudiekaraktär pågår inom följande temaområden: *transporter, resursanvändning och kretslopp, livsmedelskonsumtion, uthålliga städer samt försvaret och miljön*. Kärnan av **fms** består av institutionen för miljöstrategiska studier vid FOA (från 1 jan 2001 FOI). Knutna till gruppen är också forskare från institutionen för systemekologi vid Stockholms universitet, institutionen för infrastruktur och samhällsplanering vid KTH samt från Stockholm Environment Institute (SEI). Gruppen byggdes upp av Peter Steen som var dess chef ända fram till sin död, i maj i år. Ny chef för gruppen är Karl Henrik Dreborg.

### *Författarna*

Arbetet med rapporten har varit ett lagarbete där alla lämnat bidrag över hela fältet, men där var och en också haft sin egen kompetensprofil. Författarnas specifika bidrag har varit:

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| <i>Jonas Åkerman</i>       | civ ing; projektledare, huvudansvarig för rapporten, framtidsbilden, analyser av transporternas dynamik samt utformning av åtgärdspaketet. |
| <i>Karl Henrik Dreborg</i> | tekn lic; spelteori och social förändringsdynamik, samhällsplanering och framtidsstudiemetodik.  |
| <i>Greger Henriksson</i>   | fil mag; ett etnologiskt perspektiv på sociala förändringar, betydelsen av värderingar och livsstilar för resbeteenden.                    |
| <i>Sven Hunhammar</i>      | fil dr; analyser av bärkraftig utveckling och energianvändning.  |
| <i>Mattias Höjer</i>       | tekn dr; analyser av IT, urbana strukturer och bärkraftig utveckling, framtidsstudiemetodik.   |
| <i>Daniel Jonsson</i>      | civ ing; analyser av infrasytemens dynamik.  |
| <i>Åsa Moberg</i>          | fil mag; analyser av miljöeffekterna av framtidsbildens transportsystem.   |
| <i>Peter Steen</i>         | adj professor; råd och idéer rörande alla delar av rapporten, men speciellt vad gäller åtgärdspaketet.                                     |



## Förord

Föreliggande rapport utgör en fristående fortsättning på *Färder i framtiden – Transporter i ett bärkraftigt samhälle*, och är en syntesrapport för andra etappen av temaprogrammet Transportframtidstudier. Det har finansierats av Kommunikationsforskningsberedningen (KFB), Byggforskningsrådet (BFR) och Statens Energimyndighet (STEM).

Vi tackar följande som gett värdefulla synpunkter på rapporten; Anna-Lisa Lindén, Emin Tengström, Bengt Holmberg, Anders Gullberg, Leif Hedberg, Per Bolund, Louise Hård af Segerstad och Anna-Lena Lindström Olsson. Språkgranskning har utförts av Einar Askestad. Författarna ansvarar för rapportens innehåll.

Stockholm i december år 2000.

*Jonas Åkerman*  
Projektledare

*Karl Henrik Dreborg*  
Chef för fms

# ***Innehållsförteckning***

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>12</b>
1.1 Bakgrund, syfte och disposition .....	12
1.2 Angreppssätt.....	15
Synen på samhällsplanering vid trendbrott .....	16
Nyttan med framtidsbilder och backcasting vid osäkerhet.....	17
<b>2 Bärkraftiga svenska transporter år 2040 .....</b>	<b>19</b>
2.1 Vilka krav ställer en bärkraftig utveckling på transportsystemet? .....	19
2.2 Sveriges andel av världens resursförbrukning.....	20
2.3 Utgångspunkter för framtidsbildens utformning.....	22
2.4 En framtidsbild av ett bärkraftigt transportsystem för Sverige 2040 .....	26
Samhället i stort .....	26
Dagligt resande och tillgänglighet i större tätorter.....	26
Dagligt resande och tillgänglighet i mindre tätorter och glesbygd .....	30
Långväga resande i Sverige och utomlands .....	32
Godstransporter.....	33
Teknik och bränslen .....	36
Summering av framtidsbilden .....	36
2.5 Miljö och hälsa i framtidsbilden.....	39
<b>3 Transporternas dynamik och strategiska områden</b>	<b>46</b>
3.1 Transporternas dynamik .....	46
En brytningstid för transportsystemen? .....	46
Kan efterfrågan på transporttjänster komma att stagnera spontant? .....	48
Kortare restider ger nya resmöjligheter .....	49
Det effektiva transportsystemet – lösning eller återvändsgränd?.....	51
Effekter av en utbyggd väginfrastruktur .....	53
Diskussion .....	54
3.2 Strategiska områden.....	56
Förhållningssätt till tid.....	56
Flyget.....	59
Långväga godstransporter.....	62
Knutpunkter och bebyggelseanvändning .....	64
Infrastrukturen – ökad tillgänglighet med IT istället för asfalt? .....	68
Alternativa drivmedel.....	74
Effektivare farkoster .....	77

<b>4 Förändringsprocesser i vardagslivet</b> .....	<b>80</b>
4.1 Vad ligger i vågskålarna? .....	80
4.2 Resandets sociala dilemma .....	82
Sociala dilemman.....	82
Vardagslivets organisation och färdmedelsval i framtidsbilden .....	85
4.3 Kunskap om beteendeförändringar .....	86
Individuella val: socialpsykologiska experiment.....	89
Individuella val: samhälls- och kulturvetenskapliga studier av resvanor..	91
Makroeffekter och gruppdynamik: evolutionär spelteori .....	95
Makroeffekter och gruppdynamik: socialhistoriska fallstudier.....	102
Sammanfattning: förutsättningar för förändringar i beteendemönster ....	107
4.4 Diskussion och slutsatser.....	109
Storskaliga och småskaliga dilemman .....	109
Hur kan beteendemönster i enlighet med framtidsbilden växa fram?.....	112
Slutsatser.....	115
<b>5 Att nå ett bärkraftigt transportsystem</b> .....	<b>119</b>
5.1 Dämpande och alternativskapande åtgärder .....	119
5.2 Exempel på åtgärds paket för olika transportsegment .....	121
Paket 1: Dagligt resande och godstransporter i större tätorter .....	125
Paket 2: Dagligt resande och godstransporter i mindre tätorter och glesbygd.....	133
Paket 3: Långväga resande i Sverige och utomlands .....	135
Paket 4: Långväga godstransporter .....	140
5.3 Generell policy i samhället – Transportåtgärder räcker inte.....	143
5.4 Tillgänglighet för olika grupper i samhället.....	146
5.5 Sverige, EU och världen .....	149
5.6 Tidsdimensionen – varför inte vänta?.....	150
<b>6 Slutsatser</b> .....	<b>152</b>
<b>Källor</b> .....	<b>160</b>

# Sammanfattning

Denna rapport utgör en fristående fortsättning på *Färder i framtiden – Transporter i ett bärkraftigt samhälle*<sup>1</sup>. Det problem som ligger i fokus är hur ett bärkraftigt transportsystem för Sverige ska kunna uppnås. Den första rapporten behandlade vilka krav som en bärkraftig utveckling innebär och beskrev ett antal framtidsbilder av ett bärkraftigt transportsystem för Sverige år 2040. I denna rapport behandlas främst vägen till ett bärkraftigt transportsystem. Betoningen ligger på strategier för att – inom den närmaste framtiden – välja åtgärdspaket som kan leda in utvecklingen mot ett bärkraftigt transportsystem. Angreppssättet som tillämpats i den tidigare rapporten och i denna rapport är *backcasting*.<sup>2</sup>

Såväl framtidsbilderna som åtgärdspaketerna syftar till att bredda tänkan- det kring möjliga lösningar på transporterens miljöproblem och lyfta fram kritiska frågeställningar och samband. För att de grundläggande idéerna i framtidsbilden och åtgärdspaketerna ska bli tydliga, krävs ett visst mått av konkretisering. De exempel vi använder utgör självfallet inte de enda möjliga handlingsalternativen.

## Ett bärkraftigt svenskt transportsystem år 2040

I denna rapport presenteras en av framtidsbilderna från *Färder i framtiden* i en bearbetad version. Den mest kritiska faktorn för att uppnå ett bärkraftigt transportsystem är utsläppen av växthusgaser, främst koldioxid, och därmed tillgången på förnybara energikällor. Vid utarbetandet av framtidsbilden har andra betydande problem som buller, utsläpp av kväveoxider och partiklar samt intrång i kultur- och naturlandskap också beaktats. Energianvändningen för transporter (inkl produktion av bränslen) är i denna framtidsbild 44 TWh, att jämföra med ca 105 TWh för referensåret 1995. Koldioxidutsläppen från fossila bränslen har eliminerats helt, bl a genom övergång till förnybara bränslen. Dock kvarstår ett visst bidrag till växthuseffekten i form av flygets utsläpp av vattenånga och kväveoxider på hög höjd.<sup>3</sup> Vi har analyserat hur långt man kan nå genom en energi-

---

<sup>1</sup> Steen et al (1997), KFB-rapport 1997:7.

<sup>2</sup> Backcasting kan vara ett lämpligt angreppssätt när man står inför ett större samhällsproblem, vars lösning kan förmodas kräva att rådande trender bryts. Tillvägagångssättet ser schematiskt ut på följande vis. Första steget är identifiering av problemet samt val av kriterier och mål. I det andra steget utarbetas några framtidsbilder av hur en verklig lösning på problemet skulle kunna se ut. Först i det tredje steget analyseras sedan möjliga vägar från dagens situation till de olika framtidsbilderna.

<sup>3</sup> Flyget använder i framtidsbilden flytande väte som bränsle. Enligt IPCC (Aviation and the Global Atmosphere, 1999) orsakar utsläppen av vattenånga och kväveoxider på hög höjd en

effektivisering av farkosterna. Vi har sedan antagit att denna potential är realiserad i framtidsbilden. För bilresor innebär detta att energianvändningen per personkm minskat med 65-75% och för flygresor med 50%. Godstransporternas energianvändning per tonkm har minskat med 30-50%.

Genom att utnyttja arbete från telekontor i lokala knutpunkter, hemkörning av dagligvaror och decentraliserade skolor och daghem, kan det "strukturellt betingade resandet" (främst arbetspendling, service- och inköpsresor) minska kraftigt i framtidsbilden. Detta har tillsammans med minskade godstransporter möjliggjort en ökning på ca 40 % av det "önskade resandet" jämfört med år 1995.<sup>4</sup> Dagens trender pekar emellertid på en ännu högre ökningstakt, vilket gör det nödvändigt med ett trendbrott. Detta gäller i synnerhet flygresandet. En fortsättning av rådande ökningstakt i svenskars flygresande skulle innebära en tiodubbling mellan år 1995 och år 2040. I framtidsbilden är flygresandet år 2040 bara 25 % högre än år 1995. Det totala resandet – mätt i km per person och år – är i framtidsbilden ungefär lika stort som år 1995.

### **Dynamiken i de ökande transportvolymerna**

Dagens trender pekar på fortsatt ökande transportvolymerna både för gods och personer. Som vi visat i *Färder i framtiden* är en sådan ökning inte förenlig med en bärkraftig utveckling. Det finns heller inga tecken som tyder på att tillväxten i efterfrågan på transporter skulle stagnera av sig självt, givet den prisbild som idag råder. Med en övergång till allt snabbare transportslag blir restiden inte någon betydelsefull begränsande faktor. Infrastrukturens kapacitet är på några håll begränsande, men generellt är "potentialen" för en ökning av trafiken stor, inte minst genom de möjligheter IT skapar.

Allt snabbare och billigare transportlänkar ger nya rese-möjligheter som snabbt intecknas. Weekendresor med flyg till Europas städer och arbetspendling med snabbtåg är två exempel på detta. Nya motortrafikleder i stadsområden leder i regel till ett ökat resande.<sup>5</sup> Man kan konstatera att snabbare, billigare, bekvämare och pålitligare transportmedel generellt leder till ökade transportvolymerna.

---

förstärkt växthuseffekt. Med dagens flyghöjder och bränsle uppskattas flygets *totala* bidrag till den förstärkta växthuseffekten var ca 2,5 gånger större än det som orsakas enbart av utsläppen av koldioxid.

<sup>4</sup> Med önskat resande – som oftast utgörs av fritidsresor – menas sådant där resan i sig eller det specifika resmålet har ett egenvärde.

<sup>5</sup> Se The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994) och ECMT (1996).

Ökande transportvolymerna leder oftast till att transporterna kan effektiviseras genom högre lastfaktorer/beläggingsgrader och genom att större farkoster kan tas i bruk. Detta leder till minskade kostnader för transporterna som i sin tur bidrar till ytterligare ökning av volymerna. Denna process minskar den *specifika* energianvändningen, dvs energianvändningen per personkm eller tonkm. Man kan emellertid konstatera att i många fall ökar den *totala* energianvändningen trots dessa effektiviseringar och den fordonstekniska utvecklingen, även om det är svårt att kvantifiera olika faktorerens relativa betydelse. Detta gäller i synnerhet för flygresandet och för godstransporter med lastbil. Eftersom det krävs en väsentligt minskad total energianvändning för att nå ett bärkraftigt transportsystem, är detta inte en framkomlig väg. Och ju längre denna utveckling fortskrider, desto svårare blir den att vända. Varuproduktionssystemet omstruktureras idag mot en allt större transportintensitet och många människor börjar vänja sig vid ett frekvent flygresande. Den för närvarande mest angelägna uppgiften är således att bryta transportvolymernas ökning innan ett alltför starkt beroende skapats av miljömässigt ohållbara transportmönster.

Vid den praktiska tillämpningen av denna slutsats är det viktigt att göra åtskillnad på olika typer av transporter. Exempelvis finns på landsbygden ofta inte något rimligt alternativ till bilen. Ett fortsatt bilresande av *dagens* omfattning, utanför större tätorter, är enligt vår analys förenligt med ett bärkraftigt transportsystem, förutsatt att den stora potentialen för bränslesnålare bilar utnyttjas. Däremot är det högst angeläget att dämpa transportvolymerna vad gäller långväga transporter med lastbil, bilresandet i större tätorter och flygresandet.

### **Förändringsprocesser i vardagslivet**

En övergång till ett bärkraftigt transportsystem kommer att innebära relativt stora förändringar av många människors resmönster, framför allt gäller detta i större städer. Perioder av förändring upplevs ofta som besvärliga eftersom vanemässiga beteenden då behöver omprövas. Att ändra på ett enstaka element i dagens inrutade scheman av dagliga aktiviteter är ofta svårt. Samtidigt medför en omställning till ett bärkraftigt transportsystem också positiva möjligheter, eftersom många idag begränsande strukturer i samhället på längre sikt kan förändras i denna process. Genom att utarbeta framtidsbilder kan man upptäcka nya och bättre helhetslösningar, som i sin tur kan motivera människor att påbörja en förändring av sina resmönster. Dessutom kan acceptans skapas för åtgärder som syftar till att påverka de strukturer som leder till ökande transportvolymerna.

Flera problem kopplade till transporter och resande är av karaktären sociala dilemman. Ett exempel på ett sådant dilemma är valet mellan att åka kollektivt och att ta bilen vid resor till och från arbetet i en större stad. Med en större andel kollektivtrafik får man en bättre miljö och mindre köer än om alla tar bilen. Men för den enskilde lönar det sig ofta tidsmässigt att ta bilen, vilket alltså leder till en dålig situation för var och en. Det behövs här en övergripande instans som inför generella incitament, t ex i form av miljö- och trängselavgifter, miljözoner, och bättre kollektivtrafik. Den som idag tar bilen, kan mycket väl vara positiv till införandet av åtgärder som faktiskt leder till att han istället åker kollektivt, om vinsterna kan göras tydliga.

Vi skiljer på tre förhållningssätt i situationer som karaktäriseras av sociala dilemman:

(1) Det första kallar vi *idealistiskt* och innebär att man gör det som är bäst för helheten, dvs det som är mest allmännyttigt, oavsett vad andra gör.

(2) Det andra förhållningssättet kallar vi *upplyst egenintresse*. Det innebär att man vill göra det som är bäst för helheten, men bara om man tror att andra också gör det eller kan fås att göra det. Här bör man skilja på

(a) de *aktiva* som tar initiativ för att på något sätt lösa dilemman

(b) de *passiva*, som inte gör det, men accepterar (t ex genom att inte rösta bort initiativtagarna i val) införandet av regler och incitament för det allmännas bästa om andra driver frågan.

(3) De tredje förhållningssättet är *kortsiktigt egenyttigt*, vilket innebär att man har ett mycket kortsiktigt perspektiv eller tror att "den osynliga handen" i alla situationer ordnar allt till det bästa (vilket inte är fallet i situationer som karaktäriseras av sociala dilemman).

Även om de med ett idealistiskt förhållningssätt inte utgör en majoritet, kan de spela en viktig roll genom att agera föregångare vad gäller alternativa lösningar. Utöver detta krävs att grupp 1 och 2 tillsammans uppnår en stark ställning i förhållande till de kortsiktigt egenyttiga, för att incitament som gynnar det allmännas bästa ska kunna förverkligas.

Studier visar att attityder har ett begränsat inflytande på det dagliga resandet till och från arbete, affärer, daghem, osv. De vägval vi gör mer sällan i livet påverkas i betydligt större utsträckning av attityder. Exempel på sådana vägval är att ta körkort, familjebildning, byte av arbete, att skaffa barn, byte av bostadsort, ett eventuellt köp av småhus eller fritidshus, mm.

Dagens snabba omvandling av ekonomin ger upphov till nya yrkesgrupper, t ex inom IT-branschen. I denna rapport tar vi upp historiska exempel som visar att social mobilitet ger ökade möjligheter för uppbrott från invanda mönster och för tillägnan av nya levnadssätt. Det är således viktigt att fånga upp människor som träder in i de nya yrkessammanhangen och att påverka deras vanor.

En slutsats i denna rapport är att informationsinsatser som riktas mot vägvalssituationer ofta kan vara effektivare än generella kampanjer. I dessa situationer är det också viktigt att det finns incitament som premierar val av miljöanpassade sätt att nå tillgänglighet.

Genom stöd till nya miljöanpassade sätt att nå tillgänglighet, kan det bli lättare för hushållen att hitta en lösning som passar dem. Det offentliga roll kan bli att initiera pilot- och demonstrationsprojekt. Genom sådana projekt kan erfarenheter vinnas av inblandade aktörer. Alla projekt kommer inte att slå väl ut, men sådana evolutionära processer förefaller ändå ha bäst utsikter att leda till nya goda lösningar. Exempel på nya mindre miljöstörande alternativ är arbete på telekontor<sup>6</sup> i knutpunkter, hemkörning av dagligvaror, utveckling av små resurssnåla stadsfordon samt tillgång till olika typer av fordon utan eget ägande. De som vi har karakteriserat som föregångare kan spela en viktig roll i denna utveckling av nya alternativ. Potentiella föregångare, som skulle föredra de mindre miljöstörande alternativen, finns redan. Det handlar därför i stor utsträckning om att undanröja sådant som hindrar dessa grupper att utnyttja dessa alternativ. När alternativen blivit av med sina barnsjukdomar, kan de nå spridning även inom andra grupper.

### **Dämpande och alternativskapande åtgärder**

Alla motoriserade transporter medför negativa konsekvenser för miljö och hälsa, om än i olika grad. Därför är det inte tillräckligt att enbart gynna de mindre miljöstörande transportslagen om man vill nå ett bärkraftigt transportsystem. Inte heller räcker det om man inkluderar en avsevärt förbättrad teknik. Istället krävs paket av åtgärder sammansatta med en helhetssyn som inkluderar olika återkopplingar. Vi skiljer i denna rapport på:

1. Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ.
2. Åtgärder som stärker befintliga mindre miljöstörande alternativ.
3. Åtgärder som dämpar mängden mer miljöstörande transporter.

---

<sup>6</sup> Dessa utgör en sorts kontorshotell som är välutrustade med IT.



4. Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan och resursanvändning (dvs per personkm eller tonkm) inom respektive transportslag.

Typ 1 innefattar åtgärder som stödjer sätt att nå tillgänglighet som idag inte är etablerade i någon större utsträckning. Det handlar till stor del om att åstadkomma tillgänglighet utan transporter, t ex genom telearbete från knutpunkter eller hemmet. Näthandel innebär inte att man kommer ifrån hemtransporten av det man köpt, men transporten kan ske avsevärt effektivare än med egen personbil. Stöd till nya transportkoncept ingår i denna typ av åtgärder. Det kan t ex gälla spårbilar, såsom RUF,<sup>7</sup> elcyklar samt små tvåsitsiga stadsfordon. Även nya koncept för fordonsägande ingår. Leasing av olika fordon direkt från biltillverkaren allt efter ärende, är ett exempel, fordonspooler är ett annat.

I typ 1 ingår även åtgärder som stimulerar helt nya lösningar. Avsikten med sådana åtgärder är att bidra till ett bra *innovationsklimat*. Det offentligas uppgift blir här att öka variationsbredden, vid sidan av den mer traditionella uppgiften att påverka hur människor och andra aktörer väljer mellan befintliga alternativ, t ex mellan färd med egen bil och kollektivtrafik. Stöd till småskaliga och lokala experiment kan vara ett sätt att gynna innovationer. Ett exempel är lokala miljözoner, där bestämda gränser för tillåtna utsläpp gäller för fordon – gränser som successivt kan skärpas. Utsläppskrav i miljözoner bör vara strikta och väldefinierade, men stor frihet bör råda gällande hur kraven ska uppnås. Miljözoner av detta slag kan bidra till en utveckling av ny teknik, nya bränslen eller helt nya transportsätt.

Åtgärder av typen 2 handlar om att förbättra attraktivitet och/eller kapacitet hos redan etablerade alternativ. För gång och cykling är ökad säkerhet ett viktigt område. Cyklandets attraktivitet kan ökas väsentligt genom sammanhängande cykelstråk, tydligare vägvisning, minskade cykelstölder, möjlighet att ta med cykel i kollektivtrafiken och införandet av zoner med en hastighetsbegränsning på 30 km/h. För kollektivtrafiken, och främst då för stadsbussarna, handlar det om en ökad genomsnittlig hastighet samt en ökad tillförlitlighet, turtäthet, trygghet och smidigare byten. Automatisk, dvs förarlös, kollektivtrafik utgör också ett intressant alternativ.

De mer miljöstörande transportslagen, i dagsläget främst bil i tätorter, lastbil och flyg, dämpas i omfattning genom åtgärder av typen 3. Denna typ av åtgärder omfattar bl a olika ekonomiska styrmedel som miljö- och trängselavgifter i tätorter och koldioxidskatt på idag obeskattat flyg- och

---

<sup>7</sup> Palle Jensens spårbilskoncept som uttyds Rapid Urban Flexible, se Steen et al (1997, s 148).

fartygsbränsle. Andra viktiga åtgärder är t ex sänkta hastigheter och ett minskat gatuutrymme för bilar i städer.

Åtgärderna av typ 1, 2 och 3 påverkar fördelningen mellan olika transportslag och de totala transportvolymerna inom de olika segmenten.

Åtgärder av typ 4 syftar till att inom respektive transportslag minska miljöpåverkan och resursanvändning per personkm eller tonkm. Det handlar främst om åtgärder som stimulerar utveckling och implementering av effektivare farkostteknik, högre lastfaktorer, bränslesnålare körstil och lägre hastigheter. Denna typ av åtgärder är nödvändiga men i sig inte tillräckliga för att nå ett bärkraftigt transportsystem.

En och samma åtgärd kan passa in i flera av kategorierna. Exempelvis koldioxidskatter och differentierade miljö- och trängselavgifter är både dämpande och bidrar till minskad specifik miljöpåverkan.

För att åstadkomma åtgärdspaket som är både miljömässigt effektiva och politiskt acceptabla krävs i allmänhet att det i varje paket finns minst en alternativskapande åtgärd (av typen 1 eller 2), och minst en dämpande åtgärd (typ 3), samt gärna även någon åtgärd som minskar den specifika miljöpåverkan (typ 4). Om ingen alternativskapande åtgärd tas med, riskerar man att ställa människor utan alternativ när de ska utföra sina dagliga ärenden. Det händer emellertid att denna risk överdrivs av de aktörer som värnar intressen inom de mer miljöstörande transportslagen. Om ingen dämpande åtgärd ingår riskerar man att den positiva miljöeffekten uteblir. Det är inte kollektivtrafikens *andel* som avgör om transportsystemet är bärkraftigt. Om andelen ökar genom fler fordonskm (och personkm), samtidigt som bilåkandet absolut sett är oförändrat, kommer miljöproblemen snarare att öka.

Vad gäller den kronologiska ordningen av de olika åtgärderna i ett paket, bör de alternativskapande åtgärderna generellt sett ligga aningen före de dämpande. Detta för att människor i sitt dagliga liv inte ska stå utan alternativ till att utföra sitt arbete, få hem varor, etc. Varje fall måste emellertid bedömas för sig. Om realistiska alternativ redan finns tillgängliga, kan dämpande åtgärder sättas in direkt. I många fall är det heller inte frågan om antingen eller. Miljö- och trängselavgifter kan t ex införas successivt med till en början låga avgifter. Det viktiga är att skapa trovärdighet i att framtida höjningar realiseras.<sup>8</sup> Bilägare kan då i tid anpassa sig, t ex genom att minska sitt dagliga bilresande och gå med i en fordonspool eller genom att vid nästa bilköp välja en mer miljövänlig bil.

---

<sup>8</sup> Detta kan t ex åstadkommas genom att ta upp lån för investeringar i kollektivtrafiken, som avses betalas med trängselavgifter.

## **Exempel på åtgärdspaket**

I föreliggande rapport presenteras fyra exempel på åtgärdspaket riktade mot olika transportsegment. I tabell A visas ett urval av dessa åtgärder. Det är inte nödvändigt att ta med alla åtgärder i dessa paket för att nå god effekt. I allmänhet är det dock nödvändigt att kombinera både alternativskapande (typ 1 och 2) och dämpande åtgärder (typ 3).

De aktörer som har möjlighet att genomföra åtgärderna i paketen, är framför allt offentliga aktörer, ifrån EU till kommunal nivå. Men vissa åtgärder kan också genomföras av andra aktörer, t ex av bostadsrättsföreningar, försäkringsbolag och privata företag.

	<b>Typ 1: Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ</b>	<b>Typ 2: Åtgärder som stärker befintliga mindre miljöstörande alternativ</b>	<b>Typ 3: Åtgärder som dämpar volymen av mer miljöstörande transporter</b>	<b>Typ 4: Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan</b>
<b>Paket 1</b> : Dagligt resande och godstransporter i större tätorter. (>ca 25 000 inv)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Möjligheterna till telearbete, teleservice och näthandel/-hemkörning förbättras.</li> <li>- Små stadsfordon introduceras och stimuleras bl a med egna P-platser.</li> <li>- Stimulans av bitillgång utan eget ägande.</li> <li>- Vägavgifter differentierade efter trängsel och miljöpåverkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebyggelseplanering i form av decentraliserad koncentration kring knutpunkter vilket gynnar gång, cykling och kollektivtrafik.</li> <li>- Gatustrukturen för gång, cykling och kollektivtrafik ökas.</li> <li>- Effektivare biljettsystem, signalprioritering och fler egna filer för stadsbussar.</li> <li>- Vägavgifter differentierade efter trängsel och miljöpåverkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restriktiv policy mot nya vägprojekt.</li> <li>- Utrymmet för bilar i stadskämrar minskas.</li> <li>- Lågtrafikzoner.</li> <li>- Miljözoner i centrala stadsdelar.</li> <li>- Restriktiv policy mot externa köpcentra.</li> <li>- Vägavgifter differentierade efter trängsel och miljöpåverkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Miljözoner i centrala stadsdelar.</li> <li>- Stimulans av samordnad distribution.</li> <li>- Obligatorisk bränsleförbrukningsmätare i bilar.</li> <li>- Vägavgifter differentierade efter trängsel och miljöpåverkan.</li> <li>- Kombination av subventioner och avgifter på nybilar relaterade till bränsleförbrukning.</li> </ul>
<b>Paket 2</b> : Dagligt resande och godstransporter i mindre tätorter och glesbygd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Samordning av varudistribution och serviceverksamhet.</li> <li>- Telearbete underlättas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bränsleskatten anpassas så att bränslekostnaden per km över tiden utgör en relativt konstant andel av hushållens disponibla inkomst.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombination av subventioner och avgifter på nybilar relaterade till bränsleförbrukning.</li> </ul>
<b>Paket 3</b> : Långväga resande i Sverige och utomlands.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marknadsföring av telekonferensutrustning.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satsning på snabbtåg på befintliga banor samt sovståg.</li> <li>- Integration av Europas järnvägssystem.</li> <li>- Kombination av tåg, buss, hyrbil, cykel underlättas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skatt på flygbränsle relaterad till växthuseffekt.</li> <li>- Ökad marknadsföring av lokala resmål.</li> <li>- Lönebonus i omvänd relation till tjänsteresornas växthuseffekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skatt på flygbränsle relaterad till växthuseffekt.</li> <li>- Kombination av subventioner och avgifter på nybilar relaterat till bränsleförbrukning.</li> </ul>
<b>Paket 4</b> : Långväga godstransporter.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration av Europas järnvägssystem.</li> <li>- Offentlig upphandling med krav ställda på transporterna.</li> <li>- Krav på miljödeklarering där transporternas miljöpåverkan ingår.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentierat vägavgiftssystem, alternativt km-skatt.</li> <li>- Skatt på flyg- och fartygsbränsle relaterad till orsakad växthuseffekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentierat vägavgiftssystemalternativt km-skatt.</li> <li>- Skatt på flyg- och fartygsbränsle relaterad till orsakad växthuseffekt.</li> </ul>	

**Tabell A:** Exempel på åtgärds paket för olika transportsegment.

## Slutsatser för policy inom den närmaste framtiden

Det viktigaste i dagsläget är att undvika en ytterligare tillväxning till ohållbara transportmönster. Flygresandet, de långväga godstransporterna och biltrafiken i större städer är transportsegment där det är angeläget att omgående dämpa transportvolymerna i förhållande till dagens utvecklingstrender. Exempel på lämpliga åtgärder är en "växthusskatt"<sup>9</sup> på flygbränsle eller landningsavgifter relaterade till orsakad växthuseffekt, en kilometerskatt för lastbilar samt ett införande av differentierade miljö- och trängselavgifter i större städer.

Områden som är centrala för måluppfyllnad och som har en stor förändringströghet behöver omgående ledas in på rätt spår. Vi har här förespråkat den sk knutpunktsidén, vilken bygger på en decentraliserad koncentration kring lokala centra som utgör knutpunkter i både IT-nätverk och i kollektivtrafiksystemet. I praktiken handlar det till stor del om en förändrad användning av befintlig bebyggelse, för att i knutpunkterna ge möjlighet till fler arbetsplatser på telekontor och inom service-närings. En viss förtätning är möjlig genom att parkeringsytor, gammal industrimark och annan redan exploaterad mark tas i anspråk.

Incitament för att främja bränslesnåla nybilar utgör ett annat viktigt område, inte minst mot bakgrund av att bilar blir alltmer långlivade. En kombination av subventioner av bränsleeffektiva bilar och avgifter på de mer bränslekrävande bilarna är här en ändamålsenlig åtgärd.

Nyinvesteringar i vägar, järnvägar, hamnar och flygplatser leder ofta till irreversibla ingrepp i stadsmiljö, kultur- och naturlandskap. Nya vägar leder i regel till ökad biltrafik.<sup>10</sup> Idag råder dessutom stora osäkerheter vad gäller transportinfrastrukturens framtida roll i samhället. Användandet av IT kan leda till en utspridning av resandet över dygnet och – med de kompletterande åtgärder vi föreslår – också till ett totalt sett minskat arbets-, service- och inköpsresande. Om man ska uppnå ett bärkraftigt transportsystem behöver det totala bilresandet minska med ca 35 % mellan år 1995 och år 2040, förutsatt de antaganden vi gjort i denna rapport. Inte ens i Stockholmsområdet behövs då någon utökad kapacitet på huvudvägar, och detta även om man räknar med RTKs<sup>11</sup> scenario med hög befolkningstillväxt.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> Att vi inte kallar det en koldioxidsskatt beror på att även utsläppen av vattenånga och kväveoxider, på de höjder där flygets utsläpp sker, bidrar till en förstärkt växthuseffekt.

<sup>10</sup> Se The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994) och ECMT (1996).

<sup>11</sup> RTK står för Regionplane- och trafikkontoret i Stockholm.

<sup>12</sup> Anslutningsvägar till ny bebyggelse är nödvändiga.

Under sådana omständigheter förefaller det vara både ett ekonomiskt och ekologiskt vågspel att satsa pengar på nya större vägprojekt, annat än i undantagsfall. Vägar som byggs för att stå i många decennier kan om bara några år – beroende på ovan nämnda faktorer – visa sig vara onödiga.

Idag präglas många transporter av stor ineffektivitet vad gäller energi-åtgång, utsläpp och utrymmesutnyttjande, men de är ineffektiva även ur ett privatekonomiskt perspektiv. Vid sidan av satsningar på befintliga alternativ behöver man främja nya ändamålsenliga alternativ till att nå tillgänglighet. Det offentliga uppgift är i en del fall att skapa regelverk som inte missgynnar dessa nya alternativ. I andra fall behövs ett mer aktivt stöd, t ex i form av ekonomiska styrmedel och fysisk planering. Nedan följer några exempel på betydelsefulla alternativ som ännu inte nått någon större spridning:

- Telearbete från telekontor i knutpunkt eller från hemmet (kan ersätta arbetsresor).
- Näthandel med effektiv hemkörning (kan ersätta inköpsresor som ofta sker med bil).
- Videokonferenser (kan ersätta tjänsteresor som ofta sker med flyg).
- Tillgång till olika sorters fordon utan eget ägande, t ex genom leasing eller fordonspool (kan leda till ett minskat vanemässigt bilåkande och en bättre privatekonomi).
- En ny kategori rena, små, ofta tvåsitsiga, stadsfordon (kan ersätta resor med stora bilar, t ex mellan förorter och till infartsparkeringar).
- Elcyklar (kan minska tröskeln för att cykla).

Som vi tidigare nämnt är det även angeläget att stimulera helt nya lösningar. Det offentliga bör bidra till att ett gynnsamt innovationsklimat skapas, t ex genom funktionsspecificerade teknikupphandlingar, införande av miljözoner eller genom generella ekonomiska styrmedel.

För att nå bärkraftighet räcker det inte med åtgärder inom transportsektorn. Det krävs att hela samhället har en sådan struktur att miljövänliga livsstilar och produktionssätt konsekvent premieras. Ett skattesystem som ger rätt signaler är härvidlag en grundförutsättning. Dubbla budskap av typen: *vi vill att du ska låta bilen stå för miljöns skull, men vi bygger nya motortrafikleder så att fler kan åka bil* måste undvikas. Det offentliga bör också föregå med gott exempel i sin upphandling och i den löpande verksamheten. En helhetssyn tvärsöver de olika samhällssektorerna är nödvändig för att undvika suboptimering och motsägelsefulla budskap.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund, syfte och disposition

Person- och godstransporterna har ökat kraftigt sedan mitten av 1900-talet. Den ökande mängden infrastruktur i form av främst vägar, parkeringsytor, järnvägar och flygplatser medför allt större ingrepp i stadsmiljöer samt natur- och kulturlandskap. Dessa ingrepp är i praktiken oåterkalleliga. Renare fordon har införts men minskade utsläpp för det enskilda fordonet motverkas av ökande transportvolymerna. Dessutom påverkar inte reningsutrustning utsläppen av växthusgasen koldioxid.<sup>13</sup> Transportsektorn stod år 1999 för 41 % av de totala svenska utsläppen av koldioxid och andelen är ökande.<sup>14</sup>

Forskarvärlden har på senare år blivit alltmer samstämmig i sin uppfattning att människans utsläpp av växthusgaser kommer att ha en påtaglig effekt på klimatet och de ekologiska systemen som människan är beroende av. Mängden allvarliga naturkatastrofer förväntas öka. I vissa områden blir torka vanligare medan andra istället kommer att drabbas av översvämningar eller stormar. Ofta ligger fokus i debatten på vilket utfall som forskarvärlden anser *troligast*. Även detta väntas innebära stora påfrestningar om vi inte minskar utsläppen väsentligt. När stora värden står på spel är det emellertid också viktigt att beakta *värsta möjliga utfall*, som i detta fall kan medföra katastrofala konsekvenser globalt sett.

Det protokoll som upprättades vid förhandlingarna i Kyoto år 1997 innebär att i-länderna i genomsnitt ska minska sina utsläpp av växthusgaser med 5 % fram till år 2010, jämfört med utsläppsnivån år 1990. Värt att notera är att internationell flyg- och sjöfart ligger utanför protokollet. Dessa transporter ökar i dagsläget snabbt. U-länderna har inte heller ålagts några kvantitativa utsläppsrestriktioner, beroende på deras i dagsläget låga utsläpp per capita. Även om protokollet skulle träda i kraft och dess mål uppnås, kan de globala utsläppen således komma att öka fram till år 2010.

---

<sup>13</sup> Utsläppen av koldioxid står för 75 % av den förstärkte växthuseffekten. Den näst viktigaste växthusgasen är metan som står för ca 20 %. Mindre bidrag fås från utsläpp av freoner, dikväveoxid, svavelhexafluorid samt genom flygets utsläpp av vattenånga och kväveoxider på hög höjd.

<sup>14</sup> SCB (2000). Denna siffra gäller exkl arbetsmaskiner men inkl bunkring av bränslen för utrikes flyg och sjöfart.

För att verkligen nå ett bärkraftigt transportsystem och ett bärkraftigt samhälle krävs radikalt minskade utsläpp av växthusgaser. I vår tidigare rapport *Färder i framtiden – Transporter i ett bärkraftigt samhälle*<sup>15</sup> analyserades hur ett bärkraftigt svenskt transportsystem skulle kunna se ut år 2040. Där användes två utsläppsnivåer för transportsektorn år 2040, som med olika grad av säkerhet kan betraktas som hållbara. Den lägre och säkrare nivån innebär 100 % minskning av koldioxidutsläppen både för Sverige och globalt sett. Den högre nivån innebär 80 % minskning för Sverige, men bara ca 25 % minskning av de globala utsläppen. Huruvida denna nivå kan betraktas som bärkraftig är osäkert. En av slutsatserna från *Färder i framtiden* var att de tekniska möjligheterna till effektivare och renare transportmedel är stora, men inte tillräckliga för att uppnå ett bärkraftigt transportsystem. Trenden mot ökade transportvolymmer måste också brytas.

En annan slutsats av de framtidsbilder som utarbetades i *Färder i framtiden* var att ett bärkraftigt transportsystem inte behöver innebära stora upppoffringar. Att trenden mot ökade transportvolymmer måste brytas betyder inte att vi måste minska resandet i förhållande till dagens läge. En omfördelning av resande från arbets- och inköpsresor till fritidsresor kan bidra till en ökad välfärd. I framtidsbilderna har en del av arbetsresandet ersatts av telearbete från kontorshotell i lokala knutpunkter eller från hemmet. Dagligvaror beställs i stor utsträckning via Internet och levereras hem till dörren med effektiva och rena fordon. Transportavstånden för varor med lågt värde per kg, främst jordbruksprodukter, basmat, bränslen och byggmaterial, är i framtidsbilden kortare än idag. Sammantaget har dessa minskningar av "strukturellt betingade" resor samt godstransporter möjliggjort en ökning av fritidsresandet med 30-40 %.

Samtidigt innebär vägen mot ett bärkraftigt transportsystem stora förändringar av många människors invanda resmönster, framför allt i större städer. Om man startar omställningen nu kan den emellertid ske successivt och under ordnade former. Alternativet, att idag skjuta på åtgärder, innebär sannolikt att man i ett senare skede blir tvungen att ta till drastiska och kännbara åtgärder. Det finns också flera mer konkreta saker att vinna på begränsade transportvolymmer förutom en minskad risk för klimatstörningar. Tillgång till bil utan eget ägande ger lägre privatekonomiska kostnader, för de som inte dagligen behöver åka bil. Minskat bilåkande i närheten av bostäder ger minskat buller, minskade utsläpp och möjligheter till mer grönytor. Detta innebär en bättre boendemiljö som inte minst gynnar barns möjligheter till säker lek och förflyttning.

---

<sup>15</sup> Steen et al (1997).



Strukturella förutsättningar i samhället begränsar till viss del den enskilda människans möjligheter att anamma bärkraftiga resmönster. Hon väljer livsstil fritt, men bara inom de ibland snäva ramar som ges av det specifika samhällets bebyggelsestruktur, infrastruktur, lagar, outtalade normer etc. Påståenden om vad som är möjligt tar ofta dessa strukturer för givna. På längre sikt kan emellertid även dessa strukturer förändras. Framtidsbilder – t ex av ett bärkraftigt samhälle – kan vara ett sätt att frigöra diskussionen från de omgivningsförhållanden som råder just idag.

Den här föreliggande rapporten utgör en fristående fortsättning på *Färder i framtiden*, och behandlar vägar mot ett bärkraftigt transportsystem. Att försöka utforma detaljerade handlingsplaner från dagens läge till framtidsbilderna är inte meningsfullt, då framtiden präglas av en betydande osäkerhet. Vad som behövs är en flexibel strategi som tillämpar försiktighetsprincipen. Inte minst viktigt är detta när det gäller planering av bebyggelse- och transportinfrastruktur eftersom dessa är mycket trögföränderliga. Syftet med denna rapport är för det första att komma fram till principer för val av åtgärder som leder mot ett bärkraftigt transportsystem. Speciellt viktigt är att undvika inlåsning i ej bärkraftiga strukturer. Det andra syftet är att ge exempel på konkreta åtgärdspaket för olika typer av transporter samt vilka kompletterande åtgärder som krävs i övriga delar av samhället.

I nästa avsnitt av detta kapitel beskrivs vårt angreppssätt i denna rapport. För att knyta an till *Färder i framtiden* presenteras i kapitel 2 en framtidsbild från denna i en något modifierad version. Konsekvenserna av denna framtidsbild vad gäller miljö och hälsa analyseras. En av slutsatserna från *Färder i framtiden* var som nämnts att bättre teknik kan bidra till att lösa transportsektorns miljöproblem, men att det inte är tillräckligt. Även den ökande efterfrågan på transporter måste påverkas. En av orsakerna till de ökande transportvolymerna står att finna i den tekniska utveckling som innebär att det blir snabbare, billigare, bekvämare och tillförlitligare att resa och transportera gods. Detta leder till en minskad "friktion" i transportsystemet som genererar nytt resande och nya godstransporter. Dessa mekanismer behandlas i kapitel 3. Där diskuteras också ett urval områden som i olika mening är strategiska för att nå ett bärkraftigt transportsystem.

I kapitel 4 analyseras förutsättningar och barriärer för förändringar i människors resmönster. Forskning kring resvanor diskuteras, och en djupare analys görs av spelteoretisk forskning som rör sociala dilemman. Kapitel 4 innehåller även historiska exempel på hur genomgripande beteendeförändringar kan ske över längre tidsperioder. Detta kapitel kompletterar den diskussion om teknikförändringar och systemkulturer som fördes i *Färder i framtiden*. I kapitel 5 dras slutsatsen att det krävs en kombination av alternativskapande åtgärder och åtgärder som dämpar

volymer av mer miljöstörande transporter, om man ska kunna uppnå både miljömässig effektivitet och politisk acceptans. Sedan presenteras några exempel på balanserade åtgärds paket som är inriktade mot olika typer av transporter. Även nödvändiga åtgärder i övriga samhällssektorer behandlas. I kapitel 6 presenteras denna rapports slutsatser.

## 1.2 Angreppssätt

Angreppssättet i våra framtidsstudier är baserat på s k *backcasting*.<sup>16</sup> Det innebär att vi utvecklar framtidsbilder som visar hur ett samhälle med ett långsiktigt bärkraftigt transportsystem skulle kunna se ut. Vi väljer alltså framtidsbilder som skulle lösa ett problem (transporternas negativa miljöpåverkan) istället för att försöka förutsäga en sannolik utveckling (prognosansatsen) eller identifiera ett antal olika, tänkbara utvecklingslinjer.

Kort uttryckt består vårt angreppssätt av följande steg:

1. **Identifiering av problemet samt val av kriterier och mål.** I detta steg analyseras olika delområden för att identifiera viktiga frågeställningar inom det valda problemområdet. Systemgränser analyseras, problemfokus väljs och kriterier och mål fastställs.
2. **Utarbetandet av framtidsbilder.** En eller flera alternativa framtidsbilder som uppnår de i steg 1 uppställda kriterierna/målen utformas. Resultaten presenteras så att de kan diskuteras av olika aktörer, varigenom relevansen kan testas. Resultatet utgör sedan underlag för steg 3.
3. **Analys av vägar till framtidsbilderna.** Här analyseras hur framtidsbilderna skulle kunna förverkligas.<sup>17</sup> Det eventuella behovet av trendbrott lyfts fram liksom hur dessa kan stimuleras. Bredden av åtgärder och behovet av kombinationer av olika typer av åtgärder behandlas liksom "timing". Analysen är i huvudsak kvalitativ.

---

<sup>16</sup> Angreppssättet med backcasting finns utvecklat i Robinson (1990), Steen & Åkerman (1994), Dreborg (1996), Hunhammar (1999) samt Höjer & Mattson (2000).

<sup>17</sup> I flera framställningar av backcasting beskrivs detta som att räkna baklänges från framtidsbilden för att bestämma hur långt på vägen man måste ha kommit vid olika tidpunkter för att kunna nå målet (Robinson, 1982; Robinson, 1990). Tyngdpunkten ligger då på ledtider för införande och spridning av nya lösningar mm. Detta verkar förutsätta en mer eller mindre förutsägbar och styrbar utvecklingsprocess och kritik har också riktats mot backcasting för att denna uppläggning tycks förutsätta en planekonomi. Backcastingstudier brukar dock inte resultera i en rigid plan och vare sig Robinson eller andra ledande företrädare förordar ett plantänkande. Vår egen ansats är mer kvalitativ när det gäller hur vägen till framtidsbilden kan se ut.

4. **Vägar till framtidsbilderna relateras till olika omvärldsfaktorer i syfte att hitta robusta<sup>18</sup> åtgärdspaket.** I detta steg identifieras de omvärldsfaktorer som är kritiska för att nå fram till målet, dvs ett bärkraftigt transportsystem. Olika scenarier formuleras som underlag för analysen av alternativa åtgärdspaket. Flexibla och/eller robusta åtgärdspaket för de närmaste åren utarbetas. Dessa ska ge goda möjligheter att på sikt förverkliga framtidsbilderna.

### *Synen på samhällsplanering vid trendbrott*

Det finns två teoretiska huvudriktningar vad gäller synen på samhällsplanering: den rationalistiska och den processinriktade (eller inkrementella).<sup>19</sup> Den rationalistiska bygger på att samhället utvecklas enligt stabila, linjära modeller som tillåter förutsägelser, låt vara med en viss osäkerhetsmarginal. Även effekter av åtgärder antas kalkylerbara. Enligt denna riktning är det förnuftigt att utifrån långsiktiga samhälleliga mål bestämma de åtgärdsprogram som leder fram till dessa mål.

Modellen har kritiserats av samhällsforskare och en del planerare för en övertro på rationalism. Kritiken går ut på att det inte går att skilja så klart mellan mål och medel och mellan beslutsfattare, som står för målen, och planerare/forskare, som står för analys av bästa medlen att nå givna mål. Detta är bakgrunden till den processinriktade modellen.

Den processinriktade modellen bygger på uppfattningen att samhällets utveckling inte kan förutses annat än på kort sikt, och att den inte heller kan detaljstyras, beroende på att den sker enligt en co-evolutionär process.<sup>20</sup> Givet denna uppfattning, blir samhällsplanering en process av sökande och lärande, med försöksvisa åtgärder och mål som successivt utvärderas och anpassas utifrån gjorda erfarenheter. Enligt denna modell är statens roll att stimulera en mångfald, vilket är en förutsättning för en evolutionär process.

Vi menar att linjära, stabila förlopp existerar parallellt med co-evolutionära och svårförutsägbara förlopp. För ett visst system kan perioder av stabilitet växla med mer kaotiska och svårbedömda perioder. Utvecklingen av bilismen, och före den järnvägen, har länge följt en stabil bana.

---

<sup>18</sup> Med robusta åtgärdspaket menas sådana som är ändamålsenliga i de flesta tänkbara omvärldsscenerierna.

<sup>19</sup> Se t ex Sager (1994).

<sup>20</sup> Detta innebär att utvecklingen sker genom ömsesidig påverkan mellan olika aktörer och system, så att alla successivt förändras. Alla anhängare av processmodellen använder inte termen co-evolution.

Man kan tala om *lock-in*<sup>21</sup> vad gäller såväl fordonsteknik som resmönster. Explosionsmotorn vann vid förra sekelskiftet striden mot konkurrenterna och har sedan dominerat i hundra år. Den har utvecklats men grundkonceptet är detsamma. Först nu börjar andra koncept dyka upp, t ex hybrider med el- och förbränningsmotorer och bränslecellsfordon. Bilismen har stadigt växt och det har varit riskfritt att göra tillväxtprognoser. Även detta mönster kommer att brytas förr eller senare. Trendbrott hänger ofta samman med att ett ledande system börjar leda till externa problem, t ex miljöproblem, eller inte längre svarar mot en föränderlig efterfrågan, som fallet var med järnvägens grovmaskighet.

Idag håller IT på att förändra förutsättningarna för många verksamheter. Utvecklingen präglas av snabbhet och innovativitet och är svår att förutse, kanske inte så mycket vad gäller tekniken i sig som för dess tillämpningar.

Vår slutsats är att samhällsplaneringen i stort behöver kombinera den rationalistiska modellen med den processinriktade. De passar för olika problemområden med helt olika slag av osäkerhet; å ena sidan en begränsad och kvantifierbar osäkerhet (osäkerhetsintervall för parametrar) och å den andra sidan en svårbedömd kvalitativ osäkerhet om vilken utvecklingslogik som kommer att gälla framöver.

## *Nyttan med framtidsbilder och backcasting vid osäkerhet*

Mot bakgrund av diskussionen i förra avsnittet förordar vi i denna rapport en adaptiv planering, dvs att man fortlöpande utvärderar och omprövar policyn i ljuset av nya erfarenheter. Detta kan låta som en självklarhet, men behöver inte vara lätt att tillämpa. I denna rapport lyfter vi fram åtgärder som främjar en mångfald av aktörer, idéer samt småskaliga experiment, vilket är särskilt angeläget i skeden då gamla lösningar börjar leda till problem och tappa i dynamik. Detta är mer än att bara vara beredd att anpassa policyn till erfarenheter. Det innebär att man aktivt bidrar till att skapa en bredare erfarenhetsbas. Det kan t ex handla om att låta kommuner pröva olika lösningar på hur man styr trafikflöden – olika varianter av vägtullar, med eller utan återföring av avgifterna till trafikanterna, eller miljözoner där bestämda utsläppskrav gäller.

---

<sup>21</sup> Lock-in betyder att t ex en teknisk lösning eller produktkoncept genom en självförstärkande process tar hem nästan hela marknaden på ett område. Så har skett när det gäller PC i förhållande till Mac, explosionsmotorn i förhållande till elbilen och bilen i förhållande till kollektivtrafiken i många amerikanska storstäder. Lock-in gör det svårt för konkurrerande lösningar att komma på marknaden under en i många fall lång tid.

Det är mot denna bakgrund som vi i rapporten lägger relativt stor vikt vid de åtgärder som kan vidtas nu eller i närtid, trots att perspektivet måste vara långsiktigt. Vilket är då syftet med framtidsbilderna och de åtgärds-paket som läggs fram?

Framtidsbilderna syftar till att vidga föreställningarna om möjliga lösningar på transporterens miljöproblem. De ska också peka ut viktiga element i ett bärkraftigt transportsystem, såsom t ex bättre tillgänglighet till arbetsställen, service mm med kortare resor eller inga resor alls. Detta ger ett fokus för samhällets policy på området. Däremot kan inte samhällsplaneringen lägga fast detaljerade planer för årtionden framåt. Framtiden rymmer betydande osäkerheter, bland annat om effekterna av vidtagna åtgärder men också om människors värderingar och preferenser liksom det internationella samfundets förmåga att hantera t ex växthusproblematiken. Planeringen är en läroprocess där policyn successivt anpassas efter vunna erfarenheter och ändrade förutsättningar.

För de åtgärds-paket vi presenterar i denna rapport gäller något liknande. Det väsentliga bidraget är att visa hur man kan kombinera olika typer av åtgärder för att få god effekt samtidigt som negativa sidoeffekter begränsas. Såväl framtidsbilden som åtgärds-paketerna kan ge en vägledning för policydiskussionen om bärkraftig utveckling, främst genom att bredda tänkandet och lyfta fram viktiga frågeställningar och samband.

## 2 Bärkraftiga svenska transporter år 2040

### 2.1 Vilka krav ställer en bärkraftig utveckling på transportsystemet?

En bärkraftig utveckling är ett brett samhällsmål som präglat debatten sen Brundtlandrapporten 1987 och Riokonferensen 1992. Det finns inskrivet i flera politiska dokument både i lokala och globala sammanhang, även om tolkningarna varierar. I den här rapporten innebär en bärkraftig utveckling att det finns gränser för hur mycket det globala ekosystemet i längden tål vad gäller mänsklighetens uttag av naturresurser och dess spridning av restprodukter. Av hänsyn till kommande generationer bör vi hålla oss innanför dessa gränser. Bärkraftig utveckling – som vi tolkar det – innebär även att fördelningen inom generationer ska vara rättvis. I ett längre tidsperspektiv är det svårt att argumentera för stora skillnader i resursanvändning världen över. Vi har således i denna studie antagit en globalt sett lika stor användning av resurser per capita år 2040.

Ett nyckelområde för att nå ett bärkraftigt transportsystem förefaller vara utsläppen av växthusgaser, främst koldioxid, och därmed i förlängningen tillgången på förnybara energikällor.<sup>22</sup> Det är dock inte så att en lösning av växthusproblemet automatiskt även löser transporterens andra problem. Några andra kritiska faktorer som måste vägas in är:

- Intrång av infrastruktur i kultur- och naturlandskap
- Påverkan på stadsmiljö
- Utsläpp av kväveoxider och partiklar
- Buller
- Materialåtgång och spridning av giftiga ämnen
- Valfärdssjukdomar
- Olyckor

Vi har utgått från fyra globala energistudier för att uppskatta tillgång på framför allt förnybar energi ca år 2040.<sup>23</sup> Detta ger två nivåer för världens totala årliga energianvändning, 100 respektive 150 PWh. Andelen förnybar energi är 100% på den lägre nivån och kring 50% på den högre nivån. Den högre nivån innebär att de globala utsläppen av koldioxid minskat med ca 25%.

---

<sup>22</sup> För det bakomliggande resonemanget kring olika transportrelaterade miljöproblem se Steen et al (1997) del II.

<sup>23</sup> Se Steen et al (1997) del II.

Med antagande om att Sverige ligger kring det globala snittet per capita kan Sverige totalt använda 150 respektive 100 TWh. De två olika nivåerna avspeglar den osäkerhet som råder om vad som kan kallas bärkraftigt. Den lägre nivån är i detta avseende betydligt säkrare än den högre. Transportsektorn inkl dess bränsleproduktion antas använda ca en tredjedel av energin dvs ca 50 respektive 35 TWh. Andelen motsvarar ungefär andelen inom EU idag, men är något högre än dagens andel i Sverige.

I *Färder i framtiden* presenterades sju olika framtidsbilder. I tre av dessa låg energianvändningen på 35 TWh och i de andra låg den på 50 TWh. Här presenteras en framtidsbild som ligger mellan dessa båda nivåer. Denna överensstämmer i stort med den som kallades KNUT Låg. Modifieringen består i att flygresandet antas vara 25 miljarder personkm istället för 12 miljarder. Detta gör att energianvändningen i transportsektorn blir ca 44 TWh istället för 35 TWh. Nettoutsläppen av koldioxid har dock fortfarande minskats med 100%.<sup>24</sup> I denna rapport kommer den modifierade versionen helt enkelt att kallas "framtidsbilden". Denna är självfallet bara ett exempel, av flera möjliga, på hur ett bärkraftigt transportsystem skulle kunna se ut.

## 2.2 Sveriges andel av världens resursförbrukning

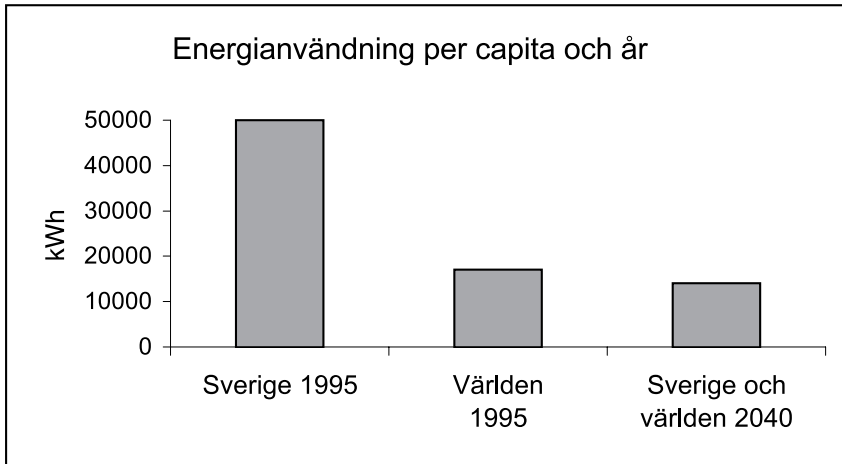
Vi har i framtidsbilden antagit att svenskars utsläpp av koldioxid respektive energianvändning motsvarar det globala genomsnittet år 2040. I dagens läge ligger vi avsevärt över detta genomsnitt (se figur 2.1 och 2.2). Det kan låta som att detta antagande skulle kräva en orealistisk vilja att dela med oss till världens mindre utvecklade länder. Men om vi ser växthuseffekten som ett allvarligt hot som måste avvärjas, kan vi inte i längden hävda att just vi ska ha större utsläpp per capita än andra länder. Alla länder är i denna fråga fångade i ett "*allmänningens dilemma*".<sup>25</sup> Alla är beroende av att klimatsystemet inte allvarligt störs och bör därför se till att inte släppa ut för mycket växthusgaser i atmosfären. För det enskilda landet är det trots det lockande att låta alla andra bära bördan att anpassa sin energianvändning, men att själv fortsätta ungefär som vanligt. De förhandlingar som förs om begränsningar av koldioxidutsläppen är ett försök att hantera dilemmat genom överenskommelser. Om sociala dilemman ska lösas, krävs det att en anda av ömsesidigt förtroende utveck-

---

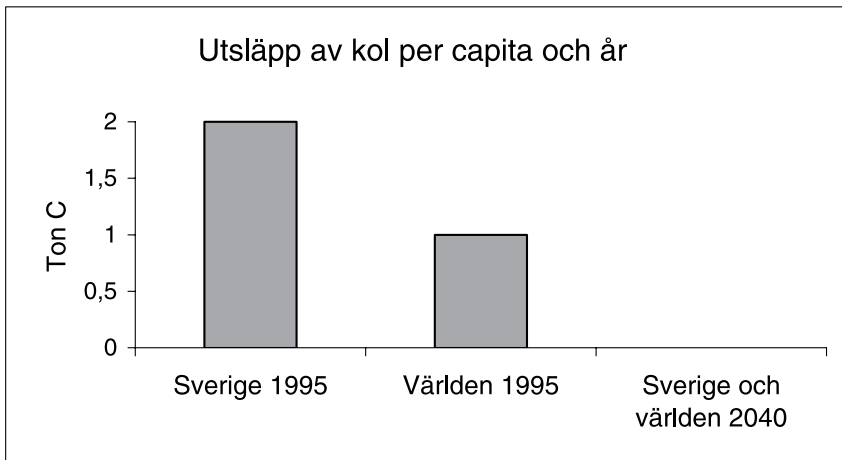
<sup>24</sup> Antagandet om ett större flygresande innebär att det används mer förnybar energi än vad som enligt de globala energistudierna uppskattats som rimligt. Om man istället antar att flyget fortfarande använder fossila bränslen så blir transportsektorns minskning av koldioxidutsläppen mellan 75 och 90 % (beroende på flyghöjd, se *Flyget* i avsnitt 3.2) istället för 100 %.

<sup>25</sup> Se kap 4 för en djupare diskussion kring denna typ av problem.

las och att de begränsningar som alla åtar sig fördelas på ett sätt som uppfattas som rättvist. I det långa loppet uppfyller nog bara en lika per capita



**Figur 2.1:** Energianvändning 1995 (svenskt sätt att räkna kärnkraft) samt antagen energianvändning i framtidsbilden år 2040. Sveriges energianvändning i framtidsbilden antas överensstämma med det globala snittet. Källor: Steen m fl (1997) och STEM (1999).

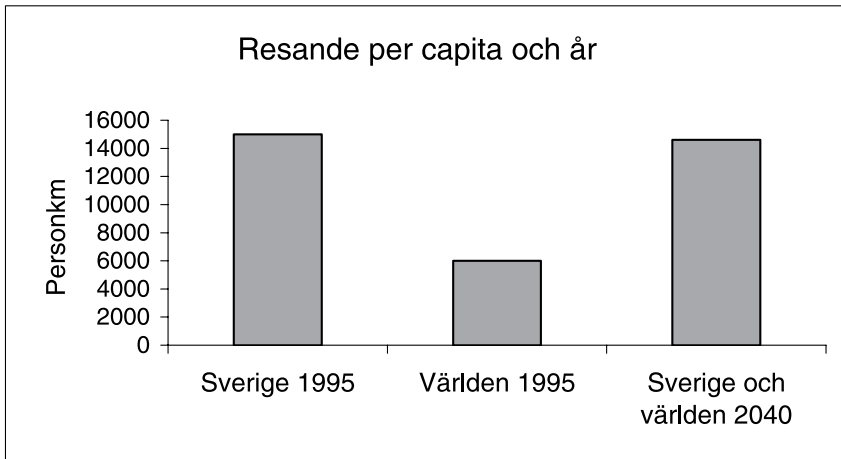


**Figur 2.2:** Utsläpp av kol 1995 samt antagna utsläpp i framtidsbilden år 2040. Sveriges utsläpp i framtidsbilden antas överensstämma med det globala snittet. Källa: Steen m fl (1997).

kvot för alla detta krav. Det hindrar inte att de rikare länderna under en övergångstid ligger över detta mål. Det är helt enkelt inte politiskt och ekonomiskt möjligt för dem att direkt anpassa sig till genomsnittsnivån. Hur lång anpassningstiden bör vara kan inte ges ett objektivt svar utan är en fråga för de internationella förhandlingarna.



Det är här värt att notera att resursanvändningen i sig inte är det relevanta för välfärden. Det kan av figur 2.1 se ut som vi i Sverige skulle behöva sänka vår materiella standard avsevärt. Det intressanta är emellertid vilka tjänster vi får ut av i detta fall energianvändningen. I figur 2.3 ser man att även om energianvändningen för svenska transporter minskar med 2/3 så kan resandet vara lika stort förutsatt att energieffektivare farkoster utnyttjas. Som mått på hur mycket tjänster som erhålls är dessutom resandet i framtidsbilden en underskattning. Detta beror på att fritidsresandet kunnat ökas med ca 40% samtidigt som de tjänster som människor tidigare erhöll genom arbetsresor, inköpsresor etc, nu till stor del kan erhållas utan transporter.



**Figur 2.3:** Resande 1995 samt antaget resande i framtidsbilden år 2040. Svenskars resande i framtidsbilden antas överensstämma med det globala snittet. Källor: Steen m fl (1997), Schafer (1998) och egna bearbetningar.

## 2.3 Utgångspunkter för framtidsbildens utformning

Tidsperspektivet för framtidsbilden ligger kring år 2040. Detta långa perspektiv är valt för att genomgripande förändringar vad gäller arbetsorganisation, farkostteknik och bränslen samt infra- och bebyggelsestruktur ska vara möjliga.

Systemavgränsningen för framtidsbilden är svenskars resande oavsett var i världen det sker samt de varutransporter som är förknippade med svenskars livsstil. För godstransporterna finns ingen statistik som överensstämmer med denna avgränsning, varför relativt grova approximationer gjorts. Import har räknats med, men ej export. Alla godstransporter på svensk mark ingår.

## Effektivare teknik

Vi har i framtidsbilden antagit att ny teknik gjort farkosterna avsevärt energieffektivare. För bilresor har energianvändningen per personkm minskat med 65-75% och för flygresor med 50%. Godstransporternas energianvändning per tonkm har minskat med 30-50%. Dessa teknik-effektiviseringar är nödvändiga men ej tillräckliga för att nå ett bärkraftigt transportsystem. I tabell 2.1 och tabell 2.2 visas för varje transportslag vilka effektiviseringar vi räknat med. Dessa nivåer är tekniskt möjliga men det kommer att krävas beslutsamma åtgärder om de ska kunna realiseras.<sup>26</sup>

	kWh/personkm år 1995	Potential till ca 2040	kWh/personkm ca år 2040
Bil, förbr. motor (kortväga)	0,75	- 75%	0,20
Bil, eldrift (kortväga)			0,10
Liten elbil (kortväga)			0,07
Bil, förbr. motor (långväga)	0,32	- 65%	0,12
Buss (kortväga)	0,22	- 60%	0,09
Buss (långväga)	0,13	- 40%	0,07
Färja, 75% (ca 20 knop)	0,60	- 30%	0,42
Höghastighetsfärja (ca 40 knop)	1,80	- 30%	1,30
Spår (kortväga)	0,16	- 50%	0,08
Spår, 200 km/h (långväga)	0,11	- 50% <sup>27</sup>	0,05
Flyg	0,70	- 50%	0,35

**Tabell 2.1:** Uppskattad teknisk effektiviseringspotential för *persontransporter* vad gäller den genomsnittliga specifika energianvändningen relaterat till år 1995. Oförändrad beläggning och hastighet.

<sup>26</sup> Se Färder i framtiden (1997) del III.

<sup>27</sup> Förutsatt samma hastigheter som idag vilket skulle kräva ett trendbrott. Potentialen kan alternativt uttryckas som att ett framtida snabbtåg med 300 km/h maxhastighet inte behöver använda mer energi än dagens med maxhastigheten 200 km/h.

	kWh/tonkm år 1995	Potential till ca år 2040	kWh/tonkm ca år 2040
Lastbil (kortväga)	0,70	- 40%	0,42
Lastbil (långväga)	0,25	- 30%	0,17
Spår	0,05	- 30%	0,03
Färja, 25%	0,20	- 30%	0,14
Lastfartyg	0,05	- 30%	0,04
Flygfrakt	3,00	- 50%	1,50

**Tabell 2.2:** Uppskattad teknisk effektiviseringspotential för godstransporter vad gäller den genomsnittliga specifika energianvändningen relaterat till år 1995. Oförändrade lastfaktorer och hastigheter.

I tabellerna ovan inkluderas enbart direkt energianvändning vid drift av farkosten. Vid framställning av bränsle åtgår också energi. För att kompensera för detta har uppräkningsfaktorer enligt tabell 2.3 använts.

Drivmedel	Verkningsgrad fram till drivmedel i tanken	Uppräkningsfaktor för drivmedelsframställning (1/verkningsgrad)
Bensin	0,83	1,20
Diesel	0,89	1,12
Bunkerolja (sjöfart)	0,93	1,08
Flygfotogen	0,89	1,12
Metanol från skogsrester	0,55-0,75 <sup>28</sup>	1,50
El från sol-, vind- & vattenkraft	0,95 <sup>29</sup>	1,05
Flytande väte från el	0,50	2,00

**Tabell 2.3:** Verkningsgrad för de drivmedelskedjor som används i framtidsbilden samt de som används idag. För antaganden se Steen et al (1997).

<sup>28</sup> Främst beroende på om spillvärmerna räknas till godo fullt ut.

<sup>29</sup> Motsvarar nätförlusterna, se NUTEK (1996).

## **Prioritering av önskade resor**

En begränsning av transportvolymerna uppfattas ofta som synonymt med uppoffringar. Om man skiljer på olika restyper ser man emellertid att många resor kan betraktas som ett idag nödvändigt ont. Detta gäller speciellt för dagliga resor till arbete, skola och dagligvaruaffärer som ofta är "strukturellt betingade". Man är tvungen att utföra sitt arbete och införskaffa sina varor, men det är bebyggelsestruktur, kommunikationsnät, arbetsorganisation etc, som avgör i vilken utsträckning man behöver resa för att nå dessa funktioner.

En minskning av dessa strukturellt betingade resor behöver inte alls – förutsatt en bibehållen funktion – innebära några uppoffringar utan kan tvärtom uppfattas positivt. Exempel på praktiska lösningar är knutpunktsarbete/distansarbete och hemkörning av dagligvaror. En minskning av andra restyper, främst långväga semesterresor, är däremot ofta förknippade med uppoffringar. Det är här viktigt att notera tidsperspektivets avgörande betydelse för diskussionen om olika restypers angelägenhet. Om man i det korta tidsperspektivet blir tvungen att minska de totala resvolymerna, så måste arbets- och inköpsresor prioriteras framför semesterresor. Detta faktum är emellertid fullt förenligt med att man i det långa perspektivet, som denna studie behandlar, kan göra den omvända prioriteringen, eftersom möjligheter till större förändringar av bland annat infra- och bebyggelsestrukturen då är möjliga. Detta är också ett skäl till att omgående starta denna omställning, så att man inte i ett senare skede blir tvungen att abrupt minska fritidsresandet.

I och med att de önskade resorna i framtidsbilderna, kan prioriteras framför de idag strukturellt betingade resorna, är det möjligt att resultatet på det hela taget skulle upplevas som en förbättring av resenärerna. Givetvis kan övergångsproblem uppstå, eftersom det är fråga om stora förändringar. Det är emellertid viktigt att komma ihåg att alternativen inte innebär något "status quo", eftersom samhället ständigt förändras.

## **Värderingsförändringar**

En förutsättning för att nå ett bärkraftigt samhälle är att människor i allmänhet antingen aktivt eller passivt stöder en sådan utveckling. I linje med detta har vi i framtidsbilderna antagit värderingar med en mindre betoning på materiell tillväxt och konsumistiska värden. En god miljö, natur, kultur, socialt umgänge och överhuvudtaget en mindre fragmenterad/hetsig livsstil värderas istället högre.

Det är emellertid osäkert hur stora förändringar av grundläggande värderingar som egentligen behövs. De härledda värderingar och preferenser

som idag kommer till uttryck är ju betingade av dagens samhällsstrukturer i form av arbetsorganisation, bebyggelse- och infrastruktur, fordonsalternativ etc. Med andra samhällsstrukturer, t ex de som beskrivs i framtidsbilden, frigörs nya möjligheter. Därmed är det inte säkert att de grundläggande värderingarna behöver ändras speciellt mycket.

## **2.4 En framtidsbild av ett bärkraftigt transportsystem för Sverige 2040**

I det följande skissas en möjlig framtidsbild av ett bärkraftigt transportsystem i Sverige år 2040. Denna utgör en av flera möjliga alternativ, men visar på storleksordningen av de förändringar som krävs. Detta exempel visar också att ett bärkraftigt transportsystem mycket väl kan innefatta ett något ökat fritidsresande jämfört med idag. En förutsättning för detta att dagens snabba ökningstakt vad gäller resande bryts, samt att ökningen inte sker med flyg.

### *Samhället i stort*

Det har i framtidsbilden globalt skett en utveckling i riktning mot gröna värderingar. Incitament, bl a ekonomiska, som gynnar miljövänligt beteende har fått genomslag i hela samhället. Detta innebär att de som genom sin livsstil bidrar till en bättre miljö uppmuntras.

En viss förskjutning av preferenser har skett, från tillfredsställelse i form av konsumtion av produkter till en ökad värdering av tjänster och fri tid – t ex tid för familjen, sociala kontakter samt olika slag av fritidssysselsättningar. Dessutom har en stor del av arbetet blivit mer flexibelt i tid och rum genom nätverksorganisationerna.

Samhället har i stor utsträckning dematerialiserats bl a genom att produkter gjorts mer långlivade och i större utsträckning återanvänds eller återvinns.

### *Dagligt resande och tillgänglighet i större tätorter*

Det resande som idag är dimensionerande för städernas infrastruktur är arbetsresandet. Och det är arbetsresandet tillsammans med en stor del av serviceresandet som strukturerar många människors vardag. I *Färder i Framtiden* skisserade vi hur en knutpunktsstruktur i städer skulle kunna skapa förutsättningar för minskat arbets- och serviceresande. Knutpunktsidén handlar om att minska efterfrågan på strukturellt betingade transporter. Knutpunkter är i denna framtidsbild lokala centrum där service

samlokaliseras med välutrustade telekontor. I knutpunkterna finns arbetsplatser för två olika former av knutpunktsarbeten. Den ena är olika former av servicearbeten, ungefär på samma sätt som i dagens centrum. Den andra formen är nätverksarbeten.

Nätverksarbete är arbete som samordnas i icke-fysiska nätverksorganisationer. Det innebär att nätverksarbetarens arbetsplats kan lokaliseras oberoende av uppdragsgivaren. En nätverksarbetares fysiska arbetsplats ligger därför typiskt på ett kontor i närmaste knutpunkt, från bostaden sett. Arbetskamraterna på detta kontor är normalt inte kollegor, i bemärkelsen att de arbetar för samma organisation. En nod (en eller flera personer/funktioner) i en nätverksorganisation kan vara fysiskt lokaliserad i en knutpunkt, tillsammans med andra noder (personer/funktioner) i andra nätverksorganisationer.

Avståndet till närservice, arbete och fritidslokaliteter är kritiskt gällande transportrelaterad energianvändning i och med att det finns en brytpunkt – som är individuell – för hur långt det får vara mellan två platser för att det ska vara aktuellt att gå eller cykla. Knutpunktens upptagningsområde bör därför inte vara alltför stort. En grov uppskattning är att det kan finnas utrymme för en knutpunkt per 5 000–10 000 invånare. Sammantaget leder detta till att de dagliga aktiviteterna i stor utsträckning utförs inom ett begränsat geografiskt område. Den kortare dagliga reslängden gör det möjligt att utföra en stor del av förflyttningarna till fots eller med lätta fordon som cykel eller elcykel och i en del fall med små elfordon.

Kopplingen till knutpunkterna gör det lättare att organisera billig och energieffektiv kollektivtrafik för de lite längre dagliga resorna. Det innebär att bilen inte blir något dominerande transportmedel för dessa resor i stadsregioner. De kollektiva transporterna i de stora och medelstora städerna är i flera fall uppbyggda kring automatiserade spårtransporter. Därmed blir det ekonomiskt rimligt med 5-minutersavgångar även i lågtrafik. Spårtransporterna kompletteras med hybridbussar. Bussarnas framkomlighet i städerna är god, eftersom bilismen där är kraftigt reducerad. Den förbättrade framkomligheten i kombination med snabb av- och påstigning med hjälp av effektiva biljettsystem har lett till högre genomsnittliga hastigheter för bussar i städerna. Detta innebär både en bättre service för passagerarna och lägre kostnader då färre bussar och chaufförer behövs för ett visst antal turer. I vissa fall har man istället höjt turtätheten. Det minskade antalet bilar – orsakat av både mindre bilresande och fler fordonspooler mm – leder dessutom till ett avsevärt minskat behov av parkeringsplatser på städernas gator. Den frigjorda ytan har använts till bl a cykelbanor, spår för automatiska transporter, separata bussfiler, uteserveringar samt en viss förtätning av bebyggelsen.

En ny typ (eller flera med olika prestanda) av små rena, ofta tvåsitsiga, stadsfordon med en toppfart av upp till 70 km/h har tillkommit. För dessa har speciella små parkeringsrutor ofta tvärs mot gatan inrättats.

Ett populärt alternativ till privatägda bilar har blivit olika former av samutnyttjande, t ex uthyrning eller fordonspooler. Fordonspoolerna kan innehålla elcyklar, små stadsfordon, långfärdsbilar, familjebussar samt små lastbilar. Detta möjliggör ett mer ekonomiskt och resurseffektivt val av transportmedel, då man för varje ärende kan välja ett lagom stort fordon. Det vanemässiga bilåkandet minskar också eftersom marginalkostnaden blir högre än om man hade egen bil. En annan viktig faktor är den ökade flexibiliteten vad gäller arbets- och semestertider som medför en relativt jämn efterfrågan på fordonspoolernas bilar över dygnet, veckan och året. Fortfarande är den dock högst under sommarmånaderna. Då detta sammanfaller med semestrar kan man då hyra in företagsbilar. Knutpunkterna har blivit navet i ett samarbete mellan fastighetsföretag, biluthyrningsföretag, organisationer/företag med egen bilpark och fordonspooler.

I framtidsbilden används differentierade miljö- och trängselavgifter i många städer, vilket gör att bilarna i första hand används för fritidsresor ut ur staden. I andra städer har man infört nollutsläppszoner i de centrala delarna samtidigt som man ökat utrymmet för gång, cykel och kollektivtrafik och minskat utrymmet för bilar. De som här ändå väljer att ta bilen behöver inte betala avgifter men får istället betala med sin tid i de köer som kan uppstå. Taxiresandet är betydligt större än idag. Taxi används t ex ofta som anslutning till tåg vid längre resor. Genom att arbetstiderna blivit mer flexibla har man fått en jämnare efterfrågan på taxi. I tabell 2.4 visas schematiskt vilka fordon som används för de dagliga resorna i framtidsbilden. Man bör vara försiktig med tolkningen. Olika städer har olika karaktär och gränserna mellan olika delar av staden är mer eller mindre diffus.

	<b>Innerstad</b>	<b>Närförorter</b>	<b>Glesare förorter</b>
<b>Huvudsakliga transportmedel</b>	Kollektivt, Cykel	Kollektivt, Cykel	Stadsfordon, Kollektivt
<b>Komplement</b>	Stadsfordon	Stadsfordon, Långfärdsbil	Cykel, Långfärdsbil
<b>I undantagsfall</b>	Långfärdsbil		

**Tabell 2.4:** Olika transportmedels roll i större städer i framtidsbilden.

**Moa 41 år gift med Folke 45 år, tre barn; Erik 15, Birgitta 12 och Gunilla 6 år, bor i närförort till Stockholm.**

Moa blickar ut genom köksfönstret och konstaterar att det är cykelväder. Det tar bara knappt 10 minuter att cykla ner till arbetsplatsen i närmaste knutpunkt så hon fortsätter lugnt att läsa morgontidningen. Det är numer få dagar som hon inte tar cykeln. Fast det händer förstås ibland att hon känner sig riktigt lat och hoppar på den elektriska lokalbussen. Egentligen har hon väl inte rört så mycket på sig i sina tidigare år. Det var först när hennes arbetsgivare för ett par år sedan erbjöd henne en gratis elcykel av märket Svalan som hon kom igång. Numer kör hon oftast en 7-växlad standardcykel.

Erik kommer inglidande i köket i sin rullstol studsandes en basketboll. Efter ett snabbt "hej då" glider han ut genom ytterdörren och in i sitt stadsfordon<sup>30</sup>. Nybliven innehavare av det speciella ungdomskörkortet glider han stolt iväg mot skolan i 25 km/h.

Moa är resursanalytiker på nätverksfirman Krokodilen och hennes man Folke är högstadielärare. Båda jobbar heltid dvs 30 timmar i veckan. Tyvärr ligger skolan där Folke arbetar en bit bort men han hoppas så småningom kunna byta till en som ligger i den närmaste knutpunkten där Moa jobbar. För närvarande cyklar han ner till automatspårvägens station där det finns en bevakad cykelparkering samt cykelservice. Spårvagnen går var 5:e minut ända fram till ett på natten och resan tar honom ca 30 minuter.

Familjen har ett sommarställe ca 12 mil från staden. Det finns en bussförbindelse dit som de utnyttjar ibland. Annars används en bil från den fordonspool som familjen är delägare i. Vår och höst brukar de åka ut till stugan varannan helg och på sommaren blir det en längre vistelse om 4-5 veckor. Deras fordonspool, Pelikanen, har 30 hushåll som delägare och förfogar över 11 fordon, 3 st långfärdsbilar med plats för 7 personer och 3 med plats för 5 personer, 2 st tvåsitsiga stadsfordon samt 3 elcyklar. Pelikanen har också avtal med några privata företag i närheten som gör att den får tillgång till 6 extra bilar under sommarmånaderna när fordonspoolen har hög efterfrågan på fordon. Då både arbets- och skoltider blivit alltmer flexibla brukar det oftast gå att få tag i bil när man vill. Moa och Folke som hör till fordonspoolens mer flitiga utnyttjare brukar få hyra bil ett par gånger per år när alla bilar är upptagna. Det är dock värt besväret tycker de när de netto tjänar ca 20 000 kr per år på att inte ha egen bil. Familjen semesterar sällan utomlands pga sommarstugan. För de tjänsteresor som inte kan lösas med virtuella möten använder Moa oftast snabbtåg, eftersom hon har en lönebonus som är relaterad till tjänsteresornas utsläpp av växthusgaser och energianvändning.

---

<sup>30</sup> Stadsfordon=litet tvåsitsigt ofta eldrivet fordon med maxhastighet upp till 70 km/h. Finns i framtidsbilden i en speciell version med maxhastigheten 25 km/h som får köras av barn från 15 år efter ett körkortspröv.



Endast ett fåtal av de boende i större städers centrala delar – motsvarande ungefär de med slutna stads kvarter – äger egen bil. De flesta är anslutna till en fordonspool eller hyr fordon vid behov. Detta har medfört ett avsevärt effektivare utnyttjande av fordonen samt minskat behovet av centrala parkeringsplatser dramatiskt. Även i förorter med flerfamiljshus är det vanligast att inte ha egen bil. Här förekommer det dock att man har ett eget litet stadsfordon, t ex ett tvåsitsigt batteri- eller bränslecellsfordon. Detta gäller främst de som pendlar till arbete i en annan förort som är svår att nå med kollektiva färdmedel. I perifert belägna villaområden är dessa stadsfordon vanliga. Ofta används de för att köra till infartsparkeringar vid pendeltåg. När man behöver en långfärdsbil hyr man eller utnyttjar sitt medlemskap i en fordonspool.

### *Dagligt resande och tillgänglighet i mindre tätorter och glesbygd*

Resandets förutsättningar i regioner med mindre tätorter skiljer sig på avgörande punkter från förutsättningarna i större städer. Först och främst gäller detta naturligtvis befolkningstätheten och därmed underlaget för kollektivtrafik. Andra viktiga skillnader gäller näringslivets struktur och befolkningens sociala sammansättning med avseende på yrkestillhörighet. Tjänstemannasektorn – speciellt den privata – har även i framtidsbilden en mindre relativ andel jämfört med i städer, medan hantverk och tillverkningsindustri har en större andel i de glesare regiontyperna.

Ovanstående förutsättningar innebär bland annat att det i glesbygden och områden utanför städer i framtidsbilden är vanligare med distansarbete från hemmet. Men det finns också knutpunkter lokaliserade till mindre tätorter. Dessa knutpunkter kan förutom telekontor också innehålla hantverks- och industrihotell.

Fördelen med telekontor i knutpunkter jämfört med hemarbete är de sociala kontakterna samt en bättre tillgång till avancerad kommunikationsutrustning. Snabb hjälp med felsökning och service kan också vara en betydelsefull faktor. När människor slipper pendla till större orter ökar också underlaget för servicefunktioner. Detta gäller i synnerhet vid arbete i telekontor men även vid hemarbete.

I områden med gles bebyggelse finns utbyggda system med små efterfrågestyrda bussar. Bilens andel av persontransporterna är här fortsatt hög, men samåkning och samdistribution av varor underlättas genom att man använder datanätverk till att erbjuda skjuts/boka en resa, när man t ex ska åka in till närmaste tätort. Det dagliga resandet i glesbygd är

mindre frekvent genom att arbete i hemmet är vanligare än i områden i närheten av en knutpunkt med telekontor.

### **Julius 27 år och Svea 25 år, bor 8 km utanför ett mindre samhälle**

Julius svänger ut på landsvägen och ser på instrumentbrädan att fartbegränsningen idag är 70 km/h. Det beror förmodligen på att det är nollgradigt och småregnar. Det tog ett tag för Julius att vänja sig vid de flexibla hastighetsgränserna, men nu tycker han att de är en självklarhet. På vägen till arbetet i Sikfors brukar hastighetsbegränsningen variera mellan 70 och 90 km/h. Elmotorn surrar knappt hörbart när han accelererar upp till marschfart. Han skrattar till när han tänker tillbaka på den bil hans föräldrar hade när han var liten, en Volvo S70 anno 1999. Den vägde närmare 1,5 ton och drog 10 l/100 km. Julius och Sveas Volvo FCS från 2038 är byggd i kolfiberkomposit, väger ca 600 kg och drar motsvarande 3,0 l/100 km<sup>31</sup>. Svea ville egentligen köpa en FCE (Fuel Cell Eco) som inte drar mer än motsvarande 2,2 l/100 km, men Julius som alltid varit svag för häftiga bilar övertalade henne att köpa en FCS (Fuel Cell Sport).

Julius jobbar i receptionen på telecentret i Sikfors och Svea jobbar på metanol-fabriken. Båda jobbar tre till fyra dagar i veckan. Det främsta skälet till att de valt att bo på landet är närheten till naturen. Svea jagar gärna och Julius har nyligen skaffat en egen häst. Men Julius tillstår också att möjligheten att ha egen bil är en bidragande faktor. I en större stad skulle det bara vara jobbigt att ha egen bil, då städerna alltmer anpassats efter gång-, cykel- och kollektivtrafikanter. När vädret är för dåligt för att cykla använder de bilen till sina jobb i Sikfors. Annars används bilen mest för att hälsa på vänner eller åka till fjällen. Vartannat år brukar de göra en resa neråt kontinenten. Lika ofta som de tar bilen hela vägen blir det en kombination av tåg och hyrbil.

Julius svänger in på den glest besatta parkeringen till telecentret i Sikfors. De flesta cyklar tydligen än trots att det är november, tänker han. Julius jobb på telecentret passar honom utmärkt. Förutom de ca 200 kontorsplatserna med högkvalitativ kommunikationsutrustning, finns i centrat ett bibliotek, en mindre idrottshall med gym, en restaurang, två caféer och en pub. Allt under samma tak. Högst upp på fjärde våningen finns dessutom bostäder som drar nytta av värmen som alstras i kontorslokalerna. Innan telecentret fanns var det svårt att få restauranger och affärer att gå runt i Sikfors, eftersom så många pendlade till den större staden Lurhamn, 6 mil bort. Med den förbättrade servicen har också fastighetspriserna stigit.

---

<sup>31</sup> För jämförelsens skull anges den mängd bensin som energimässigt motsvarar bilens förbrukning av metanol. Metanols energiinnehåll per liter är ca 45% av bensins.

I figur 2.5 visas schematiskt vilka fordon som används för de dagliga resorna i framtidsbilden. Man bör dock vara försiktig med tolkningen.

Även utanför större städer förekommer fordonspooler i viss utsträckning hos de som inte dagligen behöver använda bil.

	Mindre tätort	Glesbygd
<b>Huvudsakliga transportmedel</b>	Kollektivt, Cykel	Långfärdsbil
<b>Komplement</b>	Långfärdsbil, Stadsfordon	Kollektivt, Cykel
<b>I undantagsfall</b>		Stadsfordon

**Tabell 2.5:** Olika transportmedels roll i mindre orter och glesbygd i framtidsbilden.

### *Långväga resande i Sverige och utomlands*

Den medvetna satsningen på att minska de strukturellt betingade resorna och godstransporterna har givit utrymme för ett något ökat fritidsresande. En förutsättning för detta har varit att mer miljövänliga transportslag används. Den stora flexibiliteten vad gäller arbetstider bidrar till att också fritidsresandet blir mer flexibelt i tiden. Behovet av att resa mycket snabbt blir då mindre än idag. En bidragande faktor är att många i framtidsbilden anammat en mindre hektisk och fragmenterad livsstil. Därför har det uppstått en marknad för nya former av resor som är långsammare, men resurssnåla och relativt billiga. En vanlig kombination för fritidsresor inom Europa är tåg och hyrbil, där hyrbilen är ett litet fordon som man hyr vid stationen närmast fritidshuset/målpunkten för resan. Med sitt "smarta kort" går man direkt från tåget och låser upp sin förbeställda bil. Även långa bilresor är ganska vanliga.

För interkontinentala resor finns det inget alternativ till flygresande.<sup>32</sup> Flygresandet ligger i framtidsbilden något över 1995 års nivå men strax under 1999 års nivå.<sup>33</sup> Genom att tjänsteresandet till en del kunnat ersättas med IT-tillgänglighet har fritidsresandet med flyg kunnat öka något även jämfört med 1999 års nivå. Den kraftigt uppåtgående trenden kring år

<sup>32</sup> Även om man skulle ha tid till båtresor så är dessa oftast inte mer energieffektiva än flyget. Se kapitel 2 eller Steen et al (1997).

<sup>33</sup> Detta innebär att det genomsnittliga flygresandet per capita uppgår till ca 2500 km per år. Detta motsvarar en resa Stockholm-Amsterdam t o r per år. Variationerna kring genomsnittet kan dock vara stora.

2000 har dock brutits. En ny typ av mindre snabba men mycket energieffektiva ECO-flygplan har introducerats. Med dessa flyger man exempelvis Stockholm-London på ca 4 timmar. Detta är en fullt acceptabel restid för den allt större del av befolkningen som valt en, jämfört med år 2000, mindre hektisk livsstil.

De minskade godstransporterna, det minskade dagliga resandet och ett mer utspritt fritidsresande i tiden, gör att det finns utrymme för detta ökande fritidsresande utan att vägnätet behövs byggas ut.

Tjänsteresor med flyg har kunnat minska i omfattning genom att de virtuella kontakterna mellan de som arbetar i globala nätverk ersätter många personliga möten. Det blev för dyrt för företagen att ha anställda sittande på flyget när alternativen var så pass bra.

#### **Linda 67 år, ensamstående, bor i en medelstor svensk stad**

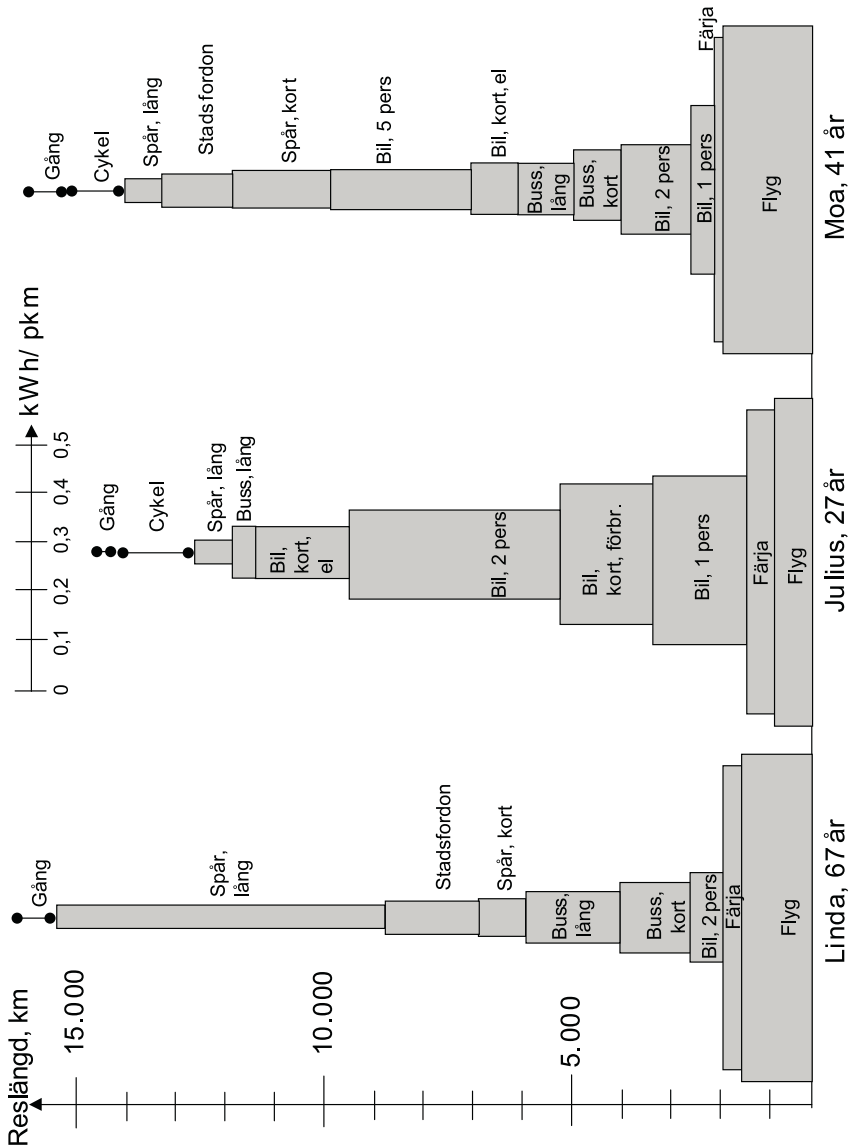
Idag är det dags att planera en resa tillsammans med Emma och Cecilia. Linda har sett fram emot detta och skyndar sig ut genom porten. De har stämt träff på Café Påfågeln i det lokala centrat som ligger en knapp kilometer bort. Hon känner för en promenad och passerar därför fordonspoolens parkering. Annars händer det att hon bokar ett "stadsfordon" om hon har många ärenden eller vill handla tyngre saker. Merparten av matvarorna får hon dock hemlevererade. När Linda anländer till caféet är hennes vänner redan inne i en hetsig diskussion om fördelarna med Paris respektive Prag. Förra året gjorde gänget en tågloff runt i Norden. I år är Linda sugen på att besöka en riktig storstad. Emma påpekar lite modstulet att Prag också är en storstad, men medger att Paris duger bra. Valet av färdmedel klaras av relativt snabbt. Flyg är dyrt – pga de avgifter som är kopplade till dess utsläpp – samtidigt som tåg inom Europa är smidigt och bekvämt. Dessutom har de inte bråttom. Cecilia får i uppgift att boka sovkupe på direkttåget till Paris. Tåget avgår varje kväll kl 21.00 och tillryggalägger de ca 200 mil till Paris på 15 timmar. För fyra år sedan gjorde hon en tvåmånaders resa till Sydostasien. Sådana resor skulle hon göra oftare om inte flyget vore så dyrt. Nyligen har det s k ECO-flyget introducerats. Det är långsammare än det vanliga flyget men billigare och mer energisnålt. Linda ser detta som ett intressant alternativ för framtida resor, då hon i allmänhet har gott om tid.

### *Godstransporter*

Utvecklingen för de flesta varor har gått mot alltmer lokal eller "global" produktion. Global produktion innebär att produktutveckling och styrning i ett (ofta) multinationellt företag sker centralt, medan den fysiska produktionen sker decentraliserat. Stora produktflöden som basmat, bio-bränslen och byggmaterial produceras i stor utsträckning lokalt av lokala företag. Produkter som kräver ett visst klimat (t ex kaffe, vin och bananer)

eller naturresurser som bara finns på vissa platser på jorden handlas som idag på internationella marknader. Korshandel av likartade varor har dock minskat markant. Dessutom finns en del energihandel, t ex export av vattenkraftsproducerad el och biomassa från Sverige. Den största delen av den internationella handeln utgörs emellertid av kunskapsintensiva produkter (relativt små flöden i ton) som fordon, datorer, mobiltelefoner och annan elektronisk utrustning. En långt driven dematerialisering av samhället, genom bl a längre livslängd på produkterna, bidrar ytterligare till att godstransporterna minskar.

Distributionssystemet för dagligvaror har ändrat karaktär. En stor del av varorna beställs över datanät och levereras med mindre distributionsfordon till hemmen. Detta gäller framför allt villa- och radhusområden men delvis även lägenheter. Färskvvaror kan beställas på detta sätt, men det finns också butiker och torghandel med dessa varor i knutpunkterna.



**Figur 2.4:** I figuren visas hur det årliga resandet för de tre personerna i exemplen, Linda, Julius och Moa, fördelar sig på olika typer av transporter. Varje rektangels höjd motsvarar reslängd och varje rektangels bredd specifik energianvändning (inkl bränsleproduktion) för respektive transportslag. Arean är följaktligen proportionell mot energianvändningen. Den genomsnittliga energianvändningen per capita för personresor är i framtidsbilden ca 3500 kWh (motsvarande för godstransporter är ca 1100 kWh). Julius ligger nära detta genomsnitt, Linda ligger ca 25% under och Moa ca 20% under. Trots att Linda använder 25% mindre energi än Julius reser hon längre än honom. Detta beror på att hon oftast använder mer energieffektiva transportslag. Ett undantag utgör hennes flygresande som är nästan dubbelt så stort som Julius. Även Moa kan resa längre än Julius trots att hon liksom han åker mycket bil. Skillnaden består i att beläggningen i bilen i genomsnitt är högre när Moa åker, ofta åker alla fem i familjen tillsammans.

## *Teknik och bränslen*

En tämligen långtgående teknikeffektivisering har åstadkommit i framtidsbilden. Den genomsnittliga bränsleförbrukningen för hybridbilar (mätt som energiekvivalenter) har minskat med ca 70% jämfört med 1995 då normalbilen behövde ca 9 l/100 km. Ca en tredjedel av allt bilåkande sker i framtidsbilden med hybridbilar med förbränningsmotorn avslagen eller med batterielektriska fordon. Två nya fordonstyper som blivit vanliga i framtidsbilden är elcyklar samt små tvåsitsiga stadsfordon med en maxhastighet på 70 km/h.

Flygets specifika bränsleförbrukning har i genomsnitt halverats sedan 1995 då den låg kring 0,7 kWh/personkm. En ny typ av ECO-flygplan har introducerats. Dessa har en marschfart på drygt 400 km/h att jämföra med konventionella jetflygplan som har en marschfart på ca 800 km/h. I gengäld är energianvändningen lägre än för de mer konventionella flygplanen i framtidsbilden som ligger kring 0,35 kWh/personkm. Flyghöjderna har sänkts till mellan 7 och 10 km. Detta har ökat energianvändningen något, men samtidigt kraftigt minskat växthuseffekten orsakad av H<sub>2</sub>O och NO<sub>x</sub>.

Godstransporterna har effektiviserats i något mindre grad än persontransporterna, ca 30% lägre specifik bränsleförbrukning har uppnåtts.

Endast bränslen producerade med förnybar primäre energi används. Spårfordon och elektriska vägfordon använder el producerad med vattenkraft, vindkraft eller solkraft. Flyget använder flytande väte producerad med förnybar el eller genom förgasning av biomassa. Övriga transportslag använder metanol producerad från biomassa. Etanol kan här möjligen också vara ett alternativ på sikt. Väte är speciellt intressant i kombination med bränsleceller.

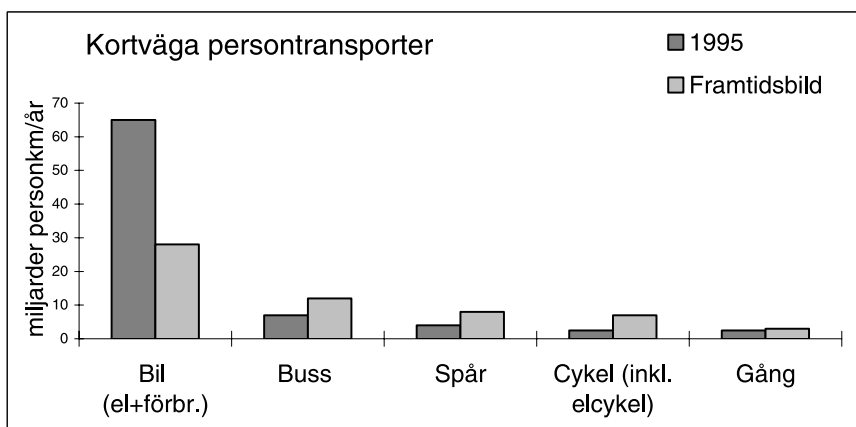
## *Summering av framtidsbilden*

De minskade reslängderna i tätorterna och ökningen av gång-, cykel- och kollektivtrafiken leder sammantaget till en stor reduktion av energianvändningen för det dagliga resandet.

Dessutom har energianvändningen för godstransporterna minskat kraftigt. Jämfört med idag finns det därmed utrymme för ett något ökat fritidsresande i denna framtidsbild, inom ramen för den energianvändning på 44 TWh som är denna bilds yttre begränsning. Man kan säga att de resor som med 1995 års infrastruktur kunde kategoriseras som strukturellt betingade delvis har ersatts av önskvärda resor. En sorts "reseväxling" har

ägt rum. Denna har blivit möjlig genom en långsiktig och adaptiv planering.

I figurerna nedan visas skillnaderna i totala transportvolymerna mellan dagens transportsystem och transportsystemet i framtidsbilden. Vi ser hur dagens kortväga bilresande har minskats med mer än 50%. Istället har buss-, spår- och cykeltrafiken ökat markant. Det långväga bilresandet har ökat med 40%. Ökningen består i huvudsak av fritidsresor. Eftersom beläggningen är högre för långväga bilresor än för kortväga, minskar den totala mängden fordonskm mer än antalet personkm. Det totala antalet personbilskilometer har således minskat med ca 40%. Vi ser också en kraftig ökning av det långväga tågresandet. För inrikesresor och resor till kontinenten har tåget i de flesta fall ersatt flyget.<sup>34</sup> Detta har möjliggjorts av en integrerad europeisk satsning på snabbtåg och sovtåg. Flygresandets ökningstrend har brutits. Affärsflyget har minskat med 25% medan fritidsflyget ökat med ca 20%, vilket likväl utgör ett påtagligt trendbrott. Den större delen av flygandet består av interkontinentala flygningar.



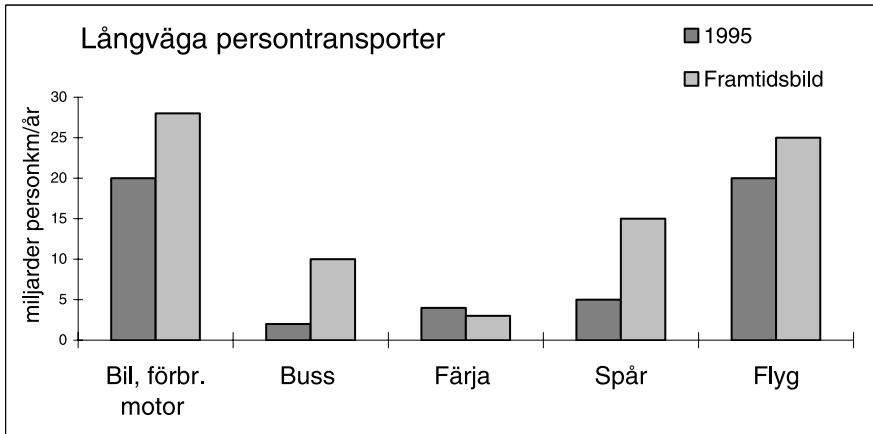
**Figur 2.5:** Kortväga resande i framtidsbilden år 2040 jämfört med år 1995.

Det kortväga resandet har minskat med ca 30% mätt i reslängd. Ett underliggande antagande är att arbetsresornas längd minskar med en tredjedel. Framför allt genom att ungefär hälften av de arbetande har sin fysiska arbetsplats i närheten av sina hem, dvs genom en minskning av reslängd snarare än genom en minskning av antal resor. Detta har möjliggjort en betydande ökning av andelen gång- och cykelresor. Vi räknar vidare med att upp emot hälften av inköpsresorna för dagligvaror har ersatts genom att varorna istället levereras till hemmen från inköpscentraler. Det kort-

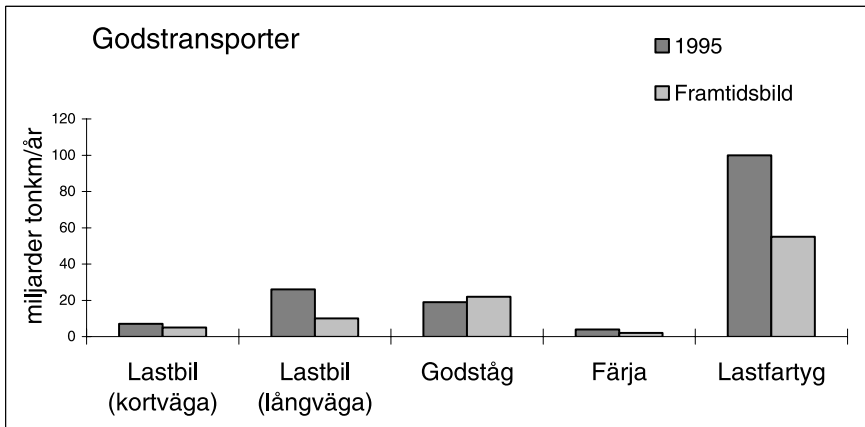
<sup>34</sup> Ett undantag utgör destinationer i norra Norrland där flyg och sovtåg kompletterar varandra.



väga fritidsresandet är oförändrat. Det långväga fritidsresandet har ökat med ca 80% mätt i reslängd. Det totala fritidsresandet har i denna framtidsbild ökat med ca 40% relativt dagens nivå.



**Figur 2.6** Långväga resande i år 2040 i framtidsbilden jämfört med år 1995.



**Figur 2.7:** Godstransporter i framtidsbilden år 2040 jämfört med år 1995.

## 2.5 Miljö och hälsa i framtidsbilden

Transporter, liksom andra mänskliga aktiviteter, påverkar miljö och hälsa på ett flertal sätt. I *Färder i framtiden* lades tyngdpunkten på energianvändning och koldioxidutsläpp. I följande avsnitt diskuteras framtidsbildens effekter vad gäller andra miljöaspekter samt människors hälsa.

Miljöproblem relaterade till transportsektorn har belysts i flera rapporter. I slutrapporten från MaTs-samarbetet<sup>35</sup> bedöms vissa miljöproblem som svårare att långsiktigt komma till rätta med.<sup>36</sup> De är klimatpåverkan, luftföroreningar i tätorter, buller, samt påverkan på landskapet av infrastruktur. I Vägverkets miljörapport för 1998 förutspår man en positiv trend vad gäller minskningen av luftföroreningar, medan koldioxidemissioner och bullerstörningar även i denna rapport betraktas som mer svårlösta problem.<sup>37</sup> Naturvårdsverket sammanfattar i sitt faktablad om trafik och miljö (1997) de största utmaningarna inom området som: utsläpp av koldioxid, bullerstörningar och utsläpp av hälsofarliga ämnen, samt anläggningars och infrastrukturs inverkan på landskapet och naturmiljön.

Den framtidsbild som presenterades i avsnitt 2.4 innebär en låg energi-användning. Men, hur kommer andra miljö- och hälsoaspekter att påverkas av de förändringar som skissats?

### Minskade hälsofarliga emissioner

Transportsektorn ger idag upphov till stora mängder luftföroreningar. De för hälsan skadligaste luftföroreningarna är enligt miljömålspropositionen ozon, kvävedioxid, partiklar och cancerframkallande ämnen<sup>38</sup> och alla dessa släpps idag ut vid transporter av olika slag. Särskilt vägtrafik i tätorter ger negativa hälsoeffekter, eftersom ett stort antal människor exponeras för emissioner från dessa. Tätorternas luftkvalitet har i framtidsbilden förbättrats genom att de totala avgasutsläppen minskat avsevärt, dels genom att de kortväga bilresorna minskat, till förmån för cykling, gång och kollektivtrafik och dels genom att två tredjedelar av bilresor i tätort görs med eldrivna fordon. De övriga bilresorna är också mycket rena. De lastbilar som körs i städer är hybrider som använder eldrift i centrala delar av städer och metanol i ytterområden. För utsläpp av olika luftföroreningar kommer detta att innebära att svavelutsläppen

---

<sup>35</sup> Ett samarbete mellan Banverket, Bilindustriföreningen, Boverket, Kommunikationsforskningsberedningen, Luftfartsverket, Naturvårdsverket, NUTEK, Sjöfartsverket, SIKa, Svenska Petroleum Institutet och Vägverket för att analysera ett miljöanpassat transportsystem.

<sup>36</sup> Naturvårdsverket (1996).

<sup>37</sup> Vägverket (1999).

<sup>38</sup> Prop. 1997/98:145, s 45.

går mot noll. Transportsektorns utsläpp av kväveoxider och kolväten beräknas minska med minst 90%.

Själva användningen av elbilar har små effekter på luftkvaliteten. Slitage av vägbana, däck, bromsbelägg, etc kan ge upphov till emissioner, av t ex koppar, partiklar och polyaromatiska kolväten (PAH). Vilka material som används, fordonens tyngd och förarens körstil är här av direkt betydelse för vilken påverkan blir. Hybridbilarna ger, om metanol används, upphov till direkta emissioner av olika slag, t ex formaldehyd. Bra teknik för rening av utsläpp av aldehyder förväntas kunna väsentligt begränsa dessa emissioner inom en snar framtid.<sup>39</sup>

Fritidsbåtars energianvändning i framtidsbilden är 1,20 TWh. Det är en minskning från dagens nivå och minskningen av emissioner är väsentligt större. Dagens fritidsbåtar drivs till stor del med tvåtaktsmotorer, vilka ger upphov till stora mängder utsläpp, framförallt av kolväten. Bara genom att uppgradera dessa till dagens bästa teknik kan stora förbättringar erhållas. Användning av el-utombordare på fritidsbåtar kan i framtiden också ge minskade emissioner. Värderingen av den påverkan som trots allt uppkommer vid användandet av fritidsbåtar, även i framtidsbilden, bör också sättas i relation till eventuella "konkurrerande" semester- och nöjesresor, vilka i många fall har en större total påverkan. Andra fritidsfordon tas inte upp i beskrivningen av framtidsbilden.

Flygbränslet i framtidsbilden är väte. De emissionsproblem som då kvarstår är höghöjdsutsläpp av NO<sub>x</sub> och vattenånga som bidrar till växthus-effekten.<sup>40</sup> Sänkta flyghöjder minskar dock effekten av dessa utsläpp.

### Lägre bullernivåer

I takt med att bränslecellsfordon och (andra) eldrivna fordon i tätorter ersätter bilar med förbränningsmotorer minskar bullernivån avsevärt. Övriga bilar, bussar och lastbilar som används i städer är till största delen elhybrider. Kontakten mellan däck och vägbeläggning kommer fortfarande att ge upphov till visst buller. Låga fartnivåer, ca 30 km/h, i de flesta bostadsområden medför emellertid en avsevärd minskning. Kollektivtrafiken i stora och medelstora orter är i många fall uppbyggd kring automatiserade spårtransporter, vilket också ger upphov till buller. I större tätorter och städer kommer störande ljud från trafiken totalt sett att minska, trots den ökade spårtrafiken. I glesbygd i närheten av genomfartsleder och tågspår kan bullernivån komma att förbli i stort sett

---

<sup>39</sup> SOU 1996:184, s 205.

<sup>40</sup> Se *Flyget* i avsnitt 3.2.

oförändrad eller något minskad, genom att ökat buller p g a ett något ökat transportarbete kompenseras av teknikutveckling. Lägre faktiska hastigheter på landsvägar bidrar också.

I en dansk rapport visas att utbyte av "bullriga" däck samt användning av nya material vid beläggning av vägbanan kan ge väsentliga reduktioner av buller.<sup>41</sup> Körsätt har också betydelse för bullergenerering. Genom att minska fordonens hastighet erhålls också positiva sidoeffekter, t ex vad gäller säkerhet och slitage på fordon. Whitelegg (1993) hänvisar till en tysk studie där man efter sk traffic calming kunde mäta 70-80% minskning i antal skadade personer och också stora kostnadsminskningar vad gäller olyckor (skillnaden uppmättes efter fyra år).

### **Förändrad bränsleanvändning**

En omställning från fossila bränslen till metanol och el ger även andra positiva miljö- och hälsoeffekter än de som är resultatet av minskade och förändrade emissioner. Oljeutsläpp från fartyg är ett problem som kommer att minska då importen minskar. Transport av den metanol, som till stor del ersätter de fossila drivmedlen, sker med lastbil, tåg och fartyg. Metanolutsläpp och spill till vatten eller mark bryts ned relativt lätt och utgör inget större miljö- eller hälsoproblem.<sup>42</sup>

Både energiskog, hygges- och andra biomassarester används i framtidsbilden för framställning av metanol. Odling av *Salix* har kritiserats för den homogena miljö och landskapsbild den ger upphov till. Effekter av uttag av hyggesrester från avverkningsplatser har också diskuterats, bl a med avseende på nettoutsläpp av koldioxid.<sup>43</sup> Fler studier behövs på det här området för att ta reda på mer om effekter av storskalig biobränsleanvändning. Askåterföring kan vara lämpligt.

I framtidsbilden används väte som bränsle för flyget. Vid framställningen används el från sol- vind- och vattenkraft för hydrolys av vatten till vätegas, förgasning av biobränslen samt kolavskiljning från fossila bränslen. Miljö- och hälsoeffekter av elframställningen kan vara svåra att kvantifiera. Vad gäller vattenkraft påverkas direkt den biologiska mångfalden i dammområdet och den reglerade älven. Indirekta effekter av de olika framställningsalternativen beror av konstruktion av infrastruktur, underhåll, etc. De ämnen som ingår i solcellerna skulle också kunna ge upphov till olika problem, t ex vad gäller resursuttag och avfallshantering.

---

<sup>41</sup> Trafikministeriet (1998).

<sup>42</sup> SOU 1996:184, s 54.

<sup>43</sup> Zetterberg L och Hansén O (1998).

Kolvavskiljning från fossila bränslen är en teknik som för närvarande bedrivs i begränsad skala. Möjligheter med och effekter av denna teknik är ännu ej klarlagda.

Vid vätagasdrift slipper man koldioxidutsläpp (om väteproduktionen inte ger upphov till sådana). Utsläpp av vattenånga på hög höjd, som också bidrar till växthuseffekten, blir dock ca 2,5 gånger större. Växthuseffekten som denna vattenånga orsakar är starkt beroende av höjd varför vi antagit lägre flyghöjder.

### **Kunskapsluckor**

Det finns risker att nya miljöproblem uppkommer genom användandet av ny teknik. Nya material för t ex effektivare rening, säkrare fordon, nya bränslen och ny infrastruktur, nya kemikalier och material som används vid produktion och för att underhålla fordon och infrastruktur, är faktorer som kan ge upphov till negativa effekter på hälsa och miljö. Även kända ämnen kan ge effekter som ännu inte uppmärksammas. Kemikalier och deras inverkan på hälsa och miljö är ett stort och svårt område där mycket behöver göras innan vi kan nå bärkraftighet. Problemen på det här området kan inte sägas vara särskilt sektorspecifika. Samhället använder sig idag av ett stort antal ämnen och har liten kunskap om deras effekter. Dessutom finns stora luckor vad gäller identifiering av ännu okända omvandlings- och nedbrytningsprodukter. Dessa problem är inte unika för framtidsbildens lösningar.

### **Välfärdssjukdomar och olyckor**

Olyckor handlar till största del om förarbetande och säkerhetstänkande vid fordons- och infrastrukturdesign. Risk för olyckor finns vid färd med alla transportslag. De flesta cykelolyckor med dödlig utgång är resultatet av kollisioner mellan cyklist och motorfordon. Vilket fordon som då ska lastas för olyckan kan diskuteras. Som Hillman uttrycker det, är bilen inget säkert fordon ur cyklistens synvinkel.<sup>44</sup> Ett problem som kan uppkomma vid införandet av lättare fordon är att dessa under en övergångsperiod kommer att möta gamla, tunga fordon på vägarna. Vid kollisioner kommer passagerare i de lättare fordonen troligen att drabbas värre. Å andra sidan blir säkerhetstänkandet mer och mer avancerat och nya, lätta bilar kommer sannolikt att ha den senaste tekniken även på detta område. Redan idag finns en tendens att tillverkare med gott säkerhetsrenommé – t ex Mercedes och Audi – börjar tillverka lätta bilar.

---

<sup>44</sup> Hillman (1993) s 52.

Val av transportsätt har också andra effekter på hälsan. Bilismen är idag en av de aktiviteter som leder till ett alltmer stillasittande liv för ett flertal människor. I kombination med att många arbeten numera utförs stillasittande medför detta en brist på motion. Folkhälsoinstitutet kommer i sin rapport *Fysisk aktivitet – för nytta och nöje* fram till att "regelbunden fysisk aktivitet motverkar uppkomst av ett brett spektrum av olika sjukdomar".<sup>45</sup> Exempel på sjukdomar som kan undvikas eller lindras genom fysisk aktivitet finns sammanställda i flera rapporter är bl a hjärtinfarkt, åldersdiabetes, vissa tumörsjukdomar, benskörhet, rygg- och nackont, fetma, mild depression och ångest.<sup>46</sup> Folkhälsoinstitutet konstaterar att en fysiskt inaktiv person har en dubbelt så stor, eller ännu större, risk att dö i förtid av hjärt- och kärlsjukdom jämfört med en fysiskt aktiv person i samma ålder. I Sverige är 25-30% av medelålders män och 10-15% av medelålders kvinnor helt fysiskt inaktiva. Det konstateras att närmare 80% av Sveriges befolkning över 30 år inte är tillräckligt fysiskt aktiv eller helt inaktiv.<sup>47</sup>

Enligt Folkhälsoinstitutet förklaras ca 40% av sjuklighet och dödlighet i länder av livsstilsrelaterade faktorer. Exempel på kostnader för samhället orsakade av sk välfärdssjukdomar är ca 20 miljarder kr för hjärt- och kärlsjukdomar, 5-6 miljarder kr för fetma och dess följsjukdomar, ryggont 20 miljarder kr och psykisk ohälsa 45 miljarder kr.<sup>48</sup> Den australiensiska regeringen har gjort en uppskattning att om 40% av befolkningen på ca 18 miljoner personer var regelbundet fysiskt aktiva skulle 2,4 miljarder australiensiska dollar sparas in inom vårdsektorn varje år – motsvarande 10% av den årliga budgeten för den sektorn.<sup>49</sup>

Även barn för en alltmer stillasittande tillvaro, t ex framför dator och TV. Uteaktiviteter underlättas inte av begränsningar i form av vägar och trafik. Barn blir idag ofta skjutsade av föräldrar till aktiviteter då det kan innebära alltför stora risker att de själva går eller cyklar och på så sätt minskas ytterligare deras fysiska verksamhet. Om transporten sker med bil bidrar detta i sin tur ytterligare till den barnovänliga utomhusmiljön.

I framtidsbilden är möjligheterna till gång och cykling förbättrade, dels genom knutpunkterna där det mesta finns inom ett kortare avstånd och dels genom att motortrafik och luftemissioner minskat. En hastighetsbe-

---

<sup>45</sup> Folkhälsoinstitutet (1998) s 77.

<sup>46</sup> T ex Folkhälsoinstitutet (1998), Pearce L M m fl (1998), US Department of Health and Human Services (1996) citerad i Vuori I (1998).

<sup>47</sup> Folkhälsoinstitutet (1999), s 66.

<sup>48</sup> Folkhälsoinstitutet (1999) s 41.

<sup>49</sup> Australian Government (1993).

gränsning på 30 km/h i de flesta bostadsområden bidrar ytterligare till positiva effekter. Genom förändrad bebyggelsestruktur och minskningar i trafikvolym och hastighet inom knutpunkterna är utomhusmiljön mer lämpad för lek och spel. Risken för olyckor, samt deras konsekvenser, har speciellt i tätorter minskat kraftigt.

### **Påverkan av transporter och infrastruktur**

Det finns en hel del infrastruktur kopplad till transportsektorn, vägar, broar, parkeringsplatser, hamnar och flygplatser är några exempel. Infrastrukturen behövs för att transportfunktionen ska kunna uppfyllas. Om vissa funktioner inte behövs till lika stor del kan det utrymme som tidigare tagits i anspråk användas för andra funktioner. Stora asfalterade ytor är inte bara utrymmeskrävande och ibland estetiskt mindre tilltalande, de kan också påverka grundvattenbildningen. Regnvatten som inte kan tas upp av marken, eftersom denna är asfalterad, leds ofta ut ur staden via dagvattennätet och detta kan påverka grundvattennivån under och omkring tätorten.

Ett minskat behov av parkeringsplatser innebär att andra intressen kan få ta större plats. Om större och fler grönytor kan anläggas betyder det att fler ekosystemtjänster kommer staden tillgodo. Ekosystemtjänster kan t ex vara minskat buller och filtrering av luft.<sup>50</sup> Dessutom bidrar gröna områden till den allmänna trivselsn. I större tätorter, där marken i centrum har ett högt värde, kan parkeringshus istället omvandlas till lägenheter. Frigjort markutrymme kan användas till uteserveringar, lekplatser, cykelbanor, kollektivtrafik och till en viss förtätning av bebyggelsen.

Vägsystemet kommer inte lika märkbart förändras utanför städerna, eftersom långväga bilism antas öka något, samtidigt som godstransport med lastbil minskar. Järnvägsnätet kommer att utvidgas något, men främst uppgraderas i syfte att minska restider.

Barriäreffekter, som vägar och järnvägar medför och som kan påverka den biologiska mångfalden negativt, togs upp i *Färder i framtiden*. Barriäreffekter kan också verka på människor, i synnerhet barn, som blir berövade delar av sin omgivning pga vägar och spår med hög trafiktäthet. Motorvägar och stora trafikplatser kan också uppfattas som förfulande inslag i landskapsbilden. I framtidsbilden kommer en del barriäreffekter att kvarstå. De kommer att minska för människor i tätorter, men kan komma att vara oförändrade för vilt. Det finns tekniska lösningar såsom

---

<sup>50</sup> För en beskrivning av några ekosystemtjänster i staden se Bolund P och Hunhammar S (1999).

ekodukter och vilttunnlar som kan användas för att minska barriäreffekterna.

### Sammanfattningsvis

Totalt sett gör vi bedömningen att transportsystemet i framtidsbilden sannolikt är ekologiskt bärkraftigt. Vissa frågetecken kvarstår vad gäller effekter på biologisk mångfald och möjligheten att nya giftiga ämnen upptäcks. Nya aktiviteter och tekniker ger nya förutsättningar. Att nå fram till en giffri miljö är ett stort och samhällsövergripande projekt och det är svårt att hantera problemet i en sektor för sig. Det är viktigt att inte förringa de miljöområden där vi idag har mindre kunskap. Även, och kanske främst, dessa måste studeras noggrant vid miljöpåverkansbedömningar. I tabell 2.5 ges en grov översikt över en del av framtidsbildens förändring av transportsektorns miljö- och hälsoeffekter.

Transportsektorns miljö- och hälsoeffekter	Minskning i framtidsbilden jämfört med 1995
CO <sub>2</sub>	100%
Växthuseffekt	98%
NO <sub>x</sub>	>90%
SO <sub>x</sub>	100%
HC (tätorter)	>95%
Partiklar (tätorter)	>90%
Buller (tätorter)	Stor minskning
Buller (landsbygd)	Något minskat/Oförändrat
Intrång	Oförändrat
Toxisk påverkan	Svårbedömt
Olyckor	Minskade
Välfärdssjukdomar	Minskning pga ökad gång och cykling

**Tabell 2.6:** Beskrivning av hur en del av transportsektorns miljö- och hälsoeffekter förändras från 1995 till framtidsbildens 2040.



# 3 Transporternas dynamik och strategiska områden

## 3.1 Transporternas dynamik

I detta avsnitt diskuteras konsekvenser av åtgärder som bildligt talat minskar friktionen i transportsystemet, dvs minskar uppoffringarna med att resa eller att transportera gods. De långsiktiga dynamiska effekterna ägnas särskild uppmärksamhet. Uppoffringen med en resa kan bestå av finansiella kostnader, tidsåtgång samt en större eller mindre obekvämlighet. I vissa fall kan resan i sig upplevas som positiv. För godstransporter kan uppoffringarna i princip likställas med de kostnader som direkt eller indirekt är förknippade med transporterna.

### *En brytningstid för transportsystemen?*

Förr eller senare bryts tillväxttenden för en dominerande teknologi.<sup>51</sup> Kanaltrafikens tillväxt bröts när järnvägen började byggas. Järnvägen hade därefter en stark tillväxtperiod under andra hälften av 1800-talet till omkring 1930, då utvecklingen planade ut. Under sin framväxt förändrade den inte bara sättet att resa, utan kom att påverka den spatiala samhällsstrukturen i grunden. Den gav bl a upphov till "järnvägssamhället" genom att starkt förbättra den relativa tillgängligheten för knutpunkter i järnvägsnätet.<sup>52</sup> Järnvägen efterträddes av bilismen som det dominerande transportslaget, och dess utveckling har varit dramatisk sedan andra världskriget. Bilismen har påverkat samhällsstrukturen minst lika genomgripande som tidigare transportslag, och allra mest tydligt är detta i USA. Städerna fick i och med bilismens expansion en mer gles och utspridd struktur, vilket har gynnat stora köpcentra i utkanterna. Dessa strukturer har i sin tur genererat mer bilresande. Nu finns tecken, om än svaga, på att bilismens ökning kan vara på väg att bromsas upp. Kanske är bilen på väg att mista sin roll som "leading object" i vår kultur. Ett tecken kan vara att många ungdomar, speciellt i större städer, väljer att inte ta körkort.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup> För transportområdet har detta behandlats bl a i Jonsson et al (2000).

<sup>52</sup> Åke E. Andersson och Ulf Strömqvist lanserar denna idé som "nätverkshypotesen", Andersson (1988). Hans Westlund nyanserar Anderssons och Strömqvists tes, och hävdar att sambandet gäller under en viss period av järnvägens framväxt, i Sverige under perioden 1900 – 1950, Westlund (1992).

<sup>53</sup> Andelen 20-åringar med körkort sjönk under perioden 1989-1997 från knappt 80% till strax över 60%. Det kan tänkas att många enbart skjuter upp sitt körkortstagande, men även i gruppen 20-24 år noteras en signifikant minskning. SIKÄ Kommunikationer Nr1/1999.

Ett annat kan vara att bilindustrin finner skäl att driva en annonskampanj om hur bra det är att ha bil. Om nu bilens dominans bryts, vad kommer efter den? Flyget är på stark frammarsch, men tävlar inte i samma nisch som bilen. Bilens roll på korta till medellånga avstånd kan verka ohotad.

Om fokus flyttas från mobilitet till tillgänglighet kan emellertid alternativ framträda. IT kan för vissa yrkeskategorier ersätta eller förkorta resor till och från jobbet, och en stor del av inköpsresorna kan ersättas av Internetbeställningar i kombination med hemleveranser. Det handlar här om det minst attraktiva bilresandet i tät trafik, där risken är stor för tidsödande köer – det vi har kallat strukturellt betingat resande. IT-pendling och IT-handling kan här innebära en lättnad för många människor, oaktat de positiva miljökonsekvenserna. Men IT-användningen kan även generera ny efterfrågan på transporter, t ex tjänsteresor, om inget görs för att motverka en sådan utveckling.

IT har en potential att revolutionera transportsystemens sätt att fungera. Bland annat kan olika transportsystem länkas samman på ett bättre sätt, vilket ger smidigare övergångar och bättre information och vägledning för resenärerna och transportköparna. Dörren öppnas för intermodala transporter, som kan ge effektivitetsvinster och även miljövinster genom att spår bunden trafik utnyttjas bättre. Miljö- och trängselavgifter är ett annat exempel där IT kan möjliggöra en effektiv och flexibel prissättning av resor, utifrån vilka externa kostnader de medför.

Nya sätt att få tillgänglighet till olika sorters fordon utan eget ägande, t ex genom leasingsystem och fordonspooler, utgör ett nyckelområde för att nå ett bärkraftigt transportsystem. En bättre anpassning av fordonskapacitet efter det specifika ärendet kan därmed uppnås. Fordonspooler och uthyrare kan tillhandahålla elcyklar, små rena stadsfordon, långfärdsbilar, familjebussar och små lastbilar, allt efter ärende. En motsvarande bredd av fordon kan i allmänhet inte enskilda hushåll skaffa sig genom eget ägande.<sup>54</sup>

Mycket talar för att transportsystemen efter en lång period av stabil utveckling nu är inne i en brytningstid. Flera nya transport- och IT-koncept verkar vara på gång, men vi vet inte vilka av dessa – eller andra ännu oupptäckta – som kan komma att bli betydelsefulla i framtiden. Trots att en del av förändringsdynamiken har sin grund i miljöproblem, finns det en risk att utvecklingen leder till ett system med fortsatt allvarliga konsekvenser för miljön.

---

<sup>54</sup> Även om de kan det, är det miljö- och resursmässigt ett dåligt alternativ pga resursåtgång och utsläpp relaterade till tillverkningen av fordonen.

## *Kan efterfrågan på transporttjänster komma att stagnera spontant?*

Som visades i *Färder i framtiden* är bättre teknik, nya bränslen och byte av transportslag nödvändiga beståndsdelar på vägen mot ett bärkraftigt transportsystem. De är emellertid inte tillräckliga, inte ens med optimistiska antaganden, om transportvolymerna fortsätter att öka i dagens takt. För att nå ett bärkraftigt transportsystem behöver dessa trender brytas. I detta avsnitt diskuteras om det är möjligt att detta kommer att ske av sig självt, dvs att efterfrågan på transporttjänster stagnerar.

Den genomsnittliga hastigheten för bilresor dörr till dörr i tätorter är relativt låg – i Stockholms län ca 25 km/h.<sup>55</sup> Det begränsade utrymmet i städer gör det svårt att höja hastigheten i tätorter nämnvärt, vilket gör att tidsåtgången kan ha en viss begränsande effekt för denna typ av resor.

För det långväga resandet med snabbtåg och framför allt flyg finns emellertid ingen spontan mättnad i sikte. Tvärtom. Ett tiodubblat flygresande för genomsnittssvensken jämfört med år 1995 skulle med dagens ökningstakt kunna vara verklighet i mitten på nästa sekel. Varken tidsåtgång eller ekonomiska restriktioner torde, med dagens incitament vad gäller (frånvaron av) bränsleskatter etc, nämnvärt komma att begränsa denna utveckling. Flygplatskapacitet kan på kort sikt fördröja expansionen något. På längre sikt kan denna begränsning komma att undvikas genom att flygplatser lokaliseras en god bit, ca 100 km, ifrån storstäderna. Snabbtåg med incheckning ombord kan trots avståndet ta passagerarna från stadskärnan till flygplatsen på mindre än en halv timme.<sup>56</sup> Större flygplan och längre flygningar medför dessutom att flygresandet - mätt i personkm - kan öka utan att antalet starter och landningar ökar.

Det är också svårt att se att människor inte skulle hitta skäl att resa så mycket, förutsatt att dagens värderingar består. Ett tiodubblat flygresande jämfört med år 1995 skulle innebära att genomsnittssvensken varje år skulle flyga en sträcka motsvarande en resa t o r till New York och en t o r till Kanarieöarna. Med tanke på att en stor del av dagens yngre generationer vant sig vid långa flygresor är detta scenario knappast att betrakta som osannolikt.

Om världens totala befolkning skulle uppnå en motsvarande flygintensitet (ca 2500 mil/år och capita) någon gång i framtiden, skulle detta innebära ett totalt globalt flygresande som är ca 75 gånger större än

---

<sup>55</sup> Tegnér (1994).

<sup>56</sup> Baker (1999).

dagens flygresande, eller ca 8 gånger större än det totala resandet i världen med alla transportslag år 1995.

När det gäller godstransporter är det likaledes svårt att urskilja någon mättnad. Tvärtom kan det skönjas en accelererande tendens under det senaste decenniet. Frihandelsavtal, EUs inre marknad, Berlinmurens fall, ökad mängd infrastruktur och ny transportteknik är orsaker till denna tendens. Trots denna ökning finns det fortfarande en stor "potential" för att ytterligare öka transportlängderna. Jämfört med den geografiska storleken på EUs gemensamma marknad, för att inte ta hela jorden, är den genomsnittliga transportlängden fortfarande blygsam om än i snabb ökning. Mängden gods ökar knappast längre, men trenden går mot att godsets varuvärde per kg ökar, vilket medför att allt mer gods fraktas med flyg.<sup>57</sup>

### *Kortare restider ger nya resmöjligheter*

Historiskt sett har utvecklingen gått mot allt snabbare transporter. Snabbare transportslag har övertagit initiativet från de långsammare, samtidigt som varje transportslag i sig blivit snabbare. Hastigheten för bilresandet har under en period successivt ökat pga bättre vägar och bilar. I många större städer har hastigheterna nu börjat sjunka på grund av trängsel. I och med snabbtågen har hastigheten ökat för många tågresor. Det kan vara värt att notera att bilarnas hastighet knappast kommer att öka mer än marginellt jämfört med idag, och detta främst på grund av säkerhetsskäl. Om den genomsnittliga reshastigheten fortsätter att öka, kommer detta att ske genom kollektiva transportmedel – främst flyg. Denna utveckling är redan ett faktum i USA, där bilens *relativa* andel av resandet minskar.<sup>58</sup>

Utvecklingen mot billigare och snabbare transportsystem gör att nya resmöjligheter uppstår. Torsten Hägerstrand behandlar denna typ av samband inom ramen för sin sk tidsgeografi. Mycket kortfattat ser denna ut på följande vis. En människa vill/behöver befinna sig på vissa specifika platser vid olika tidpunkter, t ex för att närvara vid kulturevenemang, medverka i arbetsmöten eller sova i hemmet. Om hon ska klara av detta krävs att hon kan förflytta sig med en viss hastighet. En högre hastighet gör att hon får en större geografisk räckvidd. Den geografiska räckvidden

---

<sup>57</sup> Godstransporter med flyg är 10-20 gånger mer energikrävande än motsvarande transporter med lastbil, som i sin tur är ca 4 gånger mer energikrävande än tåg och sjöfart.

<sup>58</sup> Schäfer & Victor (1997).

avgörs i praktiken också av vilken typ av resa hon tänker göra. Detta visas schematiskt i tabell 3.1.

---

Typ av resa	Ungefärlig acceptabel restid enkel resa
Dagliga arbetsresor som startar och slutar i hemmet.	ca 1 h
Tjänsteresor eller fritidsresor fram och tillbaka samma dag.	ca 3 h
Weekendresa.	ca 6 h
Veckolång semesterresa.	ca 12 h
Längre semesterresa .	ca 1 dygn

---

**Tabell 3.1:** Grov uppskattning av acceptabel restid (enkel resa) för resor med olika syften (i de fall då inte resan i sig är målet).

Weekendresor med flyg till europeiska städer blir allt vanligare. Snabbfärjor, t ex till Gotland, gör det realistiskt att åka på billiga endagsturer. Pendling med snabbtåg gör det möjligt att kombinera ett tämligen avlägset, ofta billigare, boende med rimliga restider till arbetet. Den stora ökningen av resandet när snabbtåg började trafikera sträckan Eskilstuna-Stockholm är ett exempel på detta. Av tågresenärerna på denna sträcka 1998 åkte 18 % tidigare det långsammare tåget, 38 % åkte bil, 20 % åkte buss och 24 % var nygenererat resande.<sup>59</sup> Om pendlingståg tillåter att restiden används för arbete ökar detta ytterligare toleransen för ökade reslängder och större energianvändning. Kanske viktigare är att de som på detta vis flyttar ut från större städer ofta får ett ökat bilåkande på fritiden även om de åker snabbtåg till arbetsplatsen <sup>60</sup>.

---

<sup>59</sup> Fröidh (2000).

<sup>60</sup> Whitelegg (1993).

## Det effektiva transportsystemet – lösning eller återvändsgränd?

Effektivisering av flödena i transportsystemet genom en bättre organisation är en idé som ofta förs fram som en väg mot både bättre företags-ekonomisk lönsamhet och mindre miljöbelastning, speciellt vad gäller godstransporter. Dessa effektiviseringsåtgärder (vi räknar här inte in farkosttekniska förändringar för en given storlek på farkosten) kan delas upp utifrån vad de bidrar till:

1. En lägre specifik energianvändning genom högre lastfaktor/beläggning.
2. En lägre specifik energianvändning genom större farkoster.
3. Kortare transportvägar.
4. En mer bränslesnål körstil.

Det finns en hel del likheter mellan effekterna av dessa åtgärder som vi kommer att återkomma till. Men det kan vara värt att inledningsvis diskutera åtgärderna var för sig.

Hur höga lastfaktorer som kan uppnås avgörs av två faktorer. Den första beror på godsflödets sammansättning. Den maximala teoretiska potentialen bestäms av i vilken utsträckning flödena av liknande varor (som kan fraktas med samma fordon) är dubbelriktade eller enkelriktade. Transporter av råvaror från utvinningsplatsen är oftast enkelriktade, dvs den genomsnittliga lastfaktorn är bara 50%. I dagens alltmer globaliserade ekonomi utgör denna typ av transporter en allt mindre relativ andel, om än inte absolut sett. Korshandel, dvs utbyte av likartade varor, utgör en allt större andel av transportererna. Denna utveckling gör att lastfaktorerna kan höjas väsentligt och därmed kan den specifika energianvändningen sänkas. Det är värt att notera att den totala energianvändningen alltid, givet en viss tekniknivå, kommer att öka om det är en ökande korshandel som gör att lastfaktorerna ökar. I de bästa möjliga fallen, vilka i praktiken sällan förekommer, ökar lastfaktorn från 50% till 100% dvs fordonet får en returlast med omvänd färdsträcka. Även i detta fall ökar energianvändningen något, eftersom fordonet är tyngre på återvägen än om det hade kört utan last. Man kan således på detta sätt aldrig minska den totala energianvändningen utan enbart den specifika energianvändningen.

Den andra faktorn som påverkar hur höga lastfaktorer som uppnås, är hur transportererna i praktiken organiseras *givet* ett visst flöde av gods. Här har IT givit upphov till nya möjligheter till samordning och flexibilitet. Dagens utveckling mot större speditörer gör det också möjligt att i ökad

utsträckning fylla lastbilarna. Inte minst inom distribution finns en stor potential att nå högre lastfaktorer.

När transportvolymerna växer kan det ge underlag för en övergång till större farkoster, t ex större lastbilar.<sup>61</sup> Detta leder i allmänhet till både minskade kostnader för transportören och en minskning av den specifika energianvändningen.<sup>62</sup>

Kortare transportvägar är ett annat sätt att öka effektiviteten. På gods- sidan kan det t ex åstadkommas genom datoroptimerade körslingsor. Bästa resultat uppnås om körslingsorna kan uppdateras med kort varsel. Genom ett nytt flygledningssystem med rakare flygkorridorer beräknas faktiska flygsträckor minska med ca 5%.<sup>63</sup> För personbilar finns redan navigeringssystem som kan hitta den närmaste vägen samt i möjligaste mån undvika trafikstockningar.

Potentialen för en mer bränslesnål körstil är betydelsefull både för lastbilar och personbilar. I storleksordningen 10% minskad bränsleåtgång är möjlig i båda fallen.

Ett effektivare organiserat transportsystem som här skisserats, förefaller vara en utveckling som alla tjänar på. Men om man också tar hänsyn till dynamiken i ett längre perspektiv, blir bilden mer komplex. Förutsatt att en viss mängd människor eller gods ska transporteras är effektiviseringar ändamålsenliga. Det har emellertid blivit alltmer uppenbart att utbudet av transporttjänster påverkar hur stora transportvolymerna blir.<sup>64</sup> Någon naturlig mättnad vad gäller efterfrågan är som konstaterats inte i sikte varken för långväga person- eller godstransporter. De ovan diskuterade åtgärder som syftar till att effektivisera transportsystemets organisation leder således till att nya transporter genereras genom att transportkostnaden sänks. Detta leder till minskade kostnader som i sin tur bidrar till en ökning av volymerna osv. Denna process minskar den *specifika* energianvändningen, dvs energianvändningen per personkm eller tonkm. Man kan emellertid konstatera att i många fall ökar den *totala* energianvändningen trots dessa effektiviseringar samt fordonsteknisk utveckling, även om det är svårt att kvantifiera olika faktorerers betydelse. Detta gäller i synnerhet flyget samt långväga lastbilstransporter. Det är också så att det ofta finns en tydlig gräns för hur långt dessa typer av effektiviseringar kan leda. Lastfaktorn kan inte överstiga 1 och färdvägen mellan två platser blir

---

<sup>61</sup> En motverkande trend är Just-in-Time som tenderar att minska varje sändnings storlek.

<sup>62</sup> Vägslitaget ökar dock mer än linjärt när lastbilarnas vikt ökar.

<sup>63</sup> IPCC (1999).

<sup>64</sup> Se The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994) och ECMT (1996).

inte kortare än fågelvägen. Eftersom det krävs en väsentligt minskad total energianvändning för att nå ett bärkraftigt transportsystem, är effektiviseringar av detta slag inte tillräckligt. En effektivisering som genererar ökade transporter leder till en tillvänjning till alltmer ohållbara transportmönster – om inte kompletterande åtgärder vidtas. Ju längre en sådan utveckling fortskrider, desto svårare blir den att vända.

### *Effekter av en utbyggd väginfrastruktur*

Det är numera ett accepterat faktum hos forskare på området att nya eller förbättrade länkar i transportsystemet genererar nya transporter.<sup>65</sup> Däremot finns det ingen fullständig bild av hur stora dessa effekter är i varje enskilt fall. Det kan konstateras att varje utbyggnad av transportinfrastruktur förändrar konkurrensförhållandena inom transportsystemet. Detta innebär t ex att en utbyggnad av väginfrastrukturen i stadsområden försämrar kollektivtrafikens konkurrenskraft.<sup>66</sup> Om man vill återställa denna behövs nya investeringar i kollektivtrafiken utöver de som initialt satsades på väginfrastrukturen. Om man dessutom har som ambition att förbättra kollektivtrafikens konkurrenskraft krävs än större satsningar. I annat fall riskerar kollektivtrafiken att hamna i en ond spiral, där försämrad konkurrenskraft ger mindre resande som ger mindre intäkter osv.

Det är viktigt att notera att kollektivtrafik i motsats till bilism innebär skalfördelar. Detta uttrycks i *Trafiken i regionplan 2000*<sup>67</sup> på följande vis:

”Ett givet vägtrafiksystem fungerar sämre ju fler som utnyttjar det, trängsel medför längre restider. Ett kollektivtrafiksystem, däremot, fungerar bättre ju fler som använder det – ju större trafikantunderlag desto mer lönsam trafik och ju bättre turtäthet desto fler resande.”

Vägprojekt av typen ”Private Public Partnership” (PPP) som på senare tid föreslagits av Svenska Vägföreningen är speciellt problematiska. PPP innebär i princip att väghållaren (stat eller kommun) lägger ut bygge, underhåll och drift av en väg på ett (privat) konsortium. Det offentliga får sedan under en period på upp till 30 år betala av vägen innan den återlämnas. Syftet med PPP är att göra det lättare att ta beslut om nya vägprojekt, genom att det offentliga skjuter betalningen på framtiden istället för att betala (mer eller mindre) direkt ur den offentliga budgeten. Detta sätt att finansiera nya vägar innebär inte bara att de oåterkalleliga

---

<sup>65</sup> Ibid.

<sup>66</sup> Om inte utbyggnaden består av bussfiler.

<sup>67</sup> Regionplane- och trafikkontoret (2000), s 72.



ingreppen i kultur- och naturlandskap – liksom de utsläpp av växthusgaser som vägen orsakar – kommer att påverka kommande generationer, utan de får även ta en stor del av den rent ekonomiska kostnaden.

Vad skulle då ett bärkraftigt transportsystem i linje med vår framtidsbild innebära för Stockholmsområdets behov av vägar? Vi antar att befolkningen i Stockholms län ökar enligt Regionplan 2000s Scenario Hög, vilket innebär en ökning med 36 % mellan år 1997 och år 2030.<sup>68</sup> Om denna ökningstakt extrapoleras får man en befolkningsökning på 49 % till år 2040. Vi har i framtidsbilden antagit att det totala (kortväga och långväga) bilresandet per capita minskar med 39 % under samma period. Detta innebär – givet de antaganden vi gjort om bärkraftighet, fördelning mellan transportslag, etc – att det *totala* bilresandet i Stockholms län skulle behöva minska med 9 % mellan år 1997 och år 2040, trots den stora befolkningsökningen i detta scenario.<sup>69</sup> Då har vi inte tagit hänsyn till att det sannolikt är lättare att erbjuda rimliga alternativ till bilresande i Stockholm jämfört med mer glesbefolkade regioner. Om man ska nå ett bärkraftigt transportsystem – i linje med vad vi skissat i denna rapport – finns således inget behov av en generellt ökad kapacitet vad gäller huvudvägar i Stockholmsområdet, även om befolkningen ökar enligt ovan.<sup>70</sup>

## Diskussion

Avsnitt 3.1 har handlat om effekterna av att göra transportsystemet snabbare, billigare och bekvämare, dvs om åtgärder som minskar "friktionen" för transporter. Vi har konstaterat att alla sådana åtgärder bidrar till att generera ökade transportmängder.<sup>71</sup>

De globala ekosystemens förmåga att uthålligt bidra med tjänster till mänskligheten – i form av mat, bränsle, ren luft, rent vatten etc – är beroende av de *totala* mänskliga utsläppen (och annan påverkan), inte utsläppen per personkm eller tonkm. Det är därför nödvändigt att fokusera på de dynamiska effekterna av att effektivisera transportsystemet i den mening vi här diskuterat. Det är givetvis eftersträvansvärt

---

<sup>68</sup> Regionplane- och trafikkontoret (2000), s74. I Scenario Bas blir befolkningsökningen 19 % till år 2030 och 25 % till år 2040 (extrapolerat från 2030).

<sup>69</sup> Om vi utgår från Regionplan 2000s Scenario Bas blir motsvarande minskning för det totala bilresandet i Stockholms län 23 %.

<sup>70</sup> Anslutningsvägar till ny bebyggelse behövs givetvis.

<sup>71</sup> Ökade hastigheter är ur ett miljö- och resursperspektiv dessutom dubbelt problematiska. Dels genereras ett ökat resande och nya godstransporter, dels ökar energianvändning och utsläpp per personkm eller tonkm, allt annat lika.

med höga lastfaktorer, genare färdvägar etc. Men om en sådan utveckling inte åtföljs av åtgärder som begränsar de totala transportvolymerna riskerar man att hamna i en återvändsgränd. Detta beror på att den minskade friktionen i transportsystemet leder till ökade volymer som i sin tur orsakar en tillvänjning till icke bärkraftiga transportmönster.

Hur kan man då åstadkomma en "friktion" i transportsystemet som är förenlig med en bärkraftig utveckling? Det teoretiskt bästa alternativet förefaller vara ett system där transporter beläggs med avgifter i proportion till de negativa effekter de ger upphov till. Det är svårt att värdera de externa hälso- och miljöeffekter som orsakas av transportsystemet, men det är inte nödvändigt att hitta exakt rätt värden, då det i de flesta fall är klarlagt att transporternas nuvarande miljöavgifter är för låga. Osäkerheten om de exakta värdena är således inget tillräckligt skäl för att fördröja åtgärder, eftersom vi klart kan konstatera att dagens läge inte är miljömässigt bärkraftigt.

Ett annat problem orsakas av att transportsystemets expansion framförallt består av gränsöverskridande flygresor och godstransporter. I Europa, för att inte nämna övriga världen, har det visat sig notoriskt svårt att komma överens om ens blygsamma skatter på transporternas utsläpp. Det finns idag starka krafter som verkar för en global frihandel. Tullar av olika slag är ett dåligt sätt att begränsa miljöstörande transporter, eftersom de slår relativt godtyckligt. Ur ett miljöperspektiv kan man emellertid konstatera att ett borttagande av alla tullar mm, *utan* att transporterna får betala för sin miljöpåverkan kan bli förödande, eftersom friktionen i transportsystemet då skulle minska ytterligare. En sådan utveckling skulle medföra en förändring av produktions- och handelsmönster, som i ett senare skede kan vara svår att vända. Det blir också större omställningsproblem vad gäller livsstilar om den nuvarande ökningen av persontransporter med bil och flyg får fortsätta.

När det gäller ny transportinfrastruktur kan man konstatera att en utökad kapacitet på huvudvägnätet, enligt våra antaganden inte behövs i ett bärkraftigt transportsystem, och dessutom väsentligt skulle försvåra förverkligandet av ett sådant. Detta gäller hela Sverige inklusive Stockholms län, även om befolkningen i Stockholm skulle öka med 50 % till år 2040.

## 3.2 Strategiska områden

I detta avsnitt fokuseras några områden som, av olika skäl, spelar en viktig roll för möjligheterna att nå ett bärkraftigt transportsystem. En del utgör speciellt problematiska delar av transportsystemet: flyget och de långväga godstransporterna. Andra handlar mer om möjliga lösningar. Här återfinns avsnitt om alternativa drivmedel, effektivare farkoster, knutpunkter och bebyggelseanvändning samt ett om infrastrukturen. Ett mer övergripande tema tas upp i det första avsnittet, där förhållningssätt till tid diskuteras.

### *Förhållningssätt till tid*

#### **Bakgrund**

Dagens samhälle präglas till stor del av ett kvantitativt förhållningssätt till tid. Hur många saker vi hinner med förefaller ofta vara viktigare än aktiviteternas kvalitativa innehåll. Man hinner sällan med någon djupare fokusering utan är ständigt på väg mot nya uppgifter. Tempot i människors livsstil är emellertid inte detsamma överallt. På mindre orter har man mer tid över för t ex spontant socialt umgänge än i större städer. Skillnaden mellan i-länder och u-länder är ännu mer markant. I i-länderna har man ett överflöd av varor, men det råder fattigdom med avseende på tidstillgång.<sup>72</sup> Trenden är att den upplevda tidsbristen ökar i såväl i-länder som u-länder.

Resandet med snabba transportmedel som flyg och snabbtåg ökar snabbt, men antalet möjliga uppgifter som hägrar växer ännu snabbare pga av de allt mer effektiva kommunikationskanalerna, medias globala utbredning samt ökade ekonomiska möjligheter. Även om man kan färdas allt snabbare till aktiviteterna, kräver aktiviteterna själva tid, och varje människas tid är begränsad.

Varuproduktionen ökar snabbt och kräver allt mindre arbetstid. Av detta skulle man kunna dra slutsatsen att varukonsumtionen kan öka oförtrutet. Ett inte alltid uppmärksammat faktum är att även saker kräver tid. Många produkter marknadsförs som tidsbesparande. I praktiken stämmer detta sällan. Det går åt tid för att finna ut vilken av produkterna på marknaden som ska väljas. Köp och hemtransport tar tid, liksom underhåll och reparationer. I vissa fall tar det tid att lära sig hur produkten används. Datorer är ett tydligt exempel, nyinvestering eller uppgradering tar tid

---

<sup>72</sup> Burenstam-Linder (1969).

och måste ske relativt ofta. Det går åt arbetstid för att tjäna ihop pengarna att betala varan. En andra ordningens effekt på arbetstiden följer av att saker som förvaras tar plats. Man kan behöva köpa nya förvaringsmöbler som i sin tur tar upp plats i bostaden, och kostnaden för en större bostad kan till en del hänföras till de ytor som åtgår för förvaring av saker. Sist men inte minst, sakerna är förmodligen köpta för att användas, och vår begränsade tid gör att ju fler saker vi äger desto mindre tid har vi i regel att använda var och en av dessa.<sup>73</sup>

I takt med att tempot skruvas upp i samhället ökar mängden stressrelaterade sjukdomar. Allt färre människor tar sig tid att ge kroppen den fysiska aktivitet den är skapad för. I den mån detta sker medvetet och som ett frivilligt val, är det tyvärr en kortsiktig rationalisering. På längre sikt blir man tvungen att räkna med sjukdomstid på grund av ökade välfärdssjukdomar.

Strävan efter allt högre hastigheter är dessutom problematisk ur ett miljöperspektiv. De snabbare transportmedlen används – på ett aggregerat plan – till att resa längre snarare än till att korta restiden. Att vi inte minskar restiden är inget av naturen givet, som vissa hävdar.<sup>74</sup> Den utveckling vi hittills sett är likväl bekymmersam av två skäl. Dels har de ökande hastigheterna möjliggjort ökad total reslängd per capita.<sup>75</sup> Dels ökar energianvändning och utsläpp per km med hastigheten, allt annat lika. Ett praktiskt exempel utgör X2000, som är ungefär lika energiintensivt som de äldre tågen som ersatts. X2000 är modernare, har lägre luftmotstånd, återmatning av bromsenergi mm, men den tekniska potentialen har intecknats för högre fart istället för lägre energianvändning.<sup>76</sup>

## **Mot bärkraftighet**

Det förefaller svårt att nå ett bärkraftigt transportsystem/samhälle om dagens dominerande förhållningssätt till tid består. Mottrender som ifrågasätter dagens dominerande livsstilar har emellertid börjat dyka upp, vilket har märkts på den mängd böcker, utställningar och tidningsartiklar som under den senaste tiden har behandlat människors förhållande till tid i det moderna samhället. I dagens samhälle, med dess arbetstider, arbetsorganisation, avstånd till service etc, är det ofta svårt för den enskilda

---

<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> För en kritisk diskussion av tesen om den konstanta restiden se t ex Höjer (1999) och Åkerman (1996).

<sup>75</sup> I vissa fall kan man säga att ökad reslängd tvingats fram, i och med att avstånd till affärer och service ökat.

<sup>76</sup> Det bästa ur miljösynpunkt vore således att använda snabbtåg men att köra dem långsamt.

människan att välja en livsstil som är avvikande. Samtidens fokus på ekonomisk tillväxt gör det också svårt att välja en mindre konsumtionsinriktad livsstil. Även här finns tecken på alternativa trender. En viktig strategi för att nå ett bärkraftigt samhälle handlar om att skapa handlingsalternativ i linje med de trender som är på framväxt.

Med dagens samhällsstrukturer ser sig många hushåll tvungna att ha en eller flera bilar, för att man ska hinna med alla ärenden som ska utföras på specifika tider på platser som ofta ligger långt ifrån varandra. Det finns grovt sett två områden som man kan påverka: man kan minska den uppbundna tiden, framförallt arbetstiden, och man kan minska kraven på tidspassning vid olika platser. Som det är idag, behövs bilen dagligen för att man jobbar så mycket, och därför får ont om tid till övriga aktiviteter. Samtidigt behöver många arbeta mycket för att ha råd med en eller ibland flera bilar. Det gäller därför att hitta en öppning i denna låsta situation.

Att ha tillgång till olika sorters fordon utan att själv äga ett – genom att enkelt kunna leasa eller genom att ingå i en fordonspool – kan ge utrymme för minskad arbetstid. Vi kan som exempel anta att man säljer sin fyra år gamla mellanklassbil (t ex en VW Passat) som körts 1500 mil per år inkl dagliga arbetsresor, och att man stället går med i en fordonspool där man kör 500 mil per år. Detta medför att man får använda sig av andra transportmedel – cykel, gång och kollektivtrafik – för sina dagliga resor, men fortfarande har tillgång till bil för att t ex hälsa på vänner samt göra helg- och semesterresor. En inkomsttagare med en lön på 16000 kr kan på detta vis spara in en arbetstid om ca 8 timmar per vecka. En viktig strukturell aspekt är här möjligheterna till en lägre arbetstid. I dagens läge är stelheten fortfarande stor kring normen om en 40 timmars arbetsvecka.

Den andra här behandlade orsaken till ett dagligt bilbehov<sup>77</sup> utgörs av de vitt åtskilda målpunkterna för service- och fritidsresor. Ett motverkande av dagens trend, där allt färre och större affärer och serviceinrättningar orsakar ökat resande, är sannolikt nödvändigt. En sådan vändning kan ske på två sätt. Man kan skapa möjligheter till att helt slippa många av dessa resor. Bank- och postärenden kan t ex utföras via Internet. Dagligvaror kan beställas över Internet eller telefon för att sedan levereras hem till dörren. Vidare bör man decentralisera sådana funktioner som trots IT-möjligheterna kräver att man reser till dem, främst sådana som man utnyttjar dagligen. Detta gäller inte minst daghem och skolor. En vitalisering av lokala centra/knutpunkter i linje med framtidsbilden är ett sätt att åstadkomma en decentralisering. Genom att i dessa centra tillhanda-

---

<sup>77</sup> Vi skiljer här på ett dagligt och ett mer sporadiskt bilbehov. Med ett sporadiskt bilbehov klarar man sig utan egen bil.

hålla arbetsplatser för IT-arbetare kan man öka dagbefolkningen i dem, och därmed komma in i positiva spiraler vad gäller service i form av caféer, restauranger, affärer, idrottslokaler etc.

För de som vill undvika att dra på sig välfärdssjukdomar är cykel ett tidseffektivt transportmedel. I tätorter är den totala tidsåtgången för en bilresa, inkl arbetstid för bilens alla kostnader, tid för underhåll etc, ofta minst lika stor som motsvarande tidsåtgång för cyklisten. Cyklisten får dessutom ett motionspass. Ibland behövs givetvis bilens lastkapacitet, men hemkörning av varor, decentraliserade daghem och skolor enligt ovan kan bidra till att minska detta behov.

När det gäller långväga resor kan en mindre stressad livsstil göra det acceptabelt med långsammare transportslag. Tåg och det i jämförelse med konventionellt flyg långsammare ECO-flyget<sup>78</sup>, kan därmed bli acceptabla alternativ. En större flexibilitet i arbetstider, speciellt vad gäller semestertider, kan göra det möjligt att stanna borta under längre perioder. Om detta kombineras med färre långa resor blir resultatet en minskad miljöbelastning. En större spridning av resandet både över året och över dagen gör att infrastrukturen utnyttjas bättre. Fordonsparken utnyttjas också mer effektivt i de fall man delar på fordonen.

## *Flyget*

### **Bakgrund**

När transporterernas miljöpåverkan diskuteras är det oftast personbilar och lastbilar som står i fokus. Det är sant att största delen av svenskarnas totala resande idag sker med bil, ca 65%, och att detta har en mängd negativa konsekvenser, inte minst på den lokala livsmiljön.

Det är emellertid flygets miljöpåverkan som växer allra snabbast och som i vissa avseenden är en mer svårlöst fråga. Med rådande ökningstakt fördubblas flygresandet, både för svenskar och globalt sett, på ca 15 år. Om dagens trender får fortsätta kan svenskarnas flygresande komma att överträffa deras bilresande kring mitten av 2000-talet. Ett annat sätt att uttrycka detta på är att enbart *ökningen* av svenskarnas flygresande per år, under de senaste fem åren, är ungefär lika stort som dagens totala järnvägsresande i Sverige per år.

Det finns ett antal ytterligare faktorer som gör flyget problematiskt. Flygets utsläpp av CO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> är i dagsläget högre per personkm än för

---

<sup>78</sup> Se framtidsbilden.

en bil med katalysator vid långväga resor. Nya vetenskapliga rön från IPCC tyder dessutom på att flygets totala bidrag till växthuseffekten motsvarar 2,5 gånger det som orsakas av enbart CO<sub>2</sub>. Detta beror på att H<sub>2</sub>O (vattenånga) och NO<sub>x</sub> också bidrar till växthuseffekten när de släpps ut på hög höjd, i flygets fall främst mellan 10 och 12 km höjd. I dagsläget står flyget globalt sett för ca 4% av alla mänskliga bidrag till växthuseffekten.<sup>79</sup>

Det går inte att minska flygets NO<sub>x</sub>-utsläpp med hjälp av avgasrening, utan man får lita till motortekniska åtgärder. Detta innebär att det råder en viss motsättning mellan minskade utsläpp av CO<sub>2</sub> respektive NO<sub>x</sub>. Det går att minska båda samtidigt, men det skulle vara möjligt att nå en kraftigare minskning av CO<sub>2</sub> om man inte behövde ta hänsyn till utsläppen av NO<sub>x</sub> och vice versa. Då väte används som bränsle får man en motsvarande prioritering mellan utsläppen av H<sub>2</sub>O och NO<sub>x</sub>.

Beläggningen är redan relativt hög för flygresande, över 65%. Tidigare har man trots att det är svårt att komma över 70% beläggning. Internet verkar kunna bjuda på bokningsmöjligheter som kan möjliggöra ännu högre beläggning. Detta skulle emellertid sannolikt bero på nygenererat resande och således läggas på de redan prognosticerade ökningarna.

Att ersätta flygresande med snabbtåg är ett annat alternativ. Även om man har ett statiskt perspektiv, dvs att man räknar med en given volym resande, är potentialen för detta alternativ begränsad. Interkontinentalt långdistansflyg kan i allmänhet inte ersättas av något annat transportslag. Även om man utnyttjar sjötransport blir inte resultatet så mycket bättre, speciellt inte om man väljer snabbfärjor. Höghöjdsutsläppen minskar visserligen, men detta motverkas av högre koldioxidutsläpp.<sup>80</sup> Ur ett dynamiskt perspektiv ser det ännu sämre ut, åtminstone med dagens drivkrafter och incitament. Idag begränsas flygtrafiken i Europa till viss del av att det är trångt på flygplatserna, dvs att det är ont om tider för start och landning. Om snabbtåg under dessa förhållanden ersätter korta flygningar, ger det utrymme för fler långdistansflygningar, vilka är mer vinstgivande för flygbolagen men innebär ökade utsläpp per flygning. Denna mekanism exemplifieras av det samarbetsavtal som slutits mellan Lufthansa och Deutsche Bahn och som uppmärksammades i Wall Street Journal den 14 juli 1998:

"shift more travel within Germany away from planes to trains. Within three years, the airline hopes to have the service so well coordinated

---

<sup>79</sup> IPCC (1999).

<sup>80</sup> Se tabell 2.1.

that it will be able to eliminate short air hops between Frankfurt (its hub) and cities such as Bonn and Duesseldorf, freeing up more airport slots for international flights -- often the bigger money makers."

Kan man då tänka sig att flygresandet kommer att stagnera av sig självt? För biltrafik i tätorter kan resenärens tidsbudget till viss del begränsa resandet pga den relativt låga hastigheten. För flygresandet däremot kommer tiden inte att utgöra någon nämnbar begränsning.

### **Mot bärkraftighet**

I framtidsbilden har vi antagit att flyget år 2040 nästan helt använder väte som bränsle. Eftersom även utsläpp av H<sub>2</sub>O och NO<sub>x</sub>, som blir resultatet av vätedrift, bidrar till växthuseffekten om det släpps ut på hög höjd, har vi också antagit sänkta flyghöjder. Bränsleförbrukningen mätt i kWh/personkm är halverad jämfört med 1995. En ny typ av långsamma (400 km/h) ECO-flygplan har också börjat introduceras i framtidsbilden. Flygresandet per capita är något högre än 1995, men lägre än 1999. Affärsresandet antas ha minskat med ca 25%, och fritidsresandet antas ha ökat med ca 20%.

Flygplan har en relativt lång livslängd, i typfallet kring 25 år. Om större delen av flygplansflottorna ska använda väte år 2040 måste nya plan således vara anpassade för detta kring år 2020. Det krävs också att ett system för produktion och distribution av väte till de flesta flygplatser har förverkligats till dess. Med tanke på ledtider vad gäller teknisk utveckling och testning, byggande av produktionsanläggningar för väte, juridiska procedurer etc, är tiden knapp även om avgörande beslut skulle fattas idag.

Vad gäller flygresandet krävs, om de antagna volymerna i framtidsbilden skall nås, att tillväxttrenden snarast bryts. Om flygresandet fortsätter att öka i dagens takt kommer en tillvänjning att ske som gör det mycket besvärligt att sedan minska volymerna. Ny flygplatskapacitet i Sverige behövs ej med de volymer vi antagit i framtidsbilden.

Inrikesflyget har generellt minskat i omfattning i framtidsbilden. Flyget har dock en nisch när det gäller långa avstånd med små resandeströmmar. Detta gäller t ex för resor till och från inre Norrland.



# Långväga godstransporter

## Bakgrund

De långväga godstransporterna ökar kraftigt. Detta beror inte på att godsmängderna ökar utan på att transportavstånden ökar. Mellan 1990 och 1997 minskade mängden gods på lastbil i Sverige. Samtidigt ökade transportarbetet med ca 25%. Inom de 15 länder som idag ingår i EU har lastbilstransporterna ökat med 146% mellan 1970 och 1994.<sup>81</sup> Det finns ett flertal faktorer som bidrar till denna utveckling:

- Ökade internationella kontakter har gynnats av IT-utvecklingen.
- Skapande av regionala områden med fri handel t ex NAFTA och EUs inre marknad.
- Järnridåns fall.
- Frihandelsvänliga strömningar som lett till avreglerade marknader världen över.
- Lägre transportkostnader pga effektivare transportmedel och utbyggd infrastruktur.

Det är svårt att se någon spontan mättnad på denna utveckling så länge som transportkostnaderna är låga. Geografiskt sett är transportavstånden fortfarande relativt korta. Genomsnittligt transportavstånd med lastbil i Sverige var 1997 ca 100 km.

I och med att varuvärdet per kg gods ökar sker i dagsläget en övergång från sjö- och tågtransporter till lastbil och från lastbil till flyg. För gods med högt värde per kg uppvägs den högre transportkostnaden av tidsvinsten. Tidsvinsterna sker dock till priset av dramatiska försämringar ur ett resurs- och miljöperspektiv. Att skicka gods med flyg istället för lastbil innebär t ex att energianvändningen per tonkm ökar med en faktor högre än 10. Jämfört med tåg ökar energianvändningen med en faktor högre än 40.

## Mot bärkraftighet

I framtidsbilden har vi antagit minskningar av mängden godstransporter, främst genom kortare transportavstånd jämfört med den trendmässiga utvecklingen, men också genom en allmän dematerialisering i samhället. Mot bakgrund av det som ovan nämndes, skulle minskade transportav-

---

<sup>81</sup> Eurostat DG VII (1997).

stånd innebära ett trendbrott. Vi har antagit att de flesta människor, givet en begränsad resursanvändning, skulle föredra mer fritidsresor framför mer godstransporter. För närvarande sker på bred front en anpassning till ett storskaligt globalt produktionssystem. Det är i detta sammanhang viktigt att skilja på produkter med högt respektive lågt värde per kg.

När det gäller produkter med högt varuvärde per kg, såsom mobiltelefoner och datorutrustning, är en måttlig global handel antagligen förenlig med ett bärkraftigt transportsystem, förutsatt att flyg används i begränsad omfattning. De stora miljö- och resursproblemen uppstår då varor med lågt varuvärde per kg, framförallt baslivsmedel, byggnadsmaterial och bränslen, börjar utbytas i stora mängder på internationella marknader. Dessa varor står för en stor del av transportvolymerna men bidrar i ringa grad till ekonomins utveckling.

En viktig del i att uppnå bärkraftig godstransporter är att utnyttja möjligheterna till sk global produktion. En sådan innebär att produktutveckling och styrning av produktionen kan ske centralt med hjälp av IT, samtidigt som den fysiska produktionen, eller sammansättning av delar till en färdig produkt, kan ske decentraliserat. Exempel på detta utgörs av Lucent, Hewlett Packard och IKEA.<sup>82</sup>

Ett visst ökat intresse för t ex närodlade livsmedel och lokala bryggerier har märkts på senare år. Dessa trender är viktiga att understödja. En vändning av centraliseringstrenden vad gäller mejerier, slakterier och andra led i livsmedelskedjan är ett viktigt steg, eftersom livsmedel och jordbruks-transporter står för en stor del av vägtransporterna. De människor som gärna vill köpa närproducerat bör få den möjligheten, t ex genom obligatorisk ursprungsmärkning när så är tillämpligt.

Det är viktigt att behålla det som ännu finns kvar av de mer lokala produktionskedjorna. Tillräcklig konkurrens är en viktig faktor i detta sammanhang. I dagens läge sker alltfler sammanslagningar av företag som ett led i en anpassning till globala marknader. För att få till stånd lokala marknader med sund konkurrens för baslivsmedel, byggmaterial och bränslen kan det behövas nya aktörer eller en uppdelning av de befintliga.

Godstransporterna är sannolikt lättare att påverka med ekonomiska incitament än vad persontransporterna är. Fördelningsaspekten är heller inte lika problematisk. Då transportkostnaden i genomsnitt utgör en relativt liten del av en varas produktionskostnad, kan det komma att krävas höga avgifter för att nå miljömålen. Konsumenter som väljer

---

<sup>82</sup> Jonsson et al (2000).

närproducerade varor även om dessa är något dyrare kan dock utgöra ett betydelsefullt komplement.

## *Knutpunkter och bebyggelseanvändning*

### **Bakgrund**

Ett antagande i denna rapport är att människor i första hand föredrar att minska det resandet som idag är strukturellt betingat (samt godstransporterna). Men det som karaktäriserar det strukturellt betingade resandet – resor till skola, arbete och affärer – är just att det är resor som måste göras för att det dagliga livet ska kunna fungera. Det är alltså inte möjligt att nämnvärt minska detta resande *på kort sikt*. I detta avsnitt diskuteras därför hur strukturerna som binder detta resande skulle kunna lösas upp, eller åtminstone förändras, så att det totala strukturellt betingade trafikarbetet kan minska. Det är åtminstone två frågor som blir centrala i denna diskussion. Den ena behandlar sambandet mellan bebyggelse och transporter. Den andra rör arbetets organisation.

I det västerländska industrisamhället har små och blandade städer utvecklats till stora och uppdelade städer. Den tidiga industriella verksamheten lokaliserades i städernas centrum, med närhet till järnväg, hamnar, underleverantörer och arbetskraft. Med växande befolkning och industrialisering blev denna verksamhet alltför störande och nedsmutsande. Därför isolerades den i industriområden utanför den gamla stadskärnan. Detta möjliggjordes dels av en effektiviserad transportapparat, och dels av den stora inflyttningen till städerna, vilken fordrade nybyggnation av bostäder som separerades från arbetsplatserna i enlighet med de då rådande stadsbyggnadsidealerna.

I Sverige har de starkaste argumenten för en uppdelning och utglesning av stadens verksamheter försvagats under det senaste århundradet. Nedläggningar, utflyttning och miljöförbättrande åtgärder är några förändringar som gjort att miljöbelastningen i städerna minskat. Trots detta finns funktionssepareringen och utspridningen kvar, vilket leder till en samhällsutveckling mot ett ökande transportbehov och en hög energianvändning.

Sambanden mellan bebyggelse och transporter avgörs först och främst av vilka aktiviteter människor vill och måste utföra, var aktiviteterna är lokaliserade och vilka möjligheter det finns att förflytta sig mellan dem. Rådande samband kan förändras av att nya aktiviteter, eller nya sätt att utföra gamla aktiviteter, och transportmöjligheter uppstår eller upptäcks.

Arbetet är den hårdast strukturerande aktiviteten idag. De flesta arbetande människor måste ta sig till sin arbetsplats på bestämda tider varje arbetsdag, och dessa tider är ungefär desamma för de flesta människor. I städerna innebär detta att den trafikmängd som transportsystemet dimensioneras efter – trafiken under "maxtimmen" – är avsevärt större än de genomsnittliga volymerna. Om strukturerna kring arbetet kunde luckras upp skulle detta få stor betydelse för relationen mellan bebyggelse och transport.

Forskningen om sambandet mellan bebyggelse och transporter är bland annat inriktad på hur olika städers täthet och form påverkar energianvändningen för transporter. Den visar att flerkärniga städer och täta städer har bättre förutsättningar för låg energianvändning för transporter än vad glesa städer har. Jämförelser mellan den utglesade amerikanska staden och de täta europeiska städerna, som i stor utsträckning är uppbyggda runt historiska centra, görs ofta i detta sammanhang.

De flerkärniga städerna kan teoretiskt erbjuda den mest energieffektiva stadsstrukturen, åtminstone när det gäller arbetsresandet. Men då krävs det att människor kan och vill arbeta i en närbelägen "kärna" i den flerkärniga staden. Annars kommer resandet mellan de olika kärnorna att göra den flerkärniga staden till en energiintensiv struktur. Det är detta som i allmänhet inträffat vid de försök som gjorts med levande småcentra – t ex i Vällingby utanför Stockholm – under de senast femtio åren.

Informationstekniken har på senare tid utvecklats oerhört fort, och denna utveckling gör att förutsättningarna för arbetets lokalisering i många fall förändrats drastiskt. Nya möjligheter uppstår därmed för den gamla idén med flerkärnighet.<sup>83</sup>

Det tekniken erbjuder är att göra många arbeten oberoende av platsen. Man kan få tillgång till all upptänklig information i princip var man än befinner sig. Med väl utvecklade telekommunikationsnätverk har man dessutom god tillgång till kontakt med andra människor. Många arbeten kan på så vis förändras från att vara platsbundna till att bli nätverksbaserade.

### **Mot bärkraftighet**

I framtidsbilden är bebyggelseanvändningen en viktig komponent för att minska transportbehovet. Knutpunktsidén handlar om nya sätt att använda befintliga resurser – i detta fall det befintliga byggnadsbeståndet.

---

<sup>83</sup> Höjer (1998).

Knutpunkterna behöver alltså inte innebära omvälvande fysiska förändringar av stadsstrukturen.

Knutpunktsstaden utgör en väsentligt element i ett bärkraftigt samhälle, men eftersom en rad olika nödvändiga förutsättningar måste utvecklas parallellt, är det svårt att stegvis beskriva vägen dit. Förutsättningarna för att bebyggelsestrukturen och användningen av denna ska kunna förändras i linje med knutpunktsidén hänger i första hand samman med faktorer som ligger utanför den traditionella bebyggelseplaneringen. Nedan går vi igenom fem sådana förutsättningar:<sup>84</sup>

1. Den första, och sannolikt viktigaste förutsättningen, handlar om förändrade organisationsformer. Platsberoende företag och organisationer behöver omvandlas till nätverksbaserade organisationer, för att nätverksarbete i knutpunkter ska kunna slå igenom.

Utvecklingen mot nätverksföretag pågår redan nu. Telefonbaserade servicefunktioner – t ex bankservice, taxiväxlar, biljettbeställning – som flyttats ut från städer till glesbygd är ett exempel på detta. Hittills har det varit sammanhållna delar av företag som flyttat ut. Men steget därifrån behöver inte vara särskilt stort, till att i knutpunkter skapa kontorshotell med personer som arbetar för olika organisationer.

Nätverksarbetet kan också växa fram bland dem som redan idag arbetar hemma ibland. Knutpunkter och telekontor behöver inte betyda att den traditionella arbetsplatsen överges helt, men i ett längre framtidsperspektiv – där nätverksarbete inte längre betraktas som särskilt omvälvande – skulle de kunna innebära att de platsbaserade arbetsplatserna minskar ytterligare i betydelse. Allt fler organisationer kan bestå av ett antal nätverksarbetare som knyts samman med telekommunikationer, men som inte arbetar på samma fysiska arbetsplats.

Ett tredje sätt som nätverksarbetet växer fram på, är genom nätverksbyggen mellan småföretag. Sådana småföretagsnätverk finns redan, och erbjuder ett flexibelt sätt för mindre enheter att konkurrera med större företag. När arbetsbelastningen för något företag ökar kan man genom sitt nätverk få hjälp av andra företag. Detta skulle kunna bli en allt vanligare organisationsform, och som för många anställda skulle innebära ett platsberoende.

Generellt kan sägas att knutpunktsarbete skulle kunna ingå i en positiv spiral med allt mer levande, tryggare områden där bostäder, arbetsplatser

---

<sup>84</sup> De nedan uppräknade förutsättningarna för införandet av knutpunkter återfinns i Höjer (1998).

och service blandas, samtidigt som det dagliga resandet, särskilt med bil, minskar. Denna spiral skulle kunna uppstå i takt med att fler människor väljer/får möjlighet till att arbeta nära hemmet. Genom att de arbetar nära hemmet uppstår också en efterfrågan på service nära hemmet. När servicen förbättras i form av fler affärer ökar attraktionskraften hos det närbelägna centralt, vilket kan locka allt fler att förlägga sina arbeten där. Och ju fler som lägger sina nätverksarbeten där, ju fler servicearbeten skapas det.

2. En annan viktig förutsättning, är spridningen av billig, högkvalitativ informationsteknik, som möjliggör kommunikation med andra medarbetare i nätverksorganisationen. Om inte denna finns, kommer nätverksföretagen inte att bli särskilt vanliga. Nätverksarbete från knutpunkt gör det billigare att hålla kontoren utrustade med uppdaterade program och maskiner, än att investera i sådant till varje hem. Det är också lättare att försörja ett helt kontor med bra IT-stöd, än ett stort antal utspridda bostäder.

3. En tredje viktig förutsättning är att förmågan till att "telekommunicera"<sup>85</sup> förbättras. Nätverksarbetarna måste i stort sett vara lika bra på att telekommunicera som på att kommunicera ansikte mot ansikte. Detta kan leda till en förändrad syn både på tekniken och på de nya arbetsätten. De barn som föds idag får ett helt annat förhållande till telekommunicerandet än vad dagens vuxna generation har. Men skillnaderna kan bli stora även mellan de nya unga.

Det är möjligt att den generationsklyfta som redan finns när det gäller IT-kunnande förstärks när telekommunicerandet blir allt viktigare. Det kan därför vara värt att fundera på hur detta kunnande kan spridas nerifrån (från barn och ungdomar) och uppåt i åldrarna, och satsningar riktade direkt mot vuxna är viktiga.

Skolan kan komma att spela en viktig roll för hur telekommunikationsförmågan sprids. Om skolan lyckas och telekommunicerandet görs till en integrerad del av undervisningen kommer den att fungera som en utjämnande faktor som hjälper dem som inte lär sig att telekommunicera hemma. Datorspelen kan också komma att fylla en viktig funktion som spridare av telekommunikationsförmågan, där vissa former av spel mot andra spelare på nätet ger direkt träning på att telekommunicera.

4. Förändrade attityder gentemot nätverksarbetet som organisationsform måste etableras både hos arbetsgivare, arbetstagare och staten. För arbetstagaren kan det vara en fördel att nätverksarbete i knutpunkter jämfört

---

<sup>85</sup> Höjer (2000).

med att distansarbete i hemmet, eftersom det ger bättre möjligheter till sociala kontakter. Arbetsgivarens traditionella kontroll över arbetet måste ta sig nya former. För statens del kan det gälla att t ex skapa nya former av arbetsförsäkringar och arbetslivsregler, där platsberoende företagsverksamhet är i fokus.

5. En femte nödvändig förutsättning är en välplanerad lokalisering av funktioner och en god tillgänglighet. Välutrustade kontorshotell måste finnas nära den tilltänkta arbetskraftens bostäder för att möjliggöra en omvandling mot nätverksorganisationer. Ökad funktionsblandning förutsätter nya synsätt såväl på stadsplaneringsnivå – där uppdelningen idag är tydlig – som inom byggbranschen – där olika företag eller dotterbolag/avdelningar inom samma företag ofta är specialiserade på t ex bostäder, kommersiella lokaler eller offentliga byggnader.

Bebyggelsens grad av funktionsuppdelning är en faktor som har stor betydelse för möjligheterna till att realisera knutpunkter med sam- eller närlokaliserade funktioner. Ökad funktionsneutralitet inom byggnadsmassans olika bestånd förbättrar förutsättningarna för knutpunktsidén.<sup>86</sup>

## *Infrastrukturen – ökad tillgänglighet med IT istället för asfalt?*

### **Bakgrund**

Samhällets väg- och IT-infrastruktur är ett strategiskt område som är nära kopplat både till de problem vi behandlar i denna rapport och de möjligheter och lösningar, relaterade till den nya informationstekniken, som vi lyfter fram i framtidsbilden.

Samhället står idag inför en ny fas i kommunikationernas utveckling som inte bara innebär ett teknologiskifte, utan även medför förändrade villkor för alla de verksamheter som på olika sätt är beroende av kommunikationer. IT kan sannolikt medföra ökad tillgänglighet utan att rörligheten samtidigt ökar, förutsatt att medvetna åtgärds paket implementeras. Detta är utgångspunkten när vi ifrågasätter om det är lämpligt att satsa stora resurser på ny väginfrastruktur – en infrastruktur med sekellång livslängd som möjligen redan nu kan betraktas som en föråldrad tillgänglighetsteknologi. Det tycks vara rimligt att tro att IT kan medföra så omvälvande

---

<sup>86</sup> Jonsson et al (2000), kap 3.

förändringar att bilen får lämna ifrån sig rollen som samhällets "leading object"<sup>87</sup>.

Problemet ur ett bärkraftighetsperspektiv är den ökande efterfrågan på transporter. I avsnitt 3.1 diskuterades hur olika åtgärder minskar friktionen i transportsystemet, dvs minskar uppoffringar i form av kostnad, tidsåtgång eller obekvämlighet. Det konstateras att nya eller förbättrade länkar i transportinfrastrukturen, som minskar friktionen, med få undantag genererar nya transporter.<sup>88</sup>

Förbättrad tillgänglighet genom ökad rörlighet förs ofta fram som en förutsättning för god ekonomisk tillväxt i allmänhet, och bättre företags-ekonomisk lönsamhet i synnerhet. Tillgänglighet är någonting positivt, men kan åstadkommas på många olika sätt. Det är därför lämpligt att granska sambandet mellan väginfrastruktur och samhällsutveckling eftersom informationstekniken tillför nya förutsättningar.

Traditionellt har vägutbyggnad ansetts som en viktig faktor för att upprätthålla ekonomisk tillväxt. Men samhällsutveckling har fler dimensioner än den ekonomiska. I och med insikten om miljöproblemen har ytterligare en dimension tagit plats på dagordningen – den ekologiska bärkraftigheten. Förutom att bärkraftighetsperspektivet i högre grad borde vara en självklar del i olika beslutsprocesser anser vi dessutom att det finns en rad skäl till att ifrågasätta vägutbyggnad som tillväxtparadigm. Kopplingen mellan vägutbyggnad och tillväxt kan tyckas vara svår att kritisera när man betraktar den samhällseliga utvecklingen i den industrialiserade världen under det senaste seklet. Men sannolikt har vissa samband i argumentationen för ökad vägutbyggnad bytt skepnad under decenniernas gång – framförallt efter 1950- och 60-talen, som var de storskaliga vägexploateringarnas era. Historiskt sett är varken samhällsutveckling eller ekonomisk tillväxt synonymt med vägutbyggnad. Det handlar snarast om infrastrukturutveckling. Samhällsnyttig infrastruktur behöver inte vara samma sak som vägar, och utveckling behöver inte vara liktydigt med utbyggnad. Detta tydliggörs när järnvägs- eller telesystemets evolution betraktas. I synnerhet telesystemet är ett bra exempel på att utveckling och tillförandet av nya funktioner inte behöver ske via fysisk expansion.

Ny väginfrastruktur leder till intrång i natur- och kulturmiljöer som i praktiken är irreversibla. I ett tidsperspektiv i nivå med väginfrastrukturens långa livslängd måste rörlighetens och förflyttningarnas framtida

---

<sup>87</sup> Sandqvist (1998).

<sup>88</sup> Se The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994) och ECMT (1996).



storlek i en spontan samhällsutveckling betraktas som tämligen osäkra. Frågan omfattas av en rad genuina osäkerheter och motstridiga tendenser. Det råder t ex stor osäkerhet gällande framtida befolkningsökning, konsumtionstillväxt, byggnadsverksamhet, etc. Dessutom finns olika tendenser som omväxlande pekar både på en urbanisering och en decentralisering av tätorter och städer. Men framförallt kan trender mot en långsam förändring av synsätt i olika maktnätverk samt hos policyutformare och debattörer skönjas.<sup>89</sup>

Förändringsscenarier med IT i huvudrollen bidrar med ytterligare tvivel om den expanderande transportapparatusens betydelse. Transportbehovet kan minska pga att fysiska produkter och resurskrävande tjänster kan ersättas med resurseffektiva IT-tjänster. Redan idag är vägnätet generellt sett lågt utnyttjat, förutom vid vissa toppar, t ex vid rusningstid i storstäders in- och utfarter. I kombination med kompletterande åtgärder kan IT på lång sikt medföra en utjämning av trafiken över tiden genom flexibla arbetstider, men kanske framförallt en minskning i volym genom ökat distansarbete eller nätverksarbete (se föregående avsnitt).

IT-baserade tjänster har redan idag fått ett kraftigt genomslag på människors aktiviteter och det är rimligt att tro att förutsättningarna för en framtida betydligt mer omfattande, och mer samordnad, IT-användning är stora. Rikningen för evolutionära tekniska utvecklingar avgörs i de urvalsprocesser som antingen förstärker, försvagar eller selekterar bort nya utvecklingstendenser. Den evolutionära IT-utvecklingen kommer i högre grad än tidigare att påverka det omgivande samhället och kommer sannolikt inte bara medföra nya inslag i människors aktiviteter, utan även innebära stora karaktärsförändringar av vardagslivet.

I ett bärkraftighetsperspektiv är huvudfrågan hur en omfattande IT-användning kan komma att påverka människors resevanor och om en spontan utveckling kan medföra ett minskat transportarbete eller om någon form av kompletterande åtgärder behövs. IT medför otvivelaktigt möjligheter till en ökad tids- och rumsflexibilitet. Men det gör bilen också. I en spontan samhällsutveckling ("business as usual") kan bilens roll till och med komma att förstärkas av IT och medföra utspridning och ytterligare bilberoende – dvs en vidareutveckling av bilsamhället i stil med amerikanska bilstäder. Nya livsstilar görs möjliga att realisera. Förutsättningarna för nya, eller utvecklade, livsstilar har behandlats i studien *IT-*

---

<sup>89</sup> Anders Gullberg skriver i *Försiktighetsprincipen och de urbana transportsystemens långvägiga utveckling* att "det förefaller som den ur det expansiva 80-talet stammande och närmast romantiska synen på de infrastrukturella investeringarna som tillväxtgaranti framför andra håller på att erodera också bland tongivande policymakare och debattörer", Gullberg (1996), s 5.

*användning, dagligrum och stadsstrukturen*<sup>90</sup> där rörelsemönster i IT-samhället skisseras för fyra olika framtida, renodlade hushålls-/individkategorier – bilburna, kollektivtrafikburna, rotfasta och dubbelbosatta. Vilken typ av rörlighetskultur som blir dominant i en spontan utveckling är svårt att säga, men slutsatsen är att IT-användningen kommer att påverka människors resevanor och att detta övergångsskede sannolikt kan utnyttjas för att dämpa transportefterfrågan.<sup>91</sup>

Historien visar att stora infrastruktursatsningar ofta leder till positiva multiplikatoreffekter. Det kan gälla folkhälsa, sociala kontakter, friluftsliv, tillgång till arbetskraft och råvaror, exportmöjligheter, sysselsättning, mm. Järnvägen var en starkt bidragande faktor till att Sverige framgångsrikt industrialiserades mellan åren 1850—1950, vilket sannolikt var en viktig förutsättning för välfärdsstatens framväxt. Därefter vidtog bilsamhällets frammarsch och framgångsparadigmet övergick från järnvägssatsningar till vägsatsningar som garant för en önskvärd samhällsutveckling. Många forskare och debattörer hävdar att vi idag står inför ett liknande paradigmskifte.

Det är svårt att avläsa effekter av en specifik infrastrukturinvestering med avseende på samhällsutvecklingen i stort. När det gäller samhällsekonomin handlar det, något förenklat, om BNP-ökning per investerad krona. Frågeställningen handlar dels om en fördelning av begränsade resurser mellan olika möjliga investeringsobjekt i infrastrukturen, dels om en möjlig prioritering av helt andra offentligt finansierade verksamheter som t ex vård, utbildning och forskning. Det finns som vi tidigare visat en rad osäkerheter när det gäller avkastning på väginvesteringar i dagsläget. Flera empiriska studier<sup>92</sup> visar att i många fall ger ytterligare förbättringar av vägnätet, som i Sverige och andra västländer är väl utbyggt och har en relativt hög standard, en marginell effekt för berörda länders utveckling.<sup>93</sup> Dessutom är det svårt att värdera vissa effekter i pengar, t ex oåterkalleliga intrång i natur- och stadsmiljöer eller en försämrad biologisk mångfald.

---

<sup>90</sup> Jungmar, Jonsson & Möller (1999).

<sup>91</sup> Ibid.

<sup>92</sup> Se t ex litteraturöversikt i Tapper (1985).

<sup>93</sup> Dreborg och Jungmar (1994) skriver i *Sambandet mellan väginvesteringar och samhällsutveckling*: "Forskarna är i stort sett eniga om att idag, när vägnätet på de flesta ställen redan har hög standard, ger nya eller förbättrade interurbana vägar i allmänhet en relativt liten intäkt till samhällsekonomin i stort, ofta mindre än kostnaderna för att genomföra projektet". Trots den relativt stora enigheten inom forskarkåren när det gäller denna fråga är den uppfattningen inom traditionell industri och näringsliv samt bland många politiker ofta den rakt motsatta.

I storstadsregionerna används trängselproblematiken som den främsta murbräcken för att driva igenom nya vägprojekt av dess förespråkare, trots att en stor del av forskarsamfundet är enigt om att nya vägar, med få undantag, på sikt genererar ny trafik och alltså inte löser problemet (se avsnitt 3.1). Dessutom förefaller det som ett resursslöseri att först bygga nya vägar för att sedan begränsa trafiken på dessa för att kunna nå demokratiskt beslutade mål om minskade utsläppsnivåer.

Naturligtvis kan väginvesteringar ha betydelse för lokal, eller regional, utveckling – t ex genom att flaskhalsar tas bort – men för samhället som helhet handlar det snarast om en omfördelning av resurser. Det kan dock finnas långsiktiga effekter om investeringar görs i helt ny teknik eller i nya system, eftersom det ofta leder till ”spinn off”-effekter. Detta gäller för nyetablerade innovationer som befinner sig i en initial expansionsfas – vilket inte längre är fallet för bilar eller vägar, men tveklöst kan sägas gälla för IT.

### **Mot bärkraftighet**

Den framtidsbild som används i denna rapport korrelerar väl med olika scenarier om övergången från industri- till tjänste- och informationssamhälle.<sup>94</sup> Arbetet har blivit flexibelt i tid och rum. Människors prioriteringar har ändrats från tillfredsställelse i form av konsumtion av produkter till en ökad värdering av social samvaro, kultur- och naturupplevelser.<sup>95</sup> Många produkter har ersatts av IT-tjänster och andra har gjorts mer långlivade. Efterfrågan på transporter har minskat tack vare satsningar på alternativa tillgänglighetsteknologier i kombination med åtgärder som dämpar volymerna av mer miljöstörande transporter. I linje med försiktighetsprincipen undviks därför sådana satsningar på nya vägar, järnvägar och flygplatser som medför irreversibla ingrepp i natur- och kulturmiljön.

För att nå ett bärkraftigt transportsystem behöver bilåkandet totalt sett minska – även om ny, avancerad fordonsteknik används. Detta gör ny vägkapacitet överflödig annat än i undantagsfall. Vad som dessutom talar för detta är möjligheterna till att bättre sprida trafiken över dygnet. Flexiblare arbetstider och fler telearbetare kan verka i denna riktning. Tidsdifferentierade miljö- och trängselavgifter i de större städerna kan ge ytterligare incitament för minskad rusningstrafik.

För att kunna närma sig framtidsbilden – att IT ska få ett sådant genomslag att resemönstren markant förändras – krävs både nya praktiska och

---

<sup>94</sup> Se t ex Nicholas Negropontes *Leva digitalt* (1995) och Bengt-Arne Vedins *Nätverk för produktion och kunskap – en framtidsstudie kring logistik, informationsteknik och miljö* (1993).

<sup>95</sup> Det handlar om ett skifte från en mer passiv till en mer aktiv och självständig livsföring.

nya organisatoriska förutsättningar i gränssnittet mellan IT och människan. Det handlar om *var*, *när* och *hur* människor utför sina vardagliga aktiviteter. Förändringar av inarbetade vanor och aktivitetsmönster bör motiveras av positiva incitament. I många fall kan man samtidigt nå flera vinster – s k "win-win-lösningar" – t ex både minskad restid och en bättre miljö. Ett exempel på åtgärd kan vara att underlätta, eller skapa möjligheter, för de som vill arbeta hemma eller i en knutpunkt och därmed undslippa de strukturellt betingade resorna.

I vilken omfattning människor in-tecknar de nya möjligheterna att i en högre grad än idag kunna styra sitt vardagsliv, t ex genom att undvika strukturellt betingat resande, är en avgörande faktor när det gäller framtida transportefterfrågan. En slutsats är att önskvärda förändringar gällande rörlighet, både önskat och strukturellt betingat resande, kräver ett institutionellt nytänkande och kombinationer av åtgärder som steg på vägen mot bärkraftighet. Denna hållning bygger på uppfattningen att dagens bristfälliga marknadsmekanismer inte mäktar att lösa kollektiva problem av den typ som transportererna orsakar (t ex klimatförändringar).

IT skapar nya alternativ att lösa de dagliga uppgifterna på ett både tids- och resurssnålt vis. Den frigjorda tiden riskerar dock att användas för nytt resande. T ex skulle distansarbete kunna innebära att man anser sig kunna flytta längre bort från den traditionella arbetsplatsen, vilket medför längre resor de dagar man trots allt åker till jobbet. Därför är det nödvändigt att komplettera med åtgärder som dämpar volymen av de mer miljöskadliga transportererna.

Utvecklingen kan gå åt olika håll. I synnerhet nu när IT-framväxten och användningen av en rad olika tjänsteinnovationer medför ett flertal olika utvecklingstendenser är det viktigt att samhället tar tillfället i akt och stimulerar bärkraftiga utvecklingstendenser. Institutionella förändringar och åtgärder bör syfta till att minska rörlighetsbehovet genom att stödja utvecklingen och samordningen av olika former av IT-servicefunktioner. Det kan inledningsvis röra sig om t ex utvecklingsstöd, utbildning, planeringsverktyg och demonstrationsprogram.

Vad gäller infrastrukturen måste nya synsätt och ökad kunskap om förändringsprocesser etableras inom de organisationer som tillhandahåller systemen samt inom de myndigheter och de demokratiska institutioner som anger förutsättningarna för verksamheten. IT medför möjligheter som kan innebära att nya marknader öppnar sig och att nya vinnande partnerskap blir aktuella – för såväl näringsaktörer som konsumenter. Medvetenhet om omvärldsförändringarna, samt förmågan att agera, är en förutsättning för att de potentiella vinster – t ex bättre bärkraftighet – som den nya tekniken för med sig ska kunna förverkligas.

IT-infrastruktur bör prioriteras av samhället, och flera faktorer pekar mot att det är olämpligt att satsa på nya vägprojekt. Detta ställningstagande motiveras inte bara av att det är olämpligt att investera i möjligen redan föråldrad infrastruktur, utan även för att det är olämpligt att förbruka resurser på projekt som inte dämpar utan snarare stimulerar en företeelse som inte är i linje med en bärkraftig utveckling samt medför irreversibla intrång i natur- och kulturmiljöer.

När det gäller infrastrukturen har det offentliga stora möjligheter att ange förutsättningarna – att förändra spelplanens utformning. Den förda diskussionen belyser behovet av policyåtgärder som dämpar efterfrågan på transporter – och därmed onödiggör stora vägsatsningar – samt stimulerar IT-utbyggnad eftersom det både är ekologiskt motiverat och sannolikt leder till långsiktigt gynnsamma samhällsekonomiska effekter. Målet måste vara att öka tillgängligheten utan att öka resandet.

## *Alternativa drivmedel*

### **Bakgrund**

När alternativa drivmedel diskuteras är det viktigt att skilja på vad som är primärenergi och vad som är energibärare. Primärenergi kan vara t ex sol- eller vindenergi, vatten- eller kärnkraft. Även biomassa och fossila energireserver räknas dit. Exempel på energibärare är el och väte. Väte kan framställas från vilken primärenergi som helst, t ex genom förgasning av biomassa, genom kolavskiljning av fossilgas eller genom hydrolys med hjälp av elektricitet från någon primärenergikälla. Det som är intressant i ett bärkraftighetsperspektiv är om primärenergikällan som används för att framställa drivmedlet är förnybar eller ej och med vilken verkningsgrad framställningen sker. Förnybart producerade alkoholer och väte är speciellt intressanta, tillsammans med småskaliga alternativ som t ex biogas.<sup>96</sup>

Metanol framställs idag främst ur fossila bränslen t ex fossilgas, restoljor och kol. Förnybar alkoholproduktion sker via biomassa som t ex kan vara säd, majs, sockerarter, salix, restprodukter från skogsbruk, mm. Från biomassa får man ett högre energiutbyte för metanol än för etanol.

Metanol och etanol är förhållandevis lågflyktiga vätskor vilket kan medföra startproblem när de används som motorbränsle. Vid användning av

---

<sup>96</sup> I litteraturen brukar bl a propan- och metangas (bio- eller fossilgas), vegetabiliska oljor, metanol, etanol och väte tas upp som alternativa drivmedel. Se t ex Ecotrafic (1992), Berg et al (1996).

alkoholer som direktverkande bränsle i ottomotorer krävs tillsatser av något tändvilligt ämne, ofta 10-15% bensin, medan dieselmotorer med glödstift kan användas utan bränsletillsatser.

Metanol är lämpligare än etanol för bränslecelldrift. Det är relativt lätt att katalytiskt frigöra vätet ur metanol. En annan skillnad mellan alkoholerna är att risken för sotbildning med metanol är betydligt mindre än för etanol. Speciellt intressant i detta sammanhang är bränsleceller där metanolen kan föras direkt till anoden – DMFC, "Direct Methanol acid Fuel Cell".

Vätgas förekommer normalt inte i naturlig form men anses vara en ideal energibärare eftersom den inte innehåller kol och avger vatten, samt i någon mån  $\text{NO}_x$ , vid förbränning. I dagsläget sker industriell produktion av vätgas i första hand med fossilgas eller andra kolväten som råvara och i andra hand via hydrolys. En annan möjlighet är väteframställning genom termisk förgasning av biomassa. Vätets låga kokpunkt och höga flyktighet medför en del lagringssvårigheter – framförallt i själva fordonet. I dagsläget verkar det vara enklast att hantera vätet i kemisk bunden, flytande form – t ex i metanol – för att sedan katalytiskt frigöra det i samband med användning.<sup>97</sup> Relativt omfattande utvecklingsinsatser gällande en väteinfrastruktur pågår dock.

Användningen av vätgas som drivmedel innebär inte att alla miljöskadliga utsläpp elimineras. Drift med förbränningsmotorer medför utsläpp av  $\text{NO}_x$ , vilket i stort sett undviks genom att använda bränsleceller. Flyget kan dock inte använda bränsleceller utan måste, som det ser ut idag, använda förbränningsmotorer.

Forskningen kring användning av väte som energibärare för drift av olika farkoster befinner sig på ett relativt tidigt stadium men forskningsinsatserna håller på att accelereras.<sup>98</sup> Ett nyckelområde är forskning som kan bidra till att bränsleceller blir effektivare och billigare att framställa. Ett annat är metoder för att omvandla solenergi direkt till väte genom kemisk, eller biokemisk, fotolys av vatten – dvs hydrolys.

Förutom alkoholer och väte kan vegetabiliska oljor och enkla kolväten som metan vara möjliga drivmedelsalternativ, men dessa är förknippade

---

<sup>97</sup> Komprimerad vätgas ställer högre krav på konstruktion av bränslelagringsutrymmen och påfyllningsanordning än vad gäller fordon med konventionella flytande bränslen. Väte i flytande form kräver å andra sidan en kraftig nedkyllning. Ett annat sätt är att lagra vätet i kompakta, fasta material (t ex metallhydrider) och sedan kemiskt frigöra vätet i samband med drift, vilket är utrymmessnålt men medför en förhållandevis tung "bränsletank". En liknande tänkbar variant är vätelagring i skolnanofibrer.

<sup>98</sup> Appleby (1999).

med en del begränsningar. Alternativet vegetabiliska oljor begränsas framförallt av de stora odlingsytor som krävs. Fossilgas som huvudsakligen består av metan är ett icke-förnybart bränsle, men kan trots det vara en tänkbar övergångslösning som kan användas både som direkt bränsle och som råvara för produktion av metanol eller vätgas. Metangas i form av biogas, eller rötgas, medför inte nettoutsläpp av koldioxid. Denna kan framställas genom syrefattig nedbrytning av avloppsfraktioner, jordbruksavfall, deponerat organiskt material mm, men i ett framtida omställt transportsystem kan knappast biogasen produceras i sådan omfattning att den blir det förnybara huvudalternativet. Däremot kan man naturligtvis tänka sig specialiserade lösningar där metangas tas tillvara – metangas som i vilket fall som helst skulle ha producerats och därmed ytterligare förstärkt växthuseffekten. Ett exempel där detta sannolikt även är ekonomiskt motiverat är samarbete mellan olika kommunala bolag, t ex VA, avfall, lokaltrafik, fjärrvärme.<sup>99</sup>

### **Mot bärkraftighet**

I dagsläget är användningen av förnybara bränslen liten jämfört med den totala drivmedelsförbrukningen. I den framtidsbild som vi använder i denna rapport förutsätts att inga nettoutsläpp av koldioxid görs. Detta innebär en i huvudsak förnybar drivmedelsframställning men den kan också ha inslag av fossila bränslen där koldioxiden avskiljts.

I Sverige finns goda möjligheter att producera både alkoholer och väte i stor skala baserat på biomassa. Metanol synes vara ett fördelaktigare alternativ än etanol då verkningsgraden vid framställning är högre. Metanol kan också i en övergångsperiod fungera som bränsle både för förbränningsmotorer och bränsleceller.<sup>100</sup>

Frågan är om man ska satsa på metanol nu eller om det är bäst att avvakta och se om forskningen gällande lagring och transport av rent väte når ett genombrott.<sup>101</sup> Eftersom de tekniska problemen med metanol är mindre än för väte finns det möjlighet till en snabbare marknadsintroduktion.

---

<sup>99</sup> Det bör påpekas att metan är en flerfaldigt kraftigare växthusgas än koldioxid. Växthusgaserna kan jämföras med hjälp av ett tidsberoende index som kallas GWP (Global Warming Potential). Trots att koldioxidmolekylen har en längre medellivslängd (120 år) än metangasmolekylen (10 år) är GWP för metan 63 gånger större än GWP för koldioxid sett på 20 års sikt. Då längre tidsperspektiv används utjämnas skillnaden något. Svensk energiförsörjning (1998).

<sup>100</sup> Se t ex Appleby (1999), Berg et al (1996) och Ecotraffic (1992).

<sup>101</sup> Det finns flera möjligheter gällande var vätet ska framställas. Det kan produceras direkt från biomassa eller med hjälp av el i större anläggningar. Man kan också använda metanol som energibärare. I detta fall kan väte utvinnas ur metanolen antingen på tankstationen eller i fordonet.

Detta ska ställas mot möjligheterna att metanol på sikt utgör en återvändsgränd. På kort sikt synes det också finnas angelägnare sätt att minska utsläppen av CO<sub>2</sub>. Att ersätta fossila bränslen i andra samhällssektorer med bibränslen är för närvarande mer kostnads-effektivt. Åtgärder som stimulerar bränsleeffektivare farkoster (se nästa avsnitt) är sannolikt också mer kostnadseffektiva och verkningsfulla. Det förefaller således finnas skäl att något avvakta resultatet av de utvecklingsinsatser som pågår vad gäller alternativa bränslen och då främst väte. För att till 2040 ha ersatt i stort sett alla fossila bränslen krävs att alla nya farkoster kring år 2020 använder förnybara bränslen.

## *Effektivare farkoster*

### **Bakgrund**

Den tekniska potentialen för energieffektivare farkoster är stor. Den energieffektiviseringspotential som vi bedömt som möjlig till år 2040 innebär att bilresor skulle kunna effektiviseras med 65-75%, flyget med 50% och godstransporter med lastbil 30-40%.<sup>102</sup>

Historiskt har drivkrafterna för effektiviseringar skilt sig mycket åt för olika transportslag. Inom kommersiellt drivna transportslag har lägre bränslekostnader varit en relativt viktig drivkraft som lett till betydande minskningar av den specifika bränsleåtgången. Detta gäller inte minst lastbilstransporter och flyget. För personbilar ser bilden annorlunda ut. Här har istället den tekniska utvecklingen använts till att öka bilarnas vikt och motoreffekt. Bränsleförbrukningen däremot har varit i stort sett oförändrad de senaste decennierna.

### **Mot bärkraftighet**

Att satsa på effektivisering av farkoster är en viktig komponent i alla tänkbara scenarier. Detta gäller speciellt minskat framdrivningsmotstånd som kan åstadkommas genom:

- Lättare fordon. Detta utgör en viktig effektiviseringsfaktor eftersom en farkosts energianvändning till stor del beror av dess vikt. Detta gäller framförallt vägfordon och flygplan. De alternativa materialen innefattar kolfiber, kompositmaterial, keramer (för motorn) och diverse lättmetaller som substitut till stål.
- Minskat rullmotstånd hos däck.

---

<sup>102</sup> Se kap 2.



- Minskat luft- och vattenmotstånd.

Effektivare motorer är ett annat sätt att minska den specifika bränsleförbrukningen. Denna väg för dock med sig vissa problem. Ett vanligt sätt att öka verkningsgraden är att höja förbränningstemperaturen. Detta innebär, allt annat lika, att utsläppen av NO<sub>x</sub> ökar. För fartyg och markfordon finns vissa möjligheter att rena bort dessa utsläpp, även om problemen inte är helt lösta för dieselmotorer. För flygplan är detta ett påtagligt problem eftersom man inte kan sätta på reningsutrustning efter motorerna.

Dieselmotorer för personbilar är generellt sett drygt 30 % bränslesnålare än jämförbara bensinmotorer. Eftersom dieselbränsle innehåller ca 10 % mer kol per liter än bensin blir skillnaden vad gäller utsläpp av CO<sub>2</sub> ca 20 %. Fortfarande är utsläppen av partiklar och NO<sub>x</sub> högre för dieselmotorer. I glesbygd där få människor exponeras för dessa avgaser överväger fördelarna av dieselmotorns lägre utsläpp av CO<sub>2</sub>. I tätbefolkade områden däremot är förhållandet ofta det omvända.<sup>103</sup>

Andra möjliga åtgärder för energieffektivare motorer innefattar:

- Direktinsprutning av bränsle.
- Optimerad ventilstyrningskontroll.
- Ökad förbränningstemp i gasturbiner (jetmotorer).
- Bränsleceller/elmotorer.

Det finns också olika sätt att åstadkomma en effektivare drivlina vilket i allmänhet är gynnsamt för alla emissioner. Möjliga effektiviseringsåtgärder innefattar:

- Avstängning av motorn vid stillastående som i VW Lupo 3L TDI.
- Steglöst variabela växellådor (CVT) tillåter motorn att oftare gå med effektivt varvtal.
- Hybrider där förbränningsmotor och elmotor kombineras. Förbränningsmotorn kan då gå med närapå konstant varvtal. Detta höjer verkningsgraden och minskar vissa utsläpp tack vare en effektivare förbränning.

---

<sup>103</sup> Avvägningen mellan diesel- och bensinmotorer påverkas framför allt av framtida reningsteknik samt den relativa värderingen av olika sorters utsläpp.

- Vid eldrift kan energi från inbromsningar tas tillvara genom att den återförs hybridfordonets batteri – s k bromsåtermatning (särskilt gynnsamt i stadstrafik).

Ett ytterligare sätt att effektivisera energianvändningen i trafiken är att använda olika typer av fordon anpassade för olika huvudändamål. Dagens konventionella bilar är optimerade för att frakta 5 personer med packning i farter uppåt 200 km/h. För kortväga bilresor är medelbeläggningen ca 1,2 personer och farten ofta låg. I vår framtidsbild används för sådana resor ofta ett s k stadsfordon som kan vara tvåsitsigt och ha en drivlina optimerad för stadstrafik.

Den effektiviseringspotential vi antagit i framtidsbilden kan för markfordon uppnås med olika tekniska lösningar. För personbilar är bränsleceller för närvarande i fokus. Flera biltillverkare har föresatt sig att börja sälja bränslecellsbilar kring år 2004, och innan dess kommer troligen bränslecellsbussar ut på marknaden. Priset på dessa fordon är dock högst osäkert. Även om bränsleceller skulle slå igenom, krävs betydande minskningar av fordonens vikt, luft- och rullmotstånd om framtidsbildens bränsleförbrukning ska realiseras.

Nya bilar har fått ett allt bättre rostskydd under senare år, vilket sannolikt ökar deras fysiska livslängd väsentligt. Det finns en risk att bränslekrävande bilar som köps idag kommer att skrotas innan de är fysiskt uttjänta, pga att deras bränslekostnader blir för höga. Inte minst på grund av detta är det angeläget med starka incitament för att nybilsköpare ska välja de bränsleeffektivaste bilarna som idag finns på marknaden. Det gäller att premiera de biltillverkare som går före och redan idag marknadsför väsentligt effektivare bilar. Exempel på effektiva bilar utgörs av Volkswagen Lupo 3L TDI som drar 3,0 l diesel per 100 km och Toyota Prius som drar 5,1 l bensin per 100 km.<sup>104</sup>

---

<sup>104</sup> Som nämnts ovan kan dieselfordon vara tveksamma i stadstrafik. VW Lupo 3L TDI har dock väsentligt lägre utsläpp av HC+NOx och partiklar än en genomsnittlig ny dieselbil (Trafik & Miljö Nr 1/2000).

## 4 Förändringsprocesser i vardagslivet

Som framgått av tidigare kapitel räcker det inte med teknikutveckling – i form av t ex renare och energisnålare fordon – för att nå ett bärkraftigt transportsystem. Det krävs också att tillväxttrenderna för transportvolymerna bryts samt att resor flyttas över från mer miljöbelastande transportslag, t ex bil och flyg, till mindre miljöstörande, såsom buss och tåg. Detta innebär en omställning som omfattar befolkningens levnadssätt samt de flesta verksamheter och aktörer. Bärkraftighetsmål tagna på allvar förändrar ramar och spelregler i samhället, även om det inte främst behöver handla om uppoffringar och restriktioner. En slutsats från *Färder i framtiden* är att förändringsprocessen kan ge upphov till nya attraktiva möjligheter vad gäller tillgänglighet, resande och livsstilar i övrigt. Avgörande för om en sådan positiv utveckling ska komma till stånd är vad människor vill och gör samt hur de faktiskt väljer. Betendeförändringar utgör viktiga komponenter i en omställningsprocess, t ex att fler väljer att åka med kollektiva transportmedel till sina arbeten eller att sälja bilen och ansluta sig till en fordonspool. Fokus för detta kapitel är därför förutsättningarna för förändringar i beteendemönster. Vi analyserar hur förändringsprocesser startar och samhällsinstitutionernas roll i det sammanhanget. Detta ger en utgångspunkt för de strategier och exempel på åtgärds paket som utformas i kapitel 5. För en diskussion kring aktörer och sociotekniska perspektiv hänvisar vi till *Färder i framtiden*, del VII.

I en kunskapsöversikt över aktuell forskning (avsnitt 4.3 nedan) söker vi oss fram längs två linjer, dels en historiskt och empiriskt inriktad, dels en mer modellbaserad och teoretisk. Det handlar både om hur nya beteenden och handlingsalternativ kan växa fram och om lösningar och hinder för förändring. I det senare fallet ska vi framför allt diskutera s k sociala dilemman.

Kunskapsöversikten kan bitvis upplevas som svårtillgänglig och handlar inte alltid direkt om transport- och miljöfrågor, även om syftet är att använda forskningsresultaten för slutsatser om resvanor mm. Den som främst är intresserad av de slutsatser vi drar, och inte av kunskapsöversikten i sig, kan läsa avsnitt 4.1 och 4.2 för att sedan hoppa över större delen av avsnitt 4.3 och gå direkt till *Sammanfattning: förutsättningar för förändringar i beteendemönster*.

### 4.1 Vad ligger i vågskålarna?

Vad skulle kunna framkalla miljöanpassade beteenden i linje med bärkraftig utveckling? Människor har onekligen något att vinna i form av god

miljö och hälsa, en säker och trevlig trafik- och stadsmiljö samt global bärkraftighet, men det kan naturligtvis också finnas något att förlora. Om inte annat ligger det en stor osäkerhet i att överge mer beprövade resvanor och sätt att organisera vardagen för mindre beprövade alternativ.

Som avsnittet *socialhistoriska erfarenheter* (i slutet av 4.3) nedan ger exempel på sker genomgripande beteendeförändringar ofta i samspel med politiska, ekonomiska och kulturella förskjutningar i samhället. En viktig frågeställning gäller därför *när* det är möjligt att genom politiska åtgärder påverka eller stimulera förändringar av vardagliga beteendemönster. Sett ur den enskilda människans perspektiv handlar den frågan om *när* hon i praktiken har möjlighet att förändra sina vanor och väga in ansvarstagande för miljön i sina beslut.

Ett incitament för omprövade resvanor är insikter om det som står att vinna – vilket kan vara vinster för hela samhällen, men även för de enskilda människorna. Vinsterna kan uppstå såväl på en storskalig, global nivå som på en betydligt mer näraliggande, småskalig sådan.

På den storskaliga nivån handlar det för det första om relativt stabila tillstånd vad gäller klimat och ekosystem. I detta fall är utfallet för varje individ beroende av vad människor gör – och vad som sker i samhällen – över hela jorden. Vinsten består alltså i att *indirekta*, negativa effekter kan undvikas.

På den småskaliga nivån består vinsterna med ett bärkraftigt transportsystem bland annat i att man kan minska trafikens *direkta* skadeverkningar på människor, deras livsmiljö, fysiska objekt och verksamheter. Detta gäller bland annat minskningar av buller, trafikolyckor, trängsel, hälsoproblem på grund av för låg fysisk aktivitet, intrång i rekreationsområden, samt minskade konflikter mellan trafik och kulturella värden. Även indirekta effekter kan undvikas på en småskalig, lokal nivå om man lyckas upprätthålla goda miljöbetingelser i form av rent vatten, ren mark och luft.

Andra direkta vinster för individen kan vara ekonomiska, om hon exempelvis kan undvika strukturellt betingade resor. Det kan också handla om vinster i livskvalitet om man kan förändra sitt vardagslivs organisation, t ex få kortare reslängder och en ökad tids- och rumsflexibilitet i sitt arbete.

Ovanstående är exempel på vad som ligger i den positiva vågskålen, dvs vad som talar för en omställning av resvanorna i bärkraftig riktning. I den negativa vågskålen ligger bland annat den hittillsvarande samhällsutvecklingen som så att säga lett individen i en annan riktning:

- Fysiska förutsättningar – t ex gles bebyggelse – som försvårar tillgänglighet och tar tid att förändra.
- Organisatoriska förutsättningar, t ex hur arbetsplatser och verksamheter är organiserade och styr individen. Det dagliga resandet är inflätat i de flesta av vardaglivets aktiviteter. Att förändra en aktivitet är svårt eftersom den är beroende av övriga aktiviteter.
- Individuella förutsättningar. Etablerade resvanor kan i sig upplevas som meningsskapande och ge vardagen struktur och innehåll. Transportmedel (idag kanske främst bil och motorcykel) kan också ha symbolvärde.

Dessa faktorer talar för *business-as-usual* både från individens och de större aktörernas perspektiv. Det kan vara lättare att göra val och fatta beslut i enlighet med etablerade och dominerande trender, ideal och organisationsformer än i enlighet med mer osäkra alternativ. Men det kan givetvis också ske trendbrott. När kan detta ske, och hur långt räcker då en ökad medvetenhet om de möjliga vinsterna av förändrade resvanor? Svaret på den frågan är bland annat beroende av förmågan att lösa samhällsproblem av typen *sociala dilemman*. Under vissa förutsättningar kan sociala dilemman lösas upp, genom att människor agerar i linje med allmänna och långsiktiga värden.

## 4.2 Resandets sociala dilemma

### *Sociala dilemman*

Alltsedan Hardins inflytelserika artikel *Tragedy of the Commons* 1968, har miljöinriktade forskare inom olika discipliner ansett att många miljöproblemen kan tolkas som *sociala dilemman*.<sup>105</sup> Ett socialt dilemma kan sägas vara en återkommande valsituation där agerande utifrån individuell egen nytta leder till ett dåligt utfall för hela gruppen, dvs Adam Smiths osynliga hand verkar inte – eller pekar fel.<sup>106</sup>

Hardins konkreta exempel handlade om en gemensam betesmark. Dilemmat består här i att boskapsägaren inser att han liksom de andra användarna av betesmarken måste ålägga sig en restriktion om resursen ska bestå, men ändå vinner han på att släppa ut fler djur än sin rättmätiga andel oavsett hur de andra gör. Om de andra är restriktiva, gör det inget om han tar ut för mycket, betesmarken klarar det. Om de andra över-

---

<sup>105</sup> Se Hardin (1968).

<sup>106</sup> Smith (1937), (1776).

utnyttjar marken förstörs den. Då är det bäst att ta ut vad man kan medan den finns.<sup>107</sup> Det är en konflikt mellan individuell rationalitet och kollektiv rationalitet, där den gemensamma resursen förstörs om alla betar sig individuellt "rationellt". Exemplet kan generaliseras till användningen av en gemensam, knapp naturresurs (en *allmänning* eller *Common*, som den engelska termen lyder) som riskerar att förstöras vid långvarigt överutnyttjande. Andra konkreta exempel på sociala dilemman är när fiskare tar ut mer än vad ett fiskevatten tål eller när pendelresenärer väljer bil fast stadsluften blir hälsovådlig.

En lösning på dilemman innebär att gruppen av användare lyckas begränsa sin användning till vad resursen långsiktigt tål, dvs förnyelse-takten hos källan måste beaktas.<sup>108</sup> Detta är just kärnan i det som kallas ekologiskt bärkraftig användning (utveckling) eller *sustainability* på engelska. Dessa exempel på sociala dilemman illustrerar därför hållbarhetsproblematiken på mikronivå och i renodlad form. När begreppet tillämpas på hela samhällets samlade resursanvändning blir bilden naturligtvis betydligt mer komplicerad, bl a därför att i ett större sammanhang kan resurser vara utbytbara mot varandra. Ändå visar sociala dilemman på en central aspekt av samhällets möjligheter till bärkraftig resursanvändning.

Även i tidigare arbeten har vi framhållit beteendet i sociala dilemman som en viktig faktor för lösning av en del miljöproblem.<sup>109</sup> Vi har då skiljt på tre olika förhållningssätt till dilemman.<sup>110</sup> Det första är *idealistiskt* eller *principfast* och innebär att man gör det som är bäst för helheten oavsett vad andra gör. Det andra förhållningssättet karaktäriseras av ett *upplyst egenintresse*. De innebär att man helst vill göra det som är bäst för helheten – förutsatt att man tror att andra också gör det eller kan fås att göra det. Här bör man skilja på de *aktiva*, som tar initiativ för att lösa dilemman på något sätt, och de *passiva* som inte gör det, men accepterar införandet av regler eller incitament för det allmänna bästa, om andra driver frågan. Det tredje förhållningssättet är *kortsiktigt egennyttigt*. Man bryr sig inte om det längre perspektivet eller tror att den osynliga handen ger bästa resultat i alla situationer.

---

<sup>107</sup> Man kan tänka sig ett mellanläge där den enskildes kan uppfatta att hans val har stor betydelse för om resursen ska bevaras eller förstöras. Om ganska många visar återhållsamhet kan det löna sig för individen att ansluta sig till denna falang för att rädda resursen. Se Kitamura et al (1999).

<sup>108</sup> Komorita and Parks (1995).

<sup>109</sup> Se POSSUM (1998) och Steen et al (1997).

<sup>110</sup> Olika indelningar med delvis olika syften finns. I Komorita and Parks (1995) skiljer man på de som *agerar i egenintresset* (individuell rationalitet), de som *agerar ansvarsfullt* och försöker motverka andras missbruk samt de som strävar efter *konformt beteende*, dvs de anpassar sig till det rådande beteendemönstret.

Idealisterna är i de flesta fall ganska få och kommer troligen aldrig att bli en majoritet, men kan gå före och påverka opinionen så att t ex flera flyttar sig från gruppen kortsiktigt egennyttiga till gruppen passiva, med upplyst egenintresse. På så vis kan ett stöd för förändring av regelverk och incitament uppstå. Om de aktiva med ett upplyst egenintresse och idealisterna tillsammans är en stark minoritet, kan man få en gräsrotsrörelse som driver på politikerna underifrån. Alternativt driver de fram egna lösningar inom gruppen av berörda. Exempel på detta finns från olika kulturer och genom historien, bl a sådana som rör hanteringen av gemensamma bevattningssystem, betesmarker eller fiskevatten.<sup>111</sup> Som regel rör det sig då om mindre, väl avgränsade grupper och situationer där risken att resursen förstörs är tydlig.

I en rapport inom EU-projektet POSSUM hävdade vi att de två första grupperna på sikt behöver utgöra en majoritet, om de långtgående förändringar som hållbarhet kräver ska komma till stånd. Det krävs en betydande andel för gruppen idealister och de med ett upplyst egenintresse (aktiva och passiva) i situationer som är renodlade sociala dilemman, för att dessa dilemman ska kunna lösas långsiktigt. Det betyder inte att ingenting kan göras förrän denna majoritet uppstår. Ibland kan en politik för gemensamma värden som ligger på framkant påverka opinionen på litet längre sikt så att en majoritet växer fram. Ett exempel är den svenska bilbälteslagen. Opinionsbildning kan också ha effekt.

Sociala dilemman gäller inte bara grupper av individer. Även kollektiva aktörer, t ex företag, kommuner och stater, befinner sig ofta i sådana situationer. Samarbetsanda i den mening vi diskuterar här, behövs därför även på organisationsnivå och nationsnivå, t ex i internationella förhandlingar om växthusgaser.

Nu bör det även påpekas att det inte alltid är adekvat att betrakta miljörelaterade valsituationer som sociala dilemman, åtminstone inte som renodlade sådana. Det finns flera typer av faktorer som begränsar synsättets tillämplighet. Därför kommer vi i nästa avsnitt att inventera både detta och andra vetenskapliga angreppssätt i en kunskapsöversikt. Men dessförinnan ska vi helt kort exemplifiera med några konkreta inslag i de hållbara transporternas vardagsliv. Eller för att uttrycka det annorlunda, ge exempel på gemensamma mål som, om de uppnås, bidrar till att lösa sociala dilemman med anknytning till resandet.

---

<sup>111</sup> Se Ostrom (1990).

## *Vardagslivets organisation och färdmedelsval i framtidsbilden*

Vi har tidigare (se *Färder i framtiden*) analyserat vilka förändringar i vardagslivet som verkar särskilt intressanta om man vill uppnå bärkraftighet. Dessa har varit utgångspunkter för utformningen av framtidsbilderna.

En viktig förändring gäller övergången till ett relativt samlat vardagsliv i knutpunkter (se avsnitt 2.4 samt del av 3.2 om *knutpunkter och bebyggelseanvändning*). Knutpunkter kan ge god tillgänglighet till service, arbetsliv och umgänge samtidigt som det kortväga, dagliga resandet är relativt litet. Detta kan bland annat ske genom att många telependlar till jobbet och får en hel del av inköpen levererade till hemmet. Som framgår av den tidigare beskrivningen inbegriper knutpunktsidé förändringar i bl a företagets organisation och arbetslivets karaktär. Detta innebär att knutpunkterna medvetet kan utnyttjas för att uppfylla behov och målsättningar även på helt andra områden än de miljörelaterade, samt att sådana samverkande mål kan vara nödvändiga drivkrafter bakom förverkligandet av knutpunktsidé.

En annan viktig förändring av vardagslivet i framtidsbilden gäller bilens roll som nischfordon snarare än som universalfordon. En förutsättning för ett bärkraftigt transportsystem är en ändamålsenlig och begränsad användning av bilen. Detta gäller särskilt i städer, där förutsättningarna för tillgänglighet och resande på andra sätt är goda. Flertalet stadsbor skulle kunna lämna ett avgörande bidrag till problemens lösning genom att tillägna sig nya, icke-bildominerade, resandestilar. Förutom cykel- eller kollektivtrafikdominerade resandestilar kan man tänka sig att blandade resandestilar, t ex i förortsområden, kan vara förenliga med ett bärkraftigt transportsystem. Kollektivtrafik, cykel, små stadsfordon respektive bil används då omväxlande för olika resändamål.

Vår avsikt är att analysera vad som kan leda till ovanstående typ av förändringar. Hur villiga är människor att bidra till dem och vilka krafter verkar hindrande? Vi har valt att i detta kapitel huvudsakligen begränsa oss till vardagslivets organisation och det kortväga resandet när vi diskuterar önskvärda beteende- och samhällsförändringar. Detta innebär att områden som långväga resande samt varukonsumtion (med betydelse för godstransporterna) inte diskuteras explicit. Även på dessa områden måste frågor om förutsättningar för förändrade beteendemönster naturligtvis ställas. Den forskning vi tar upp är till största delen relevant även för dem, men vissa behov, beteendemönster och valsituationer kan vara av en delvis annorlunda karaktär.



## 4.3 Kunskap om beteendeförändringar

Som framgått av föregående avsnitt är det relativt stora förändringar av beteendemönster som måste till under en period av 40-50 år, om visionen om bärkraftiga transporter ska kunna förverkligas. Om man föreställer sig att detta ska ske i huvudsak mot befolkningens vilja genom oönskade skatter och regleringar, förefaller beteendeförändringarna osannolika eller svåra att åstadkomma. Men om vi ser bakåt, kan vi konstatera att stora förändringar kan inträffa över en 50-årsperiod. Minskningen av alkoholkonsumtionen under senare delen av 1800-talet, liksom förbättringen av den personliga hygienens samt förändringar i boendemönster och familjebildning under 1900-talet är exempel på detta. En central fråga blir, när är förutsättningar för sådana förändringar tillgängliga och när fortgår utvecklingen på ett mer trendmässigt sätt?

Vad finns det för kunskap om större sociala förändringsprocesser där nya värderingar och beteendemönster växer fram? Vilka förhållanden gynnar sådana processer, och vilken roll kan samhällets institutioner spela? Dessa frågor ska vi försöka besvara genom en kunskapsöversikt, där vi lyfter fram relevanta resultat från en handfull discipliner. Intressefokus är på förändringar som är gynnsamma på längre sikt för befolkningen i stort och som innebär uppbrott från invanda mönster.

Den spelteoretiska begreppsmodellen för sociala dilemman renodlar en typ av problem. Det finns också klockrena exempel i verkligheten, såsom den gemensamma betesmarken eller det gemensamma fiskevattnet, men i de flesta fall tycks bilden mer komplex; situationen präglas till en del av det sociala dilemmat, men alla inblandade uppfattar det inte så, därför att de väger ihop flera typer av nytta och på olika sätt. I spelteoretisk terminologi skulle man säga att *pay off*-funktionen är olika för olika spelare. I valet mellan den bekväma bilen och det miljövänligare pendeltåget ser säkerligen en del pendlare en konflikt mellan det allmänna goda och det individuellt bästa. Men för en del är pendeltåget helt enkelt bäst även ur rent självisk synvinkel. Det kan vara bekvämt att slippa köra och kunna läsa istället, man slipper tänka på parkering osv. För andra finns inget dilemma därför att de inte ser eller erkänner riskerna för miljön med bilåkandet. Dessa individers val och beteenden kan då inte analyseras med den spelteoretiska modellen för sociala dilemman (men det kan fortfarande tolkas som en spelsituation). Detta hindrar inte att modellen kan tillämpas på den andel av pendlarna som uppfattar valet mellan pendeltåget och bilen som en konflikt mellan privat nytta och allmänna värden såsom ren luft och människovänlig stadsmiljö.

Mot denna bakgrund är det inte förvånande att det finns dels en forskning som analyserar renodlade sociala dilemman, och dels en forskning som

mer förutsättningslöst studerar hur folk faktiskt väljer i olika situationer, och jämför med deras värderingar och sociala ställning. Det finns således två vetenskapliga huvudspår – ett starkt teoribaserat, och ett mer empiriskt och fallstudieinriktat med "lösare" teoretiska utgångspunkter.

I sakfrågan finns på motsvarande sätt två huvudinriktningar (se figur 4.1). Dels forskningen som huvudsakligen intresserar sig för den enskildes val och vilka faktorer som påverkar eller inte påverkar detta val, dels forskning som huvudsakligen intresserar sig för gruppdynamiken och makroeffekterna på lång sikt av att enskilda väljer enligt vissa mönster. Den första typen av forskning är framför allt beteendevetenskaplig, medan den andra är antingen spelteoretisk (bedrivs inom statsvetenskap, ekonomi och matematik) eller socialhistorisk (etnologi och ekonomisk historia).

Fokus	Individens val	Makroeffekter och gruppdynamik
<b>Veten- skaplig ansats</b>		
<b>Spelteoretisk</b>	Socialpsykologiska experiment	Spelteori, speciellt evolutionär
<b>Empirisk</b>	Samhälls- och kulturvetenskapliga studier av resvanor och attityder	Socialhistoriska fallstudier

**Figur 4.1:** Översikt över några olika forskningsinriktningar.

Det finns självfallet även andra teoretiska ansatser än den spelteoretiska som kan vara relevanta för vår frågeställning, t ex marxistiska som är starkt inriktade på samhällsdynamik på makronivå, eller strukturalistiska som studerar hur individens val påverkas av strukturella drag i samhället. Vi har dock valt att koncentrera oss på forskningsriktningar som vi uppfattar som särskilt relevanta för frågan om människors beteendeval inför miljöproblem.

Innan vi går in på att beskriva olika forskningsresultat om förändringsprocesser och sociala dilemman, ska vi först behandla den teoretiska begreppsramen för studier om sociala dilemman. Det är denna som ligger till grund för forskningen i den övre raden i figur 4.1.

*Typ 1, resursanvändningsproblem* (Tragedy of the Commons eller "Take Some" Game).<sup>112</sup> Hardins typfall handlar om en grupp bönder som delar en gemensam betesmark där de kan släppa ut sina får.

De flesta exempel på Tragedy of the Commons handlar om *källor* som förstörs vid överutnyttjande. Tolkningsmodellen kan i vissa fall även tillämpas på så kända *sänkorna*, till exempel sjöar eller stadsluft som förstörs av utsläpp, även om logiken är något mer komplicerad.<sup>113</sup> Problemet i dessa fall är att sänkorna också är källor som vi vill ösa ur. Sjön behövs som dricksvattenreservoar och för fiske, stadsluften andas vi osv. Det är inte användningen av sänkan/källan som en naturresurs som skapar problemet i dessa fall, utan att vi också använder den som "slaskhink". När det gäller sjön som recipient och som fiskevatten, är det inte heller samma grupp som skapar problemet och som drabbas av det. Detta fall kan kanske bättre analyseras med teorin för *externa effekter*. De som förorenar stadsluften med bilavgaser ska också andas den. Här borde tolkningsmodellen med sociala dilemman fungera.

*Typ 2, bidra till kollektiv nytta* ("Give Some" Game).<sup>114</sup> En kollektiv nytta är en nytta producerad av människor som alla inom ett kollektiv har nytta av och kan använda, oavsett om de bidragit till produktionen och underhållet. Ett klassiskt exempel är gatubelysning. Ofta är den kollektiva nyttigheten dock av icke-materiell art. Ett exempel är ett regel-, övervaknings- och sanktionssystem för att lösa ett socialt dilemma av resursanvändningstypen. I Hardins exempel med betesmarken kan detta behövas för att få alla att begränsa sin användning till en långsiktigt bärkraftig nivå. Men trots att kollektivet tjänar på att ett sådant regelsystem utvecklas och upprätthålls, kan det kosta mer för den enskilde att bidra till detta än den personliga nytta han eller hon förväntar sig att få.<sup>115</sup> Problemet att få till stånd och använda ett regelsystem kan sägas vara ett *andra ordningens socialt dilemma*.

Logiken i dilemman med kollektiva nyttigheter är snarlik den i resursanvändningsfallet, med frestelsen att vara en gratisåkare (free-rider). Den

---

<sup>112</sup> Dawes (1980).

<sup>113</sup> Hardin behandlar även detta fall, Hardin (1968).

<sup>114</sup> Dawes (1980).

<sup>115</sup> Det antas ofta medföra en kostnad för den enskilde att övervaka sina grannar och påpeka deras regelbrott. Andra forskare har hävdatt att det inte måste vara så, om till exempel kontrollanten själv använder resursen (Ostrom, 1990) eller om det finns internaliserade normer inom gruppen som gör att man känner obehag även när ingen explicit kritik framförs då man bryter mot dessa normer (Rege, 1999). Detta kan vara en bit av förklaringen till varför man i många fall verkligen lyckas lösa dilemman.

kollektiva nyttigheten kommer då inte att produceras i den mängd som vore lönsamt för kollektivet.<sup>116</sup>

Logiken för sociala dilemman är densamma även när aktörerna är företag, myndigheter eller nationer. Forskningen antyder att dilemmat är mer svårlöst när aktörerna är kollektiv än när de är individer.<sup>117</sup>

### *Individuella val: socialpsykologiska experiment*

Socialpsykologisk forskning fokuserar huvudsakligen på individuella val och de motiv som ligger bakom dessa. Det finns en rad studier inom denna forskningstradition som behandlar människors sätt att agera i sociala dilemman. En översikt över denna forskning ges i Liebrand.<sup>118</sup> Ofta bygger denna forskning på socialpsykologiska experiment där ett antal försökspersoner får agera och välja i spelsituationer som avbildar ett socialt dilemma. De kan då välja mellan en handling som är bäst för hela gruppen och en som är bäst för dem själva. Ett antal vetenskapliga frågeställningar kan analyseras med hjälp av en sådan modell. Vissa studier undersöker t ex om det finns systematiska skillnader mellan försökspersoners agerande i dilemman som gäller resursanvändning jämfört med de som gäller kollektiva nyttigheter. Andra undersöker vilken betydelse vanor respektive grundläggande värderingar har för beteendet. Inte alla studier i denna tradition bygger på experiment. En del använder i stället strukturerade intervjuer. Även dessa bygger dock på den teoretiska begreppsmodellen kring sociala dilemman. Några relevanta resultat sammanfattas nedan.

En *stark gruppidentitet* inom gruppen av berörda ger klart bättre chanser till ansvarsfullt beteende när en gemensam resurs börjar sina. En del t o m ålägger sig själva extra stor begränsning i användningen av resursen för att kompensera för att några kan antas ta ut för mycket.<sup>119</sup> Förutsättningarna för ett ansvarsfullt beteende är därför bättre i mindre och homogena grupper (t ex fiskare som i generationer delat på ett fiskevatten) än i större heterogena grupper (t ex pendlare i ett storstadsområde), om omständigheterna i övrigt är likartade. Men det finns annat som också har stor betydelse.

---

<sup>116</sup> En klassisk referens på området är (Olson, 1971).

<sup>117</sup> Liebrand (1992).

<sup>118</sup> Liebrand (1992).

<sup>119</sup> Kramer and Brewer (1984).

Ett annat resultat med implikationer för statlig och kommunal policy är att i situationer där *vanan är stark* har attityder litet inflytande på beteendet. När det vanemässiga inslaget är svagt däremot, har attityder stort inflytande över beteendet.<sup>120</sup> I många situationer som upprepar sig regelbundet, tenderar vi att skapa en vana, vilket betyder att vi inte medvetet överväger hur vi ska göra varje gång. Istället väljer vi som vi brukar. Valen *rutiniserar*. Ett flertal studier har visat att miljövänliga attityder har liten betydelse för val av färdmedel i det dagliga resandet till arbete, affären eller dagis. De som egentligen är för restriktioner mot bilismen väljer nästan lika ofta bilen som de som inte tycker att bilismen ska begränsas. Valet av färdmedel till jobbet sker vanemässigt utan medvetna reflektioner kring för- och nackdelar med olika alternativ, och därför har grundläggande värderingar litet inflytande. Detta kan betyda att informationskampanjer och förändringar av t ex bensinpriset inte har någon stark effekt på det rutiniserade resandet.

De val vi gör sällan, t ex att välja bostad, yrke eller köpa bil, övervägs mer utifrån livshållning och värderingar. Vid dessa *vägval* spelar attityder betydligt större roll än vid de rutiniserade valen.

*Kollektiv* (grupper, institutioner, stater etc) är mer benägna att agera egoistiskt än individer.<sup>121</sup> En intresseförening t ex ser som sin uppgift att verka för bästa möjliga utfall för den grupp den företräder. Det blir då svårt att agera för ett större kollektiv, t ex hela mänskligheten. Ett exempel kan vara fackföreningar som driver lönekrav som tillsammans kan ge ett sämre utfall för alla (pga inflation) än om måttligare krav drivits. Det är svårt för fackföreningarna att ta ett samhällsansvar, dels naturligtvis för att de är försatta i ett socialt dilemma, men också för att de som intresseorganisationer *ska* se till sina medlemmars intressen. Ett annat exempel kan vara de internationella CO<sub>2</sub> förhandlingarna där framstegen är mycket begränsade trots att alla inblandade parter troligen inser behovet av att gå längre.

*Förväntningar* om att andra grupper/individer kommer att agera själviskt leder till ett mer själviskt agerande. Sociala dilemman utmärks av att förtroendet för övriga aktörer har stor betydelse. Om man förväntar sig att de flesta andra kommer att agera för helhetens bästa, behöver man inte vara rädd att bli en förlorare när man själv väljer ett sådant beteende. Att sådana faktorer faktiskt påverkar aktörer styrks av många studier.<sup>122</sup>

---

<sup>120</sup> Verplanken et al (1994).

<sup>121</sup> Insko et al (1990).

<sup>122</sup> van Lange et al (1992).

Fortfarande finns frestelsen att vinna extra fördelar genom att vara gratisåkare.

Det finns en asymmetri i människors sätt att värdera risk, beroende på om man ska satsa något med risk att inte få något tillbaka, eller ta något med risk för att få betala ett högre pris i efterhand.<sup>123</sup> Även om de tänkbara förlusterna är lika i båda fallen, tar man hellre den andra typen av risk. Detta betyder att det är svårare att nå samarbetslösningar kring tillhandahållandet av en kollektiv nytta än kring användningen av en begränsad, gemensam resurs. En sådan effekt har påvisats i experimentsituationer.<sup>124</sup>

Slutligen är det så att situationer som inte är renodlade dilemman, där det kan finnas delgrupper med delvis olika motiv, lättare hanteras. De samarbetsinriktade får stöd av aktörer som av andra skäl föredrar samma lösning.

### *Individuella val: samhälls- och kulturvetenskapliga studier av resvanor*

Empiriska studier av människors agerande i miljörelaterade valsituationer görs inom sociologi och näraliggande samhällsvetenskaper. För vårt syfte är framförallt undersökningar av dagligt resande ur ett miljöperspektiv intressanta, men också studier där olika typer av miljöhandlingar jämförs.

I jämförande studier av olika miljöhandlingar, exempelvis källsortering, energisparande i hemmet, resvanor samt köp av miljömärkta varor, har man kommit fram till att valet av miljövänliga transportmedel och resvanor hör till de "svåraste".<sup>125</sup> Enligt sociologen Anna-Lisa Lindén beror detta på att en sådan handling får följdkonsekvenser i ett helt handlingsmönster:

"Att avstå från att resa till arbetet med egen bil för att cykla eller åka kollektivt kräver byte av livsstil. Tiden måste planeras på ett nytt sätt, klädseln måste anpassas till väder och vind, ärenden och inköp måste omplaneras, vilket betyder att hela hushållet påverkas mer eller mindre."<sup>126</sup>

---

<sup>123</sup> Kahneman & Twersky (1979).

<sup>124</sup> Brewer & Kramer (1986).

<sup>125</sup> Se t ex Lindén (1996).

<sup>126</sup> Lindén och Carlsson-Kanyama (1998).

En förutsättning för det nya beteendet är också att det finns lämplig kollektivtrafik eller cykelväg osv. Denna typ av omställning kan enligt Lindén kallas omvärldsberoende.

I sociologiska och etnologiska studier som enbart behandlar resvanor ur ett miljöperspektiv studeras ofta skillnader mellan befolkningskategorier eller livsstilsgrupper samt individuella drivkrafter och motiv bakom resvanorna. Man försöker kartlägga dels inre drivkrafter och dels yttre omständigheter som tillsammans är avgörande för individens resvanor.

De inre drivkrafter det ofta hänvisas till handlar dels om att organisera vardagens aktiviteter i tid och rum och dels om andra behov som transportmedlen tillfredsställer. Organisationen i tid och rum handlar om vilka aktiviteter och ärenden man vill, eller upplever att man måste, utföra. Det handlar också om hur man planerar och vilket behov man har av att improvisera olika typer av ärenden. En viktig aspekt är synsättet på tid<sup>127</sup> och tidsplanering, en annan är skillnader i livsstil, t ex hur olika mönster av fritidsaktiviteter är kopplade till olika resandestilar<sup>128</sup>. De andra behov som man menar att transportmedlen tillfredsställer kan handla om avkoppling eller känsloutlevelse, avskildhet eller samvaro, hälsa och motion, identifikation och prestige, fart- och körglädje samt tryggheten i att behålla en vana.<sup>129</sup>

De yttre omständigheterna handlar om strukturella förutsättningar, t ex vilka resmöjligheter det finns och hur aktiviteterna i ett samhälle är organiserade i tid och rum. Vilket motsvarar det Lindén benämner omvärldsberoende (se ovan).

Dessutom analyseras ofta, i dessa studier, de faktorer som kan påverka individen till mer miljövänliga resvanor, dvs till att minska sitt resande och eller välja renare och energisnålare transportslag. "Traditionella" åtgärder som miljöinformation och ekonomiska styrmedel bedöms ofta som otillräckliga. Sociologen Åsa Waldo menar exempelvis att miljömedvetande, och information som syftar till att stärka detta, inte räcker. Hennes egen studie visar att inte heller kostnadsförändringar har någon större effekt.<sup>130</sup> Därför hävdas, bl a i hennes rapport, att den typen av åtgärder bör kombineras med att omgivande fysiska och organisatoriska förutsättningar förändras för att kunna uppnå en varaktig förändring av resvanorna. Dessutom föreslås att större tonvikt läggs vid underlättande

---

<sup>127</sup> Waldo (1999).

<sup>128</sup> Berge (1997).

<sup>129</sup> Andréasson (2000), Berge (1997), Henriksson and Bernhardsson (1999) & Krantz (1999).

<sup>130</sup> Waldo (1999) s 246.

åtgärder, dvs åtgärder som underlättar användningen av de miljövänliga alternativen.<sup>131</sup>

En delvis annorlunda ståndpunkt är att givet svårigheten att analysera och påverka individuella motiv och livsstilar bör tonvikten i studiet av förändringstendenser läggas på makroförändringar av bl a demografisk, stadsplanemässig och ekonomisk art "Kanske kan livsstilsförändringar ha sin betydelse därutöver, men deras roll är sannolikt förhållandevis begränsad".<sup>132</sup>

Att strukturella förändringar är nödvändiga verkar de flesta forskare på resvaneområdet vara överens om. I vår framtidsbild är detta den viktigaste typen av förändring jämfört med idag. Men när strukturella förutsättningar förändras i linje med en bärkraftig utveckling är individens val troligen av fortsatt stor betydelse. (Om man inte tänker sig någon form av toppstyrning av vardagsliv och resvanor.) Människor kommer ständigt att göra nya val. Det kan därför vara viktigt att fråga sig när och hur människor gör val och fattar beslut som formar deras resvanor i förhållande till omgivande strukturella förutsättningar. Vilka är de viktiga valsituationerna?

### **Viktiga valsituationer**

Det är främst i undersökningar där intervjuer av samtalskaraktär använts som frågan om långsiktigt betydelsefulla val uppmärksammas. Men även i dessa etnologiska och sociologiska studier har de en undanskymd roll, eftersom det är dagligt återkommande rutiner och valsituationer som står i fokus.

Waldo tar upp att människor byter färd sätt när de skaffar sig ett nytt arbete. Byte av bostadsort eller arbetsplats hör till de vanligaste orsakerna att lägga om sina resvanor.<sup>133</sup>

Etnologen Wera Grahn har studerat hur billösa barnfamiljer i Stockholms-trakten planerar sin tillvaro. Hon har bland annat visat att närhet till kollektivtrafikförbindelser är viktig när man väljer bostad. I de bilfria hushållen har man medvetet undvikit en situation där bilen är enda lösningen på familjens behov av transporter. Det är fråga om långsiktiga

---

<sup>131</sup> Carlsson-Kanyama & Lindén (1998).

<sup>132</sup> SOU (1997:35) s 675-692.

<sup>133</sup> Waldo (1999) s 253-257.



strategier, som till stor del motiveras av missnöje med bilens dominerande ställning i samhället.<sup>134</sup>

Det finns alltså några typer av valsituationer i vilka människor ofta planerar för nya resmönster. Förutom de som nämnts ovan kan de handla om barnomsorg, barnens aktiviteter samt om själva valet att skaffa körkort och bil. Man kan tolka detta som att människor i de omvärldsberoende valen *tvångs* planera för nya resvanor, och att resultatet ofta är någon form av kompromiss mellan resekostnader (i vid mening) och andra målsättningar, i form av ett bra jobb, boende etc. Men det kan också vara fråga om lyckosamma kombinationer, där man inte upplever att man kompromissar i form av ökat resande och kostnader för detta.

Människors resvanor formas av deras beslut kring vardagslivets grundläggande och långsiktiga planering. I de flesta människors livslopp infaller vägvalen enligt ett visst mönster och i en viss ordning. Individerna fattar beslut i förhållande till både sociala och fysiska strukturer, bl a i förhållande till arbets- och bostadsmarknaden, och i förhållande till transportsystemen. Betydelsen av dessa livsloppsrelaterade valsituationer är enligt vår mening stor, och bör undersökas närmare exempelvis med sociologiska eller etnologiska angreppssätt.

En viktig typ av vägval gäller den eventuella övergången från ungdomens varierade resandestil till "vuxenlivets" bildominerade. Forskning på resvaneområdet har visat att bilen, när man väl skaffat sig den, ofta utvecklas till att bli ett universalfordon. Detta förhållande är särskilt tydligt från och med den yngre medelåldern, och gäller män i högre grad än kvinnor. Det är naturligtvis många faktorer – ekonomiska, psykologiska, strukturella osv – som bidrar till denna självförstärkande process. Vi har behandlat vanebilismens orsaker i *Färder i framtiden*<sup>135</sup> och går därför inte närmare in på dem här. En slutsats man kan dra är att mindre miljöstörande resandestilar har störst chans att utvecklas och bibehållas hos de som inte har egen bil.

Det tycks dessutom finnas någon form av dynamik mellan de rutinartade valen och vägvalen. Utfallet av många rutinmässiga val "bygger upp" för en situation av vägvalskaraktär. Dvs man gör stegvisa förändringar av sina aktiviteter osv och hamnar i ett läge där man måste ta ett beslut, som t ex är att skaffa en första eller andra bil till hushållet.

I beslutssituationer av vägvalskaraktär vägs trafikens sociala dilemma in, som vi har sett i Grahn's undersökning. I anslutning till sådana situationer

---

<sup>134</sup> Grahn (1995).

<sup>135</sup> Steen m fl (1997), kapitel 17.

behöver omgivande strukturella förutsättningar därför förändras. De förändringar vi diskuterar i denna rapport kan göra de mindre miljöstörande lösningarna på transportbehoven mer attraktiva, även ur andra synpunkter än vad som är bra för miljön. Målet bör vara att "placera" tillräckligt många bra saker i samma vågskål som det långsiktiga allmänintresset för miljön. Idag är oftast den andra skålen mest välfylld. Vi återkommer till hur sådan successiv förändring kan komma till stånd i avsnittet *Hur kan beteendemönster i enlighet med framtidsbilden växa fram?* nedan.

## *Makroeffekter och gruppdynamik: evolutionär spelteori*

De ansatser som behandlades i de två föregående avsnitten ( Individuella val) ägnar obetydlig uppmärksamhet åt det samlade resultatet av alla individers val. Nu ska vi ta upp forskning som just fokuserar på de dubbelriktade influenserna mellan individuella val och samhälleseffekterna. I den spelteoretiska forskningstraditionen inom ekonomi och matematik, studerar man resultatet på gruppnivå eller samhällsnivå av individuella val. I den moderna evolutionära spelteorin arbetar man med modeller som dessutom innehåller återkopplingar från makronivån till individens val. Individer påverkas i sina val av förväntningarna på hur andra kommer att välja, vilket i sin tur beror på hur de uppfattar att andra valt hittills. Man studerar med andra ord utvecklingen över tiden i ett dynamiskt system.

I den neoklassiska ekonomiska teorin dominerar fortfarande Adam Smith's analys av makroeffekterna av individuella val utifrån egen nytta.<sup>136</sup> I korthet innebär den att om alla optimerar egen nytta, så blir resultatet också optimalt för samhället i stort (det är detta som åsyftas med Adan Smith's berömda metafor om *den osynliga handen* som ställer allt tillrätta). Modern ekonomi erkänner undantag då det finns externaliteter eller sociala dilemman, men dessa undantag har ägnats relativt liten uppmärksamhet.

Spelteorin har däremot i ganska hög grad ägnat sig åt just de situationer då det finns en motsättning mellan individuell och kollektiv optimalitet. Två portalfigurer när det gäller spelteorin är matematikerna von Neumann och Nash som la grunden till den matematiska spelteori som haft stor betydelse för senare samhällsforskning, mest direkt inom nationalekonomi, på ett mer metaforiskt, eller åtminstone mindre formellt

---

<sup>136</sup> Smith (1937), (1776).

plan inom statsvetenskap och socialpsykologi.<sup>137</sup> Under benämningen *Fångarnas dilemma* har den typ av sociala dilemman vi intresserar oss för här behandlats inom klassisk, icke-kooperativ spelteori. Resultatet av dessa analyser är entydigt och deprimerande, åtminstone i det fall då fler än två spelare är inblandade: sociala dilemman med rationella individer kommer alltid att leda till socialt dåliga utfall.<sup>138</sup> När alla betar sig individuellt rationellt utifrån ekonomisk egennytta, hamnar man i jämvikter som är socialt icke-optimala enligt den klassiska spelteorin.<sup>139</sup>

En slutsats utifrån denna typ av analys blir, att en socialt god jämvikt bara kan uppnås genom att incitamenten eller nyttan vid de olika valen ändras av någon extern aktör (t ex staten), så att samarbetsinriktat beteende direkt lönar sig för individen. Gruppen själv kan inte göra något för att lösa upp knuten. Om de berörda själva försöker träffa överenskommelser om gemensamma regler, övervakning och sanktioner, så är dessa "institutioner" en kollektiv nytthet och man hamnar därför i ett nytt socialt dilemma. Enligt spelteorin kommer man även här att hamna i den dåliga jämvikten, dvs ingen överenskommelse – om alla är rationella.

Mot dessa teoretiska resultat står erfarenheten att grupper av människor, försatta i sociala dilemman som rör bl a utnyttjande av bevattningssystem, gemensamma fiskevatten och gemensamma betesmarker, ibland faktiskt lyckas lösa dilemman till det allmänna bästa, och att dessa lösningar visat sig förvånansvärt stabila över långa tidsperioder (århundraden i vissa fall). En rad sådana exempel från olika kulturer och olika tid analyseras av den amerikanska statsvetaren Elinor Ostrom.<sup>140</sup> När en grupp lyckats lösa dilemman, har man gjort det genom att komma överens om regler för utnyttjande av resursen, för övervakning och sanktioner. Dvs man har lyckats lösa ett socialt dilemma på en högre nivå. Dessa empiriska resultat indikerar att spelteorins antaganden kan vara felaktiga eller alltför förenklade.

En ofta framförd kritik mot den klassiska spelteorins grundantaganden är att spelarna antas ha fullständig information om såväl den egna som alla andras nyttofunktion<sup>141</sup> och spelets egenskaper. En annan är att spelarna fattar sina beslut opåverkade av sociala normer, samvete eller andras

---

<sup>137</sup> Neumann and Morgenstern (1947), Nash (1951). Nash fick 1995 ekonomipriset till Alfred Nobels minne.

<sup>138</sup> Se t ex Weibull (1995), Sigmund (1993).

<sup>139</sup> Med ett jämviktsläge menar man oftast ett läge där ingen av aktörerna/spelarna kan vinna något på att ensam ändra beteende (strategi). Sådana lägen kallas Nash-jämvikter.

<sup>140</sup> Ostrom (1990).

<sup>141</sup> Det vill säga, vad var och en tjänar vid varje tänkbart utfall av en spelomgång.

beteenden. Den icke-kooperativa spelteorins beteendeantaganden bygger inte på empiriska studier (t ex i stil med de som behandlades i föregående avsnitt) av vad som faktiskt påverkar människors val i spelliknande situationer. I stället antas människor göra rationella kalkyler utifrån sin (snävt definierade) egen nytta och en insiktsfull analys av spelsituationens logik.

Under 70-talet utvecklades en variant av spelteori som kom att kallas *Evolutionär spelteori*. Ekologen John Maynard Smith spelade därvid en viktig roll.<sup>142</sup> Maynard Smith var intresserad av att tillämpa spelteori i studiet av ekologiska system och arters utveckling i Darwins anda. Detta krävde en del förändringar av den spelteoretiska modellen så att den skulle spegla de två centrala egenskaperna hos evolutionära förlopp: variation och selektion. Rationalitetsantagandena i den klassiska spelteorin var uppenbart inadekvata i tillämpningar där "spelarna" var alla möjliga livsformer, de flesta utan högre medvetande. Resultatet blev en (ansats till) dynamisk evolutionär teori.<sup>143</sup> Även om impulserna till denna först kom från biologin begränsades den inte till sådana tillämpningar. Spelteoretiker med en inriktning mot *samhällstillämpningar* gjorde stora bidrag till utvecklingen den evolutionära ansatsen. Några ledande företrädare för evolutionär spelteori inom ekonomi och samhällsvetenskap idag är Rajiv Sehti, Peyton Young och Jörgen Weibull.<sup>144</sup>

Inriktningen är att undersöka hur det sociala utfallet blir på lång sikt, när individerna har begränsad information och insikt om spelets logik och prövar sig fram under intryck av hur de uppfattar att andra agerar. Deras förväntningar om andras agerande påverkas av vad de ser och hör, men de har ingen totalbild. Allteftersom utvecklingen fortskrider, justerar de sina förväntningar. I en intressant variant finns ett stokastiskt (dvs slumpmässigt) inslag genom att individerna ibland begår misstag eller prövar något helt nytt som inte förefaller helt rationellt. Något icke-optimalt speldrag görs då med en viss, oftast liten sannolikhet.<sup>145</sup> En viktig fråga är då, om samhället eller gruppen som helhet kommer att uppnå ett stabilt jämviktsläge på lång sikt enligt dessa modeller? Är i så fall denna jämvikt socialt optimal, t ex i sociala dilemman?

Svaret på den första frågan är att man inte behöver hamna i stabila jämviktslägen, om man bygger på den stokastiska modellens antaganden.

---

<sup>142</sup> Maynard Smith (1974) & Maynard Smith (1982).

<sup>143</sup> Den ekologiskt inriktade evolutionära spelteorin behandlas systematiskt av Hofbauer & Sigmund (1988).

<sup>144</sup> Sethi & Somanathan (1996), Young (1998), Weibull (1995). Sehti har fått ekonomipriset till Alfred Nobels minne .

<sup>145</sup> Young (1998).

Istället kan olika tillstånd avlösa varandra, men vissa uppträder mer frekvent än andra. De kallas *stokastiskt stabila tillstånd*. Vi återkommer längre ned till växlingen mellan sådana tillstånd. Det är också så att vissa tillstånd rensas ut på sikt.<sup>146</sup> Tråkigt nog gäller det bl a samarbetsstrategin i sociala dilemman om nyttobegreppet är detsamma som i den klassiska spelteorin och den neoklassiska ekonomin. De tillstånd som kommer att förekomma med positiv sannolikhet över tiden är därför socialt icke-optimala jämvikter enligt denna analys.<sup>147</sup>

Nyttobegreppet är en nyckelfaktor för vilka lösningar som blir möjliga i sociala dilemman. En del ekonomer och spelteoretiker har under senare år försökt få mer verklighetstroga modeller genom att komplettera det ekonomiska nyttobegreppet med andra faktorer som är viktiga drivkrafter bakom mänskligt beteende, t ex gruppnormer. De har då influerats av resultat från sociologi och psykologi. I Sverige har Assar Lindbeck, Jörgen Weibull och Sten Nyberg försökt kombinera dessa typer av drivkrafter i en dynamisk modell för dels hur man väljer att utnyttja välfärdsstatens förmåner och dels hur man väljer att stödja utbyggnaden av dessa system.<sup>148</sup>

En annan modell för en mångfasetterad social dynamik och med ett bredare nyttobegrepp, har utvecklats av ekonomen Timur Kuran.<sup>149</sup> Kuran formulerar inte sin modell i spelteoretiska termer, men ansatsen är likartad.<sup>150</sup> Teorin som Kuran utvecklar ska förklara varför individer ibland väljer att inte ge uttryck åt sin verkliga uppfattning i en samhällsfråga utan istället stöder den "politiskt korrekta" uppfattningen. Detta kallar Kuran *preferensförfalskning*. Skälet är att människor är beroende av social acceptans (reputational utility med Kurans terminologi), vilket är en viktig mänsklig drivkraft vid sidan om ekonomisk nytta. Detta kan leda oss att offentligt stödja en idé vi inte instämmer i om tillräckligt många eller starka aktörer stöder den. En sådan benägenhet är belagd i ett stort antal studier. Kuran räknar även med vad han kallar *uttrycksnytta* (expressive utility), som handlar om att vinna eller behålla självrespekten genom att säga det man verkligen tycker. För en del är denna nytta viktigare än social acceptans, för andra är det tvärtom. Detta leder till olika tröskelvärden för att opponera mot den gängse uppfattningen, när man har en avvikande mening. Man har helt enkelt olika krav på hur

---

<sup>146</sup> Detta är tillstånd där spelare väljer s k strikt dominerade startegier, vilket innebär att oavsett vad de andra väljer finns det ett bättre alternativ för mig.

<sup>147</sup> Slutsatsen bygger på Young (1998).

<sup>148</sup> Lindbeck et al (1999).

<sup>149</sup> Kuran (1999).

<sup>150</sup> Det är en typ av spelsituationer Kuran analyserar.

många som ska ha opponerat innan man själv gör det. Förändringsdynamiken uppstår nu genom just denna spridning i tröskelvärden. Vissa opponerar även om de är ensamma om att göra det (lågt tröskelvärde), några är beredda att tidigt hoppa på en oppositionell rörelse, några väntar tills rörelsen blivit litet större osv. Tröskelvärdena kan påverkas av förändringar i samhällsmiljön, vilket kan starta en kedjereaktion så att den öppna opinionen svänger helt. Ett exempel är murens fall i Berlin 1989. Under andra omständigheter leder fördelningen av tröskelvärden till att en ordning som egentligen saknar stöd hos en majoritet kan bestå under lång tid. Det kan t ex vara ett hopp i fördelningen av tröskelvärden som gör att en proteströrelse stannar upp på en lägre nivå. Många som egentligen är för förändring vågar inte säga det därför att denna uppfattning ännu inte har tillräckligt stöd i den offentliga diskussionen.

Utvidgningen av nyttobegreppet från den snäva ekonomiska egennytta till att omfatta även våra behov som sociala varelser – att följa normer, att få social acceptans osv, öppnar för lösningar av sociala dilemman och evolutionära spelmodeller kan då förklara varför en del grupper faktiskt på egen hand lyckas nå samarbetslösningar, trots den klassiska spelteorins pessimistiska analys. Nyttan av olika utfall är nu inte exogent given, utan bestäms dynamiskt i samspelet med andra. Man får en dynamik för normspridning. Här visar evolutionära, spelteoretiska analyser att det kan finnas goda spiraler som leder till jämvikter med ett stort mått av samarbete.

Exempel i denna genre är några studier från senare år som kombinerar egennytta med normbildning och normföljande i grupper för att analysera sociala dilemman.<sup>151</sup> Rege visar ett exempel på socialt dilemma som gäller produktion av en kollektiv nytta, där normbildning och normspridning i en grupp leder till att det finns en stabil och socialt god jämvikt på en hög nivå av samarbete – de flesta bidrar, men några fripassagerare finns.<sup>152</sup> Likaså finns en stabil jämvikt utan samarbete, dvs socialt sämre än den första jämvikten. Däremellan finns en instabil jämvikt där några samarbetar.<sup>153</sup> Beroende på hur många som samarbetar från början, kan man hamna antingen i den goda eller den dåliga jämvikten. Staten (eller kommunen) kan underlätta att den goda lösningen nås genom att öka de ekonomiska incitamenten för samarbetsbetende. Men

---

<sup>151</sup> Glance & Huberman (1994), Rege (1999).

<sup>152</sup> Reges modell är inte stokastisk utan deterministisk.

<sup>153</sup> En instabil jämvikt är ett jämviktsläge där en process kan vila ända tills någonting (exogen impuls) knuffar den ur detta läge. När detta skett verkar systemdynamiken i riktning bort från jämvikten. Vid en stabil jämvikt verkar i stället systemdynamiken i riktning tillbaka till jämvikten.

staten kan också förstöra samarbete i gruppen genom att direkt bidra till produktionen av den kollektiva nyttigheten. Då kan man få en dynamik som leder till den andra stabila jämvikten, inget samarbete alls. Staten får då ensam stå för produktionen av den kollektiva nyttigheten. Man skulle kunna säga att staten i det senare fallet valt en linje där den tar över för mycket ansvar från spelarna, vilket eroderar grunden för samarbetet.

Med de bredare nyttobegrepp som lanserats under senare tid, kan samarbetsbeteende i sociala dilemman i vissa fall framstå för individen som mer jämbördiga med eller bättre än det snävt egennyttiga beteendet. Men nyttan av samarbete beror nu på hur många andra som kan förväntas samarbeta. Vad kan man då vänta sig för utveckling och under vilka förutsättningar kommer den socialt bästa lösningen att segra? Svaret beror bl a på vilken typ av evolutionär dynamik man bygger sin analys på.

*Den deterministiska modellen* innebär att var och en i varje läge väljer bästa handlingsväg i förhållande till hur han eller hon förväntar sig att andra kommer att agera, fast baserat på ofullständig kunskap. Ofta finns flera möjliga jämviktstillstånd, men i dessa modeller är det typiska resultatet att utgångsläget avgör var processen slutligen hamnar. Väl där kan gruppen inte på egen hand ta sig ur detta läge. Processen utmärks av *path dependence* och *lock-in*.<sup>154</sup>

*Den stokastiska modellen* innebär att individen nästan alltid väljer sitt bästa alternativ utifrån sin (bristfälliga) kunskap i varje situation, men att då och då gör han något annat. Det finns alltså en liten sannolikhet för oväntade val. Detta visar sig betydelsefullt för processen, därför att denna lilla "felsannolikhet" kan räcka för att skaka loss utvecklingen ur ett tillstånd där processen vilar. I den deterministiska modellen skulle processen ha fastnat där, men i den stokastiska varianten kommer utvecklingen att växla mellan några olika tillstånd. Över en längre tidsperiod kommer de relativa frekvenserna för dessa att stabiliseras.<sup>155</sup> Vilket tillstånd som processen startar i kommer i detta fall inte att ha någon betydelse för den långsiktiga utvecklingen.

Ett annat resultat från den stokastiska modellen och som gäller förändringsprocesser där populationen rör sig från ett tillstånd till ett annat, t ex från själviskt beteende till ett beteende som är bättre för hela gruppen, är följande. Om några då och då prövar att agera osjälviskt, och *om interaktionen sker i mindre delgrupper*, med visst utbyte även mellan dessa, då kan övergången gå snabbt. I en stor homogen grupp där interaktionen

---

<sup>154</sup> Ekonomen Brian Arthur har analyserat dessa fenomen när det gäller nätverksberoende varor och tjänster och inom lokaliseringsteorin, Arthur (1990) & Arthur (1994).

<sup>155</sup> En sådan process kallas *ergodisk*.

sker med lika sannolikhet mellan vilka individer som helst, tar en övergång lång tid Young (1998). Exempel: om man som pendlare framför allt tar intryck av (interagerar med) en mindre grupp av t ex arbetskamrater, grannar och nära vänner, så kan i denna grupp ett nytt beteende slå igenom relativt snabbt om någon eller några går före. Sådana subgrupper är länkade till varandra genom att några kan ingå i flera. På så sätt kan det nya resebeteendet spridas till flera grupper osv.

Till sist är inte alla sociala dilemman på transportområdet relaterade till miljöproblem. Ett exempel ges av Kitamura, som studerar tätortstrafiken och valet mellan bil och kollektivtrafik.<sup>156</sup> Kitamura visar att detta är ett socialt dilemma även bortsett från utsläppsproblemet. Allas kostnader blir högre när den enskilde väljer kortsiktigt utifrån sin generaliserade kostnad. Detta beror på den trängsel som skapas och som ökar restiden för alla vägtrafikanter när fler tar bilen. När i stället fler tar bussen, minskar trängseln och därmed restiden.

De spelteoretiska analyserna behandlar ett antal idealiserade fall med stor precision, och kan i bästa fall visa på ett antal grundläggande mekanismer för social dynamik. Spelteorin är ett viktigt forskningsområde där resultaten blivit mer relevanta i takt med att beteendeantagandena blivit mer realistiska. Vi tänker då på de uppmjukade rationalitetsantagandena och det breddade nyttobegreppet. Ändå kommer de modellbaserade analyserna alltid att vara renodlade och därigenom bortse från en mängd faktorer. Detta är dessa studiers styrka och svaghet. Styrka därför att fokuseringen på några få mekanismer medger tydliga slutsatser. Svaghet därför att verkligheten många gånger är mer komplex.

En begränsning i de spelteoretiska analyser vi behandlat är att de handlingsalternativ som behandlas alla är givna från början. Man undersöker hur förskjutningar kan ske över tiden i människors val mellan dessa alternativ. Man undersöker också under vilka förutsättningar ett givet alternativ kan bli mer utbrett och slutligen dominera i gruppen. I verkligheten kommer dock nya alternativ till hela tiden. En del försvinner lika fort, men något eller några lever vidare och blir ibland betydelsefulla.

I nästa avsnitt ska vi skifta fokus från modellbaserade till empiriska angreppssätt och ge ett par historiska exempel på hur nya handlingsmönster växt fram.

---

<sup>156</sup> Kitamura et al (1999).



## *Makroeffekter och gruppdynamik: socialhistoriska fallstudier*

Ett intressant fält för historiska fallstudier är sambandet mellan hur idéer och föreställningar växer fram och hur vardagliga handlingsmönster faktiskt förändras. Renlighet och nykterhet är exempel på idéer som bidragit till långsiktigt gynnsamma beteenden hos befolkningen.

En viktig aspekt av denna typ av förändringar är att de skett i samspel med grundläggande samhällsförändringar som gällt maktförhållanden, ekonomisk struktur och samhällsklassers ställning.

Från slutet av 1800-talet fram till mitten av 1900-talet stod samhällsproblem som gällde hushållning med och skydd av *mänskliga resurser*, dvs befolkningens hälsa samt förmåga att klara sin försörjning (och därmed bidra till det samlade välståndet), i samhällsdebattens fokus. Det fanns en medveten strävan att utnyttja vetenskaplig, teknisk och ekonomisk utveckling för att nå sådana mål. Idag står bland annat hushållning med och skydd av *naturens resurser* i fokus. Man kan anta att möjligheterna till en omställning i ekologisk riktning är beroende av övrig dynamik i samhällsutvecklingen, liksom skapandet av ett organiserat industri- och (senare) välfärdssamhälle var beroende av den tidens tekniska och ekonomiska utveckling.

För tillfället är förändringar av ekonomisk struktur och arbetsmarknad till stor del knuten till utvecklingen på IT-området. Den ställer nya krav på människor i arbetslivet och ger samtidig möjlighet till nya sätt att organisera och planera såväl arbetsuppgifter som privatliv. Nya föreställningar och idéer om viktiga egenskaper hos företag och människor växer samtidigt fram. I denna process uppstår en ny "samhällsklass" av informationsarbetare, som bär en delvis ny självförståelse och identitet.

Som vi ska se förväntades industrialismens *nya människa* bland annat leva mer nyktert och renligt än sina förfäder. I utbyte för denna "moraliska" förkovran gavs möjligheter till ökat individuellt oberoende och välstånd. Alltför kunde så småningom, till skillnad från i tidigare generationer, skaffa sig en egen inkomst och en egen bostad.

På ett motsvarande sätt skulle miljövänliga levnadssätt successivt kunna realiseras i takt med att ekonomi, arbetsmarknad och arbetsuppgifter förändras. Miljövänliga levnadssätt kan vara både en moralisk målsättning för den enskilde och ett krav från myndigheter och aktörer i näringslivet, så som tidigare varit fallet med nykterhet och renlighet. En ökad självständighet för individen skulle även idag kunna bli en följd av nya levnadssätt. En självständighet som liksom under industrialiseringen kan utnyttjas till kollektiva handlingar, deltagande i nya typer av politiska och

ideella sammanslutningar osv. Det vi idag menar med individualism var ett fenomen som uppstod under 1700- och 1800-talet, och samtidigt med den utvecklades viktiga kollektiva och samhällsbärande institutioner. Att en ny form av individualism kan utvecklas i IT-samhället är tänkbart. Men inte heller idag behöver en sådan utveckling ske utan en motsvarande utveckling av kollektiva samverkansformer. Det är svårt att veta vad framtiden bär i sitt sköte, men genom att blicka bakåt kan man få en uppfattning av hur samhälle, ideal och levnadssätt kan utvecklas i samspel.

Vi är intresserade av de möjligheter kommande samhällsutveckling kan rymma. Därför väljer vi att ge ett par historiska exempel på hur värderings- och beteendeförändringar tagit sin början och spridits till olika befolkningsgrupper.

Etnologerna Jonas Frykman och Orvar Lövgren har i en inflytelserik studie visat hur renligheten ingick i en uppsättning delvis nyskapade föreställningar och ideal som fördes fram av ett växande borgerskap på 17- och 1800-talen. Idealerna omfattade en förändrad tidsuppfattning och en ny syn på arbete, på familjens roll, på naturen samt på vad som var smutsigt och rent, ordning och oordning. Det expanderande borgerskapet, vilket enligt Frykman och Löfgren innefattar företagare, köpmän och ämbetsmän, var på väg att etablera sig som ett ledande skikt i samhället. Hörnstenar i deras världsbild var bl a kontroll och hushållning. Man betonade vikten av att hushålla med sin kropp, sina känslor, sina pengar och sin tid. Den borgerliga klassen såg sig själv som bärare av ett nytt och bättre samhällssystem där förnuft, rationalitet och moral skulle härska. I denna världsbild fick individen en nyckelroll: Gör något av ditt liv!<sup>157</sup>

Frykman och Löfgren visar hur borgerskapet på detta sätt profilerade sig "både uppåt och nedåt, mot den gamla ståndsadeln med dess slösaktiga och amoraliska livstil, mot folkets grå massa som lever odisciplinerat och okultiverat."<sup>158</sup> Idéhistorikern Ronny Ambjörnsson kopplar samman denna strävan efter att markera en egen moralisk profil med framväxten av ett nytt ekonomiskt system: "Den moral som den nya tidens män Västeuropa över förfäktade var utvecklad i direkt polemik mot en aristokratisk livstil. För den jordägande aristokratin var *besittandet* av egendom det viktiga, för den uppåtsträvande borgarklassen förvärvandet, dvs själva motorn i den kapitalistiska ekonomin: arbetet, de ständiga investeringarna, kapitalets obönhörliga logik."<sup>159</sup>

---

<sup>157</sup> Frykman & Löfgren (1979) s 34-35.

<sup>158</sup> Frykman & Löfgren (1979) s 34.

<sup>159</sup> Ambjörnsson (1978) s 88.

Borgerlighetens nya moralsystem kan, enligt Frykman och Lövgren, kortfattat beskrivas i termer av nya motsättningar mellan arbete och fritid respektive hem och yttervärld. Dessutom kom kampen mot smuts och oordning att bli ett led i disciplineringen av kroppen och tanken.<sup>160</sup> Man visade att man var en kultiverad människa genom att vara renlig och kontrollerad.

Under 1800-talet pågick samtidigt en vetenskaplig revolution på hygienens område. Inom den medicinska vetenskapen hade de sjukdomsalstrande mikroorganismerna upptäckts, metoder att förebygga och bota dessas skadliga inverkan utvecklades. De kulturellt förankrade idealen om renlighet fick därmed ett vetenskapligt stöd.

Borgerskapet utgjorde en liten andel av befolkningen och det är därför intressant att se hur idéerna om självkontroll och renlighet spreds till bredare befolkningsgrupper. Utvecklingen av vetenskapligt grundade ideal och föreställningar hade betydelse för denna vidare spridning.

I början på 1900-talet och under mellankrigsperioden kom föreställningarna om renlighetens betydelse att bli viktiga också inom den växande medelklassen (vilken bestod av växande grupper tjänstemän inom industrin, handeln skolväsendet och den offentliga administrationen). Man tog mer eller mindre över idéerna om renlighet som en social distinktion, men utnyttjade i högre grad vetenskapligt formulerade ideal om hygien. Dessa uppfattades som neutrala och "värdeobjektiva", och passade därmed bättre in med föreställningarna om en ny jämlik samhällsordning.<sup>161</sup>

Delar av borgerligheten kände sig "manade att träda fram som den nya klassens talesmän". De ville inte på ett utmanande sätt definiera sig som en högre klass. "utan som en mer anspråkslös mellanklass, en förmedlande länk mellan de gamla antagonisterna (borgarna och arbetarna, vår anmärkning) eller som domaren i tvisten."<sup>162</sup> I frågan om hygien och de sanitärt utformade bostäderna var det i hög utsträckning, men inte enbart, de som kom "ovanifrån" in i den nya medelklassen som formulerade idealen. Yrkesgrupper som arkitekter, läkare och andra akademiker var tongivande.

---

<sup>160</sup> Frykman & Löfgren (1979) s 17.

<sup>161</sup> Hygien var ett populärt begrepp, som kom att användas i helt andra sammanhang än de som gällde bekämpningen av skadliga mikroorganismer. Frykman och Löfgren pekar särskilt på de arvsbiologiska föreställningarna och det förtryck under en vetenskaplig täckmantel som "mentalthygien", "arvshygien" – och i förlängningen tvångsteriliseringarna – innebar. Frykman & Löfgren (1985) s 74-84.

<sup>162</sup> Frykman & Löfgren (1985) s 84.

Även dryckesvanorna förbättrades ur folkhälsosynpunkt, från och med andra halvan av 1800-talet. Det finns en del olika vetenskapliga teorier kring orsakerna till "tillnyktringen". Ekonomhistorikern Lars Magnusson diskuterar och flera av dessa teorier, och sammanför ett par av dem, i en artikel som kortfattat refereras nedan<sup>163</sup>.

Under hela 1800-talet verkade olika sammanslutningar och organisationer för att reformera *bråckighet* och osunda vanor hos arbetarbefolkningen, framför allt i städerna. I början av 1800-talet rörde det sig om arbetarföreningar, läsecirklar, associationsväsende, filantropi och fruntimmersföreningar, i slutet om frikyrko- och arbetarrörelse samt nykterhetsrörelsen.<sup>164</sup>

I industrialismens början ökade alkoholkonsumtionen tillfälligt och man har spekulerat över om det berodde på ökade inkomster eller ökad misär. Sedan minskade den kraftigt fram till första världskriget, och låg fram till mitten av 1900-talet på en relativt stabil nivå långt under 1800-talets per capita-konsumtion. (Under andra delen av 1900-talet har den åter stigit avsevärt.)<sup>165</sup>

Magnusson lyfter fram fyra orsaker till svenska folkets tillnyktrande. För det första ledde industrisamhällets mer bestämda gräns mellan arbete och fritid till att en del av tiden (arbetet) kunde bli den nyktra delen. Industrisamhället medförde för det andra en förändring i uppdelningen privat – offentligt. Drickandet blev mindre av en offentlig och mer av en privat handling. Tidigare hade det funnits ett socialt tryck att dricka i offentligheten – gesäller och lärlingar i hantverkaryrken hade ofta ingen egen bostad, utan tillbringade sin lediga tid på krogar och i andra offentliga miljöer. Industrierbetarna skaffade sig ett relativt större mått av oberoende samt möjlighet att skaffa egen bostad åt sig och sin familj. En tredje orsak ser Magnusson därför i att krogens betydelse som social institution upphör. Den fjärde orsaken är att själva den starka nykterhetsrörelsen så småningom gjorde avhållsamhet till ett kulturellt förankrat, alternativt levnadssätt.

Det var främst företrädare för medelklassen som under mellankrigstiden ivrade för de vetenskapligt inspirerade sunda vanorna i den offentliga debatten. Det är en omstridd fråga i vilken utsträckning liknande värderingar och vanor självständigt byggdes upp inom arbetarbefolkningen. När det exempelvis gällde nykterheten går det dock att se att det förekom

---

<sup>163</sup> Magnusson (1991).

<sup>164</sup> Magnusson (1991).

<sup>165</sup> Centralförbundet för alkohol- och narkotikaupplysning (1995).

aktiva insatser hos stora arbetargrupper. En viktig drivkraft bakom arbetarnas renlighets- och nykterhetssträvanden var att komma i åtnjutande av bättre materiella villkor och ökad jämlikhet. Det blev viktigt att leva modernt och hygieniskt, både för självbilden och för att vinna respekt från andra.

En majoritet av arbetarna byggde därför, av praktiska skäl, vidare på ideal om att vara hel, ren och skötsam. Gränsen mot de som genom superi eller olyckliga omständigheter föll igenom och inte klarade familjens försörjning låg inte långt borta.<sup>166</sup> Genom skötsamhetsidealet skapade man, som ett kollektiv bestående av respektabla individer, en plattform i kontakter och förhandlingar med arbetsgivare och myndigheter.<sup>167</sup>

Det fanns en radikal falang inom arbetarklassen som starkt hävdade betydelsen för den socialistiska människan att leva upp till de vetenskapliga idealen. Däremot tog man avstånd till individualism och karriärism som man menade var ett borgerligt påfund. Arbetarklassen såg man som ett kollektiv som i enlighet med de marxistiska idealen skulle skapa grunden för ett mer rättvist och rationellt samhälle.<sup>168</sup>

Man kan hävda att framstegen på folkhälsans område genom reformerade levnadssätt är en enkel konsekvens av det moderna industrisamhällets krav på ökad disciplin, dvs av krav "uppifrån". Men vedertagen socialhistoria tillmäter kulturen som växer fram "underifrån" genom folkrörelser och liknande en viktig roll. Viljan att förkovra och reformera sig ses då som en kollektiv strategi för att erövra makt och bli samhällsbärande.<sup>169</sup> Kulturella processer inom de breda lagrens kultur får därför antas ha betydelse för hur vanorna formas, och därmed även för vilka de konkreta nykterhets- och renlighetsnivåerna är.

Denna genomgång av renlighetens respektive nykterhetens historiska genomslag illustrerar hur mindre grupper i samhället kan vara föregångare på specifika områden. Detta gäller till exempel grupper som skapar intressegemenskaper kring en viss fråga, som exempelvis nykterhetsrörelsen gjorde. Det kan också handla om yrkesgrupper som företräder vissa ideal och reformeringssträvanden. Man kan också se hur bredare grupper delvis kan ta över ett synsätt och i sin tur påverka andra stora grupper, eller om man så vill, samhällsklasser. För att detta bredare genomslag ska kunna ske krävs förmodligen en social och ekonomisk

---

<sup>166</sup> Frykman & Löfgren (1985) s 115-116.

<sup>167</sup> Ambjörnsson (1978).

<sup>168</sup> Frykman & Löfgren (1985) s 105-109.

<sup>169</sup> Magnusson (1991) s 37.

dynamik i samhället som stimulerar till uppbrott från gamla levnadssätt. Att människor i flera och stora grupper samtidigt inser fördelarna med nya levnadssätt och handlingsmönster kan antas vara beroende av deras utsikter att hävda sin ställning och sina intressen i samhället.

### ***Sammanfattning: förutsättningar för förändringar i beteendemönster***

Värderingen att man bör göra saker för att ta hänsyn till miljön är allmänt spridd i samhället, vilket ett flertal studier har visat. Detta är en förutsättning för framväxten av miljövänliga resvanor. Många har i handling visat sig beredda till måttliga anpassningar av sitt beteende, t ex att undvika engångsförpackningar eller att sortera avfallet. Ju större uppoffring eller ju mer omfattande förändring av beteendet som krävs, desto svårare är det emellertid att välja detta. Förändringar av resvanor har hittills ofta visat sig kräva omfattande förändringar. Valet får karaktär av *vägval*, där man behöver förändra en rad olika, men relaterade beteenden, t ex val av bostadsort, sätt att resa till jobbet, att ha bil eller inte. En del val som innebär att ändra vanor eller livsstil förutsätter också strukturella förändringar i omvärlden, t ex förbättrad kollektivtrafik, åtminstone om många ska kunna bryta en vana. Även om förändrat resbeteende idag är relativt svårt att åstadkomma så pekar vår analys på att i de situationer *när* man allvarligt överväger ett sådant vägval vägleds man mer av sina djupare värderingar än vid rutinmässiga val.

Historiska exempel på större värderings- och beteendeförändringar i samhället, t ex den förbättrade hygien under 1800- och 1900-talen, indikerar att beteendeförändringar hos en större grupp börjar med att en mindre grupp går före och utvecklar en livsstil där det nya beteendet utgör en del. Organiserad reformverksamhet och opinionsbildning, som i fallet med nykterhetsrörelsen, kan dessutom vara avgörande för att beteendet ska få sina första utövare och en första förankring i samhället.

En annan viktig förutsättning är att det nya beteendet får en positiv symbolisk betydelse. "Rätt" beteende kan då fungera som en sociala hävstång för såväl individer och yrkesgrupper som hela samhällsklasser i strävan efter en bättre ställning i samhället. Denna hävstångseffekt har i sin tur som förutsättning att det finns en ekonomisk och social dynamik i samhället. Ett näringsliv och en offentlig sektor i förändring samt tillväxten av nya yrkesgrupper gör att nya beteenden kan anammas som delar av nyskapade livsstilar. Detta kan innebära att den mindre föregångargruppens livsstil, delvis omformulerad, successivt sprids till allt bredare samhällsklasser. Detta kan ske från högre samhällsklasser till lägre eller växa fram "underifrån".

De historiska exemplen visar dessutom att spridningen av nya beteenden kan underlättas av att dessa legitimeras *objektivt*, eller av en instans som står över eller delvis vid sidan av de inblandade sociala grupperingarna. När det gäller renligheten, eller *hygieniseringen*, hämtades denna legitimitet från medicin och naturvetenskapen. Talesmän för de vetenskapliga idealen kom från yrkesgrupper som läkare och arkitekter .

Beteendeförändring av denna typ stimuleras dessutom av att fysiska och organisatoriska förhållanden i samhället utvecklas så att förändringen underlättas, t ex – som i fallet med hygien – genom bättre utbildning, högre bostadsstandard och bättre avfallshantering. Det går dessutom alltid lättare när goda "allianser" kan bildas med grupper som av olika skäl vill dra åt samma håll.

Vilka val människor gör kan, som framgått av kunskapsöversikten, analyseras i termer av spelsituationer. En viktig faktor i detta sammanhang är den kunskap och de uppfattningar människor har om konsekvenserna av sitt eget och andras agerande. En annan viktig faktor är vilken tillfredsställelse, eller nytta, en människa bedömer att hennes handlande kan ge. Spelteorin, såväl den klassiska som den evolutionära, har i huvudsak arbetat med ett relativt snävt ekonomiskt nyttobegrepp. Med den utgångspunkten blir slutsatsen att grupper som är involverade i sociala dilemman alltid kommer att hamna i socialt dåliga jämvikter utan samarbete, om de inblandade beter sig rationellt. Om de berörda försöker träffa överenskommelser om gemensamma regler, övervakning och sanktioner, så är dessa "institutioner" en kollektiv nyttighet och man hamnar därför i ett nytt socialt dilemma, lika svårösligt som det ursprungliga.

Med ett vidgat nyttobegrepp som inbegriper nyttan av *social acceptans* och av *trohet mot egna värderingar* ändras bilden. Nyttan av olika utfall är nu inte exogent given, utan bestäms dynamiskt i samspelet med andra. Man får en dynamik för normspridning. Här visar evolutionära, spelteoretiska analyser att det kan finnas goda spiraler som leder till jämvikter med ett stort mått av samarbete i sociala dilemman.

Vissa spelteoretiska analyser (stokastiska modeller) indikerar att olika tillstånd (t ex samarbete eller själviskt beteende) mer eller mindre slumpmässigt kommer att avlösa varandra över tiden. Detta är positivt på så sätt att man inte för evigt blir inlåst i socialt dåliga lösningar. Nackdelen är att socialt goda jämvikter inte heller består för evigt. Ett tillstånd kan bestå lång eller kort tid. När det väl förändras svänger det snabbt över till ett nytt tillstånd. En förutsättning i dessa analyser är att alla har ett reellt val. I verkligheten kan t ex inte alla stockholmsbilister gå över till att resa kollektivt från den ena dagen till den andra, eftersom kapaciteten inte räcker på kort sikt.

Väntetiden innan en beteendeförändring sker, är beroende av gruppstorleken. I mindre grupper och i större grupper som är uppdelade i mindre undergrupper med måttlig interaktion över gruppgränserna men stor inom respektive grupp, sker förändringar snabbare än i en stor och homogen grupp. Beteendeändringen kan ske i en delgrupp och sedan spridas till de andra delgrupperna. Detta kan ses som ett stöd för det goda exemplet makt.

Flera empiriska resultat visar på en betydande stabilitet (upp till flera hundra år) hos gruppplösningar av sociala dilemman som rör bl a utnyttjande av bevattningssystem, gemensamma fiskevatten och gemensamma betesmarker. Detta motsäger inte att ett skifte kan gå snabbt om det väl kommer.

## 4.4 Diskussion och slutsatser

### *Storskaliga och småskaliga dilemman*

I detta avsnitt för vi analysen från kunskapsöversikten ett steg vidare genom att diskutera ett par huvudtyper av transportrelaterade sociala dilemman. Valet mellan att åka kollektivt och att ta bilen vid resor till och från arbetet kan delvis tolkas som ett socialt dilemma, där det första alternativet belastar stadsluften mindre än det senare, men av stora grupper uppfattas som mindre bekvämt och flexibelt. Stadsluften är en gemensam resurs som riskerar att bli hälsovådlig om alltför många kör bil i staden.

Ett annat exempel är fordonspooler, som bl a genom att underlätta införandet av nischfordon kan ha en betydelsefull roll i ett bärkraftigt transportsystem. Fordonspoolens gemensamma resurs – fordonsparken – är en kollektiv nytta som behöver vårdas av medlemmarna för att fordonspoolen ska kunna bestå. Detta ligger i alla medlemmars intresse, men samtidigt är det frestande för den enskilde att agera fripassagerare, och inte bidra till underhållet.

Dessa båda exempel har en grundläggande logik gemensam, men skiljer sig också åt på viktiga punkter. I exemplet med arbetspendlarna är den berörda gruppen stor, heterogen och öppen för vem som helst som vill ansluta sig till gruppen. I fallet med fordonspoolen är gruppen i stället relativt liten och överblickbar och mer sluten genom att nya medlemmar måste godkännas. Dessa skillnader får enligt spelteorin och flera fallstudier stora konsekvenser för gruppens möjligheter att lösa dilemmat på egen hand, men också för vilken roll det allmänna (stat och kommun) bör spela. Vi ska därför i det följande skilja på *storskaliga dilemman* och *små-*



*skaliga dilemman*. Skillnaden mellan dessa har att göra med vilket spelrum olika typer av nytta får i dessa situationer.

Det storskaliga dilemmat präglas av att de inblandade till stor del är anonyma för varandra. Dessutom vet, eller ser, de flesta andra inte vad man gör. Den sociala kontrollen i gruppen är därmed låg. Detta kan antas leda till att individerna till stor del väljer utifrån en *snäv egennytt*a, eftersom den mänskliga strävan efter social acceptans för sina handlingar försvagas när ingen ser vad man gör eller känner igen en. Både teorin och erfarenheten (se avsnitt 4.3) visar att gruppen inte kan lösa dilemmat på egen hand, även om man har full insikt om problemet. En lösning kräver sannolikt att staten eller kommunen går in och ändrar de ekonomiska incitamenten så att det snäva egenintresset sammanfaller med det allmänna intresset.

Det kraftigt ökande flygresandet är ett exempel på det storskaliga dilemmat. Här är gruppen berörda global, och en lösning förutsätter förhandlingar mellan nationer, t ex om CO<sub>2</sub>-skatter, köp- och säljbara utsläppsrättigheter och liknande regleringar. Vår bedömning är att detta problem är svårlöst, därför att det är storskaligt i den mening vi beskrivit ovan, samtidigt som det inte finns någon extern aktör som kan ändra incitamenten. Alla är berörda.

En annan viktig faktor när det gäller storskaliga dilemman är att de olika handlingsalternativens tillgänglighet förefaller vara starkt beroende av samhällsstrukturen. De som pendlar till arbetet är beroende av hur arbetsplatser och bostäder är lokaliserade i förhållande till varandra liksom av hur trafikinfrastrukturen och kollektivtrafiken ser ut. För många är inte buss eller pendeltåg ett realistiskt alternativ, för andra är inte bilen det. För en större förändring av beteendet kan det behövas att de miljövänliga alternativen görs mer lättillgängliga. Minst lika viktigt är att stimulera helt nya alternativ, såsom tele-pendling, där resandet ersätts med tillgänglighet genom IT. Denna lösning har också andra fördelar, som inte har med miljövinster att göra – frihet, flexibilitet osv. Ett annat exempel på nya alternativ är små stadsfordon med inga eller mycket små utsläpp – eldrivna eller hybrider. Utvecklingen av sådana fordon kan stödjas t ex genom att de undantas från miljö- och trängselavgifter, när sådana införs, och att de tillåts fri parkering på parkeringsplatser i city. Mer allmänt kan samhället understödja nya alternativ genom att tidigt uppfatta vad som håller på att ske och t ex anpassa regelverken så att de främjar det nya.

Det småskaliga dilemmat skiljer sig från det storskaliga genom att de berörda är bekanta för varandra och att agerande sker mer eller mindre öppet. Dessa förhållanden gynnar social kontroll. En rikhaltig forskning har visat att vi människor inte bara bryr oss om materiella fördelar utan

också ser social acceptans som en form av nytta (se avsnitt 4.3). Därför kan normer om samarbetsinriktat beteende utvecklas och bli vägledande i grupper med social kontroll. Både erfarenheten och teoretiska modellsimuleringar bekräftar att det är möjligt för sådana grupper att på egen hand lösa dilemman.

Strukturella drag i samhället, t ex bostadsområdets utformning och lokalisering kan ha betydelse för benägenheten att starta eller gå med i t ex en fordonspool. Däremot verkar inte samhällsstrukturen ha någon större betydelse för om medlemmarna i en befintlig fordonspool väljer att bete sig samarbetsinriktat eller ej.

Ett exempel på hur det offentliga kan stödja en fordonspool är att kommunen erbjuder expertrådgivning om hur man kan organisera en pool och om vilka regler som kan underlätta användningen och den gemensamma skötseln av bilparken.

Om grupper ska kunna lösa sina sociala dilemman behövs även ett mer grundläggande, men också mer diffust, stöd i samhällsklimatet. Det handlar om utbredningen av gemensamma grundläggande normer om samarbete och solidaritet som lärs genom uppfostran och skolgång, men också genom att de styrande i samhället företräder det allmänna intresset och därigenom föregår med gott exempel. Detta finns i flera samhällen, men är en bristvara i andra.<sup>170</sup>

För en grupp som brottas med ett socialt dilemma är medborgarandan i samhället viktig. Den som i en sådan grupp går före, och agerar samarbetsinriktat, behöver känna att samhället stöder ett sådant beteende. Det samma gäller även den som följer efter. Exempelvis skulle den enskildes val att inte ha bil underlättas om synsättet att man kan leva ett fullgott liv som stadsbo utan egen bil vore förankrat ibland politiker och i den allmänna opinionen

Ytligt sett verkar valet av färdmedel vid arbetspendling vara ett exempel på att när den berörda gruppen är stor och medlemmarna anonyma för varandra spelar social acceptans liten roll för valet. Men alla pendlare tillhör en eller flera mindre grupper av grannar och arbetskamrater, där man inte är anonym. Om det i en sådan grupp finns starkt miljövänliga värderingar, och en restriktiv hållning till bilkörning i staden, kommer det att påverka de enskildas val. Eftersom man ingår i flera grupper, kan man också sprida värderingar från en delgrupp till en annan. Sådana länkade

---

<sup>170</sup> Södra Italien är ett exempel som analyserats av Putnam (1993), som också pekar på Ryssland som ett annat exempel.

subgrupper kan medverka till att ett storskaligt dilemma successivt löses upp i flera småskaliga.

## *Hur kan beteendemönster i enlighet med framtidsbilden växa fram?*

I detta avsnitt skisseras hur beteendeförändringar i enlighet med framtidsbilden kan växa fram. Vi försöker fånga en dynamisk process genom att schematiskt beskriva vad som kan ske stegvis mellan idag och år 2040. Skissen bygger på föregående avsnitt, 4.3. Det rör sig inte om en deterministisk framskrivning, ej heller om en nödvändig väg för att uppnå ett bärkraftigt transportsystem. Det är snarare ett exempel på hur några av beteendena i framtidsbilden skulle kunna växa fram och syftar därmed också framåt på ett par av de åtgärds paket som presenteras i nästa kapitel.

### **Idealism, realism och oavsiktlig miljövänlighet idag**

En del människor kan agera i enlighet med allmänna intressen i ett socialt dilemma även när anslutningen förväntas bli svag. De utgör vanligen en mindre del av befolkningen, men de kan vara betydelsefulla som föregångare. Deras förhållningssätt kan kallas idealistiskt eller principfast<sup>171</sup>, och i trafikdilemman innebär det att de strävar efter att välja de mest miljövänliga lösningarna oavsett vad andra gör.

Andra människor agerar endast vid en god prognos för utdelning, i form av gemensamma vinster som kan uppnås på kort sikt. Detta förhållningssätt karaktäriseras av ett upplyst egenintresse. Idag är chansen liten att individuella insatser, som t ex återhållsamhet med bilresor, får en sådan spridning att de leder till minskad miljöbelastning i samhället i stort. Ett upplyst egenintresse leder därför inte till ett personligt miljöansvar i storskaliga dilemman. I småskaliga dilemman däremot, t ex när det gäller gågator i ett stadscentra eller låghastighetszoner i bostadsområden, kan det leda till att man agerar för gemensamma intressen i form av bättre lokal miljö och ökad säkerhet. Där är chansen stor till positiva effekter som man själv kan få del utav.

Många del lösningar kan utvecklas och spridas tack vare att människor vill pröva dem av andra skäl än av ett ställningstagande i miljöfrågorna. Ett exempel på detta är kollektivtrafikresande, som många människor har valt och trivs med för att det passar deras personlighet och livsständigt-

---

<sup>171</sup> Goodin (1982) s 95-121 använder beteckningen *principfast* eller *präglad av internaliserade normer* för det vi kallar ett idealistiskt förhållningssätt (se även avsnitt 4.2 ovan).

heter i form av boendeort och sysselsättning. Ett annat exempel är cykling av hälsoskäl eller av idrottsintresse.

Människor kan med andra ord välja ett miljövänligt beteende *oavsiktligt*, dvs utan att vara medvetna om dilemmat eller åtminstone utan att låta sådana aspekter påverka beteendet. Detta förhållande beror på att det vanligen finns flera dimensioner i en valsituation. Val av arbetsplatsens läge är ett exempel på detta. De dominerande motiven när man söker och väljer arbete handlar ofta om försörjning, meningsfulla arbetsuppgifter, självförverkligande osv, snarare än om arbetsplatsens läge. Om handlingsutrymme finns att förverkliga önskemål om att arbeta nära hemmet kan drivkraften för detta vara vinster på det rent personliga planet, t ex att man får en bekvämare tillvaro, ökade möjligheter att utföra arbetsuppgifter i hushållet, ökad trygghet med kortare avstånd till sina barn osv. Valet avgörs av andra faktorer än miljöhänsyn.

Allmännyttigt beteende i trafikdilemmat har idag åtminstone tre olika typer av orsaker:

- 1) Ett idealistiskt förhållningssätt, som innebär att man försöker begränsa sitt resande och avstå från miljöbelastande transportslag, och detta oavsett andra människors förhållningssätt i frågan.
- 2) Ett upplyst egenintresse, som innebär att man i vissa begränsade sammanhang – småskaliga dilemman – betar sig allmännyttigt, eftersom prognosen då kan vara god för en stor uppslutning och konkreta positiva effekter.
- 3) Ett oavsiktligt allmännyttigt beteende, som sannolikt är det vanligast förekommande idag och innebär att man lägger sig till med miljövänliga resvanor av andra orsaker.

Detta innebär att man kan tala om tre olika målgrupper för miljövänliga transportlösningar. Man kan tänka sig att det är typ 3 som ger flest intresserade användare. Men för att åstadkomma medvetna val, och skapa opinion för bärkraftig utveckling, är det viktigt att en betydande andel väljer dellösningen av miljöskäl, dvs orsaker av typ 1 och 2.

### **Förändrade förutsättningar för individens val i en nära framtid**

I en nära framtid kan förändringsprocesser på olika nivåer redan ha kommit igång. Detta gäller den politiska nivån och opinionsbildningen, organisationen av arbete och andra aktiviteter samt utveckling av infrastruktur och andra fysiska förutsättningar (se inledningen till detta kapitel). Ett flertal dellösningar som stödjer varandra i den enskildes vardagstillvaro kan ha blivit tillgängliga. Till exempel kan stadsbon lättare

göra valet att avstå från bilen som universallösning på sina transport-behov, när det finns lättillgängliga alternativ i form telearbete, näthandel (med hemleverans av varor), förbättrad knutpunktstruktur, fordonspooler och leasing, smidigare kollektivtrafik och cykling samt små stadsfordon.

När utvecklingen av dellösningar har tagit fart, kan också dynamiken i trafikens sociala dilemma förändras. Människor upptäcker att vissa dellösningar sprider sig och kan inse att de själva har nytta av detta i form av positiva miljöeffekter, eller av andra skäl. De stimuleras då till att ta ett eget ansvar och pröva dellösningarna. Om ett upplyst egenintresse är ett utbrett förhållningssätt innebär det en opinion för regelverk som gynnar miljövänliga, och dämpar miljöstörande, transportval. Sådana regleringar ger ytterligare incitament att pröva alternativen. En *free rider*-problematik kan dock kvarstå eftersom en möjlig reaktion bland människor är att fortsätta med miljöbelastande resvanor när problemet verkar lösa sig utan att de själva behöver göra något aktivt val.

### **Dellösningar kombineras till alternativa resandestilar på god väg till framtidsbilden**

När olika *dellösningar* i vardagslivet har etablerats, och är tillgängliga som handlingsalternativ för ett stort antal människor, kommer sannolikt nya resandestilar att uppstå. Vi har exemplifierat sådana individuella kombinationer i framtidsbilderna, men många varianter, med olika typer av arbetssituation, transportmedel osv, är möjliga.

Det kommer att finnas de som i likhet med personexemplen i framtidsbilden har lagt sig till med miljövänliga kombinationer av nätverksarbete i knutpunkter, hemkörning av varor, eget stadsfordon, medlemskap i fordonspool osv. Det kan också finnas de som har en resandestil som liknar dagens mest miljöbelastande, med en relativt tung och energikrävande egen bil och långt dagligt pendlingsavstånd till arbetet. Dessutom skulle nya miljöbelastande resandestilar kunna uppstå, t ex i form av nätverksarbetande globetrotters, som utnyttjar den ökade tids- och rumsflexibiliteten i arbetslivet till att en stor del av sin tid vara på resande fot, och kanske främst då med snabbtåg och flyg som färdmedel snarare än egen bil. Deras drivkrafter skulle kunna vara att söka många nya upplevelser eller att söka kontakter inom näringslivet.

Dellösningarna är alltså i sig ingen garanti för att människors resvanor ska bli mindre miljöbelastande, men de bidrar till en öppnare spelplan med fler handlingsalternativ. På den spelplanen finns utrymme för en transport- och miljöpolitik som ligger i framkant av den allmänna opinionen. Där kan det vara lättare för människor att i trafikens sociala dilemma välja att agera i linje med allmännyttiga intressen. Den dynamik som leder till

nya normer för acceptabelt och önskvärt beteende kan, när det gäller resandet och vardaglivets organisation, ge förändringar som påverkar helhetsbilden. De som handlar i upplyst egenintresse, kan bli en tongivande majoritet och andelen oavsiktliga handlingar, eller i miljö-dilemmat omedvetna ställningstaganden, kan minska.

En slutsats av detta avsnitt är att åtgärder som bidrar till att utveckla miljövänliga alternativ, antingen de är helt nya eller redan finns, i en nära framtid kan öppna spelplanen för individerna. Det blir möjligt för ett flertal att låta bilen stå, eller kanske att avstå från eget ägande och gå med i en fordonspool. Ekonomiska incitament som dämpar de mer miljöbelastande alternativen kan då förstärkas.

## **Slutsatser**

Vi har sökt oss fram längs två linjer i detta kapitel, dels ett historiskt och empiriskt inriktat, dels ett mer modellbaserat och teoretiskt. De teoretiska studierna, främst spelteoretiska, har fokuserat på hur en grupp (stor eller liten) av människor (eller aktörer) väljer mellan ett antal *givna handlingsalternativ*. Följande frågeställning är viktig för studiet av sociala dilemman: Under vilka betingelser kommer det stora flertalet i en grupp att så småningom välja det alternativ (samarbete) som är bäst för hela gruppen? Policyslutsatser bör därför innehålla förslag på hur man kan öka chanserna för det socialt bästa alternativet, dvs hur man kan utforma selektionsmekanismer.

Många gånger är verkligheten mer komplex, vilket de historiska exemplen visat. Nya alternativ dyker upp då och då, vilket gör en analys av en given uppsättning möjligheter alltför begränsad. När det finns lösningar med en stabil, men olycklig balans mellan några dominerande handlingssätt, t ex att ta bil eller åka buss, kan helt nya alternativ ge en öppning. Då kan också fokus för samhällets policy behöva förskjutas från styrmedel som gynnar ett givet alternativ (t ex kollektiva transporter) till att stimulera småskaliga experiment och innovationer – sociala och tekniska (t ex telependling och emissionsfria små stadsfordon). Det handlar då om att gynna variation och mångfald.

## **Människors val i sociala dilemman**

Det faktum att människor i många fall lyckas lösa svåra sociala dilemman, visar att det inte bara är den ekonomiska egennyttnen som driver människor. Andra värden spelar också in, och den tyngd som de olika nyttorna har varierar både mellan individer och situationer. Det finns också kulturellt och historiskt betingade skillnader.

Den ekonomiska egennytta har emellertid stor betydelse för de flesta. Därför är det viktigt att det alternativ som är bäst för hela gruppen inte ger alltför låg ekonomisk egennytta jämfört med det alternativ som är bäst för den enskilde. Det får inte vara mycket dyrare, långsammare eller obekvämare att åka kollektivt jämfört med att ta bilen. Nyttan av att agera i enlighet med gemensamma eller egna normer måste väga upp den ekonomiska nackdelen. I många fall behövs därför någon extern aktör (t ex stat eller kommun) som kan gå in och ändra incitamenten för de olika alternativen, så att det socialt bästa valet också framstår som bäst ur den snäva egennyttans synvinkel. Detta gäller framförallt när dilemman har en storskalig karaktär.

Om gruppen själv ska kunna lösa ett (småskaligt) dilemma, behöver relativt många tillmäta det allmänna värdet av en god miljö en positiv nytta även för sin egen del. En del behöver sätta ett tillräckligt högt värde på detta för att agera för det allmänna bästa även när få andra gjort det hittills. Dessutom behöver flertalet bry sig om vad andra tycker om deras beteende. Då kan man få en självförstärkande process mot en lösning på dilemman. Här blir samhällets roll en annan. Information, utbildning och opinionsbildning kan då påverka några att börja bete sig samarbetsinriktat. I en liten grupp kommer detta att påverka normbildningen, och fler kan komma att följa det goda exemplet.

Det finns en del faktorer som kan försvåra en lösning. En av dessa är det starkt vanemässiga beteendet i situationer som upprepas regelbundet, t ex resor till och från arbetet. Vanor tenderar att söva värderingar som svär mot det vanemässiga valet. Vid mer övervägda vägval har värderingarna större inflytande. De dåliga vanorna kan ha uppstått under en tid när man inte insåg problemen och dilemman. Det som behövs är att det rutinmässiga valet lyfts upp till ett vägval och, naturligtvis, att det finns ett socialt bättre alternativ som är rimligt för individen. Alternativt kan politiken särskilt inriktas på grupper som befinner sig i vägvalssituationer (se nedan).

### **Behovet av goda koalitioner**

Även om det sociala dilemman är en central aspekt av det miljöstörande beteendet, är inte alltid situationerna så entydiga som i de renodlade, teoretiska modellerna. I verkligheten kan människor ofta ha flera och helt andra motiv än miljöskäl när de värderar ett miljövänligt alternativ. Pendlaren som tar tåget kanske gör det för att kunna läsa på resan, telependlaren kanske uppskattar friheten och arbetsron hemma. När lösningar söks är det viktigt att beakta sådana *samverkande intressen*. Nya alterna-

tiv måste kunna attrahera fler än de engagerade miljövännerna om de skall kunna spridas.

Telependling kan vara ett sådant alternativ som blir betydelsefullt i ett längre perspektiv. Det kan attrahera den stora och växande gruppen IT användare –programmerare, utredare, forskare, konsulter, mediafolk m fl. Denna grupp har gradvis fått friare arbetsförhållanden och större möjligheter att råda över sin tid. Här kan både miljö- och flexibilitetsskäl samverka så att flera är beredda att organisera sin vardag på ett nytt sätt. Det skulle då bli möjligt för många att undvika omfattande dagliga resor. En förutsättning för att telependling verkligen skulle leda till mindre totalt resande är att kompletterande åtgärder vidtas för att motverka utglesning av bebyggelse och en ökning av annat resande.

### **Förändringsprocesser**

Forskning kring sociala dilemman samt spelteoretisk forskning i allmänhet utgår vanligtvis från valsituationer med vissa givna alternativ. Det är viktigt att komma ihåg att i verkligheten är inte alternativen givna en gång för alla. Valsituationen kan förändras genom att nya alternativ tillkommer, och samhället kan behöva stimulera sådana processer.

Genomgången av forskning om sociala förändringsprocesser har lett oss att fokusera på betydelsen av små grupper som prövar ut nya beteenden och livsstilar och som kan fungera som föregångare. Vissa sådana nya livsmönster kan bli stilbildande och övertas av större grupper efter en tid. En evolutionär process karakteriseras av variation (mångfald) och selektion. Det är viktigt att uppmärksamma variationens betydelse och inte enbart förlita sig på selektion mellan befintliga alternativ. Politikens roll i ett sådant sammanhang blir att stimulera en mångfald av (småskaliga) experiment och att se till att regelverk och ekonomiska incitament åtminstone inte missgynnar miljövänliga beteenden. Även om nya lösningar inte lockar stora skaror direkt, kan de bli betydelsefulla på längre sikt.

Ett totalt sett miljövänligt resbeteende inbegriper en rad olika, men relaterade beteenden, t ex val av bostad, sätt att resa till jobbet, att ha bil eller inte osv. Det är bara vid vissa tillfällen i livet som människor väljer eller omprövar flera sådana beteenden, eller omständigheter samtidigt. Det är därför viktigt att identifiera målgrupper som är i rörelse på bostads- och arbetsmarknaderna, ungdomar på väg till storstäder och högskoleorter, de som bildar familj osv. Då handlar det om vägval där människor vägleds av sina djupare värderingar i högre utsträckning än vid rutinmässiga val. Det finns således anledning att fokusera på denna typ av situationer. När människor byter bostad, arbetsplats osv, kan en kombination av information om miljövänliga handlingsalternativ (cykling, kollektivtrafik,



stadsfordon fordonspooler, telependling osv) och incitament som dämpar mer miljöstörande transporter påverka deras val.

För att sammanfatta behöver balansen mellan befintliga alternativ påverkas för att öka utrymmet för goda lösningar i trafikens nuvarande dilemma. Det är också viktigt att på sikt skapa utrymme för helt nya alternativ och helhetslösningar (vad gäller människors behov av tillgänglighet). Idag är spelplanen (verkligt och upplevt handlingsutrymme) delvis låst eftersom det finns förväntningar på en fortsatt utveckling i linje med 1900-talets: dvs ett ökat resande, en förväntad koppling mellan utökade transportmöjligheter och ekonomisk tillväxt, att de system som vuxit sig starka – t ex bilismen – antingen ska fortsätta växa eller bara kan begränsas till priset av individuella och samhälleliga uppoffringar. Samtidigt har problemen blivit alltmer påträngande och målsättningen om uthållig utveckling vuxit sig stark. Detta har skapat en beredskap för omprövning och innovationer.

På den låsta spelplanen råder dock ett slag korstryck mellan olika motiv som i högsta grad påverkar individens val. Idag leder detta för många till en avvaktande hållning, som närmast liknar handlingsförlamning. Men i en nära framtid skulle människor kunna få nya och mer jämbördiga alternativ att förhålla sig till. För att kunna gå mot en bärkraftig utveckling behövs ett ökat utrymme för att välja miljöanpassad tillgänglighet. I takt med att kapaciteten ökar för t ex kollektivtrafiken och nya lösningar tillkommer kan efterfrågan för dessa stimuleras samtidigt som efterfrågan på de mer miljöbelastande trafikslagen dämpas.

## 5 Att nå ett bärkraftigt transportsystem

De åtgärds paket som presenteras i detta kapitel är exempel på vad som krävs för att nå en god bit på vägen mot ett bärkraftigt transportsystem, liknande den framtidsbild som skisserats i kapitel 2. De handlar om vad som kan göras i den närmaste framtiden. Vi ser det inte som ett meningsfullt projekt att försöka skapa en detaljerad handlingsplan som leder ända till framtidsbilderna. Framtiden kommer alltid att vara präglad av en betydande osäkerhet och en sådan plan skulle förr eller senare bli inaktuell. Det är dock nödvändigt att ha en långsiktig strategi, även om denna kan förändras över tiden. Detta gäller i synnerhet på transportområdet, där ledtider för bebyggelse- och infrastruktur är av storleksordningen 100 år.

Även åtgärder utanför transportsektorn är nödvändiga för att nå ett bärkraftigt transportsystem. Dessa behandlas i avsnitt 5.3.

### 5.1 Dämpande och alternativskapande åtgärder

I kapitel 3 diskuterades dynamiken bakom de ökande transportvolymererna. En slutsats var att åtgärder som minskar de sammantagna uppföringarna med att resa eller transportera gods med få undantag kommer att generera nya transporter. Eftersom alla motoriserade transporter, om än i olika grad, medför negativa konsekvenser för miljö och hälsa, är det inte tillräckligt att enbart gynna de mindre miljöstörande transportslagen om man vill nå ett bärkraftigt transportsystem. Det räcker inte heller med bättre teknik.<sup>172</sup> Vad som krävs är paket av åtgärder sammansatta med en helhetssyn som inkluderar olika återkopplingar. Vi skiljer i denna rapport på:

1. Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ.
2. Åtgärder som stärker befintliga mindre miljöstörande alternativ.
3. Åtgärder som dämpar mängden mer miljöstörande transporter.
4. Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan och resursanvändning (dvs per personkm eller tonkm) inom respektive transportslag.

Typ 1 innefattar åtgärder som stödjer sätt att nå tillgänglighet som idag inte är etablerade i någon större utsträckning. Det handlar till stor del om att åstadkomma tillgänglighet utan transporter, t ex genom telearbete från knutpunkter eller hemmet. Näthandel innebär inte att man kommer ifrån

---

<sup>172</sup> Steen et al (1997).

hemtransporten av det man köpt, men transporten kan ske avsevärt effektivare än med egen personbil.<sup>173</sup> Stöd till nya transportkoncept ingår i denna typ av åtgärder. Det kan t ex gälla spårbilar, såsom RUF<sup>174</sup>, elcyklar samt små tvåsitsiga stadsfordon. Även nya koncept för fordonsägande ingår. Leasing av olika fordon direkt från biltillverkaren allt efter ärende, är ett exempel, fordonspooler är ett annat.

I typ 1 ingår även åtgärder som stimulerar helt nya lösningar. Avsikten med sådana åtgärder är att bidra till ett bra *innovationsklimat*. Det offentligas uppgift blir här att öka variationsbredden, vid sidan av den mer traditionella uppgiften att påverka hur människor och andra aktörer väljer mellan befintliga alternativ, t ex mellan färd med egen bil och kollektivtrafik. Stöd till småskaliga och lokala experiment kan vara ett sätt att gynna innovationer. Ett exempel är lokala miljözoner, där bestämda gränser för tillåtna utsläpp gäller för fordon – gränser som successivt kan skärpas. Utsläppskrav i miljözoner bör vara strikta och väldefinierade, men stor frihet bör råda gällande hur kraven ska uppnås. Miljözoner av detta slag kan bidra till en utveckling av ny teknik, nya bränslen eller helt nya transportsätt.

Åtgärder av typen 2 handlar om att förbättra attraktivitet och/eller kapacitet hos redan etablerade alternativ. För gång och cykling är ökad säkerhet ett viktigt område. Cyklandets attraktivitet kan ökas väsentligt genom sammanhängande cykelstråk, tydligare vägvisning, minskade cykelstölder, möjlighet att ta med cykel i kollektivtrafiken och införandet av zoner med en hastighetsbegränsning på 30 km/h. För kollektivtrafiken, och främst då för stadsbussarna, handlar det om en ökad genomsnittlig hastighet samt en ökad tillförlitlighet, turtäthet, trygghet och smidigare byten. Automatisk, dvs förarlös, kollektivtrafik utgör också ett intressant alternativ.

De mer miljöstörande transportslagen, i dagsläget främst bil i tätorter, lastbil och flyg, dämpas i omfattning genom åtgärder av typen 3. Denna typ av åtgärder omfattar bl a olika ekonomiska styrmedel som miljö- och trängselavgifter i tätorter och koldioxidskatt på idag obeskattat flyg- och fartygsbränsle. Andra viktiga åtgärder är t ex sänkta hastigheter och ett minskat gatuutrymme för bilar i städer.

Åtgärderna av typ 1, 2 och 3 påverkar fördelningen mellan olika transportslag och de totala transportvolymerna inom de olika segmenten.

---

<sup>173</sup> Se t ex Cairns (1996), Orremo et al (1999) och Jonsson et al (2000).

<sup>174</sup> Palle Jensens spårbilskoncept som uttyds Rapid Urban Flexible, se Steen et al (1997, s 148).

Åtgärder av typ 4 syftar till att inom respektive transportslag minska miljöpåverkan och resursanvändning per personkm eller tonkm. Det handlar främst om åtgärder som stimulerar utveckling och implementering av effektivare farkostteknik, högre lastfaktorer, bränslesnålare körstil och lägre hastigheter. Denna typ av åtgärder är nödvändiga men i sig ej tillräckliga för att nå ett bärkraftigt transportsystem.

Några av dessa åtgärder kan passa in i flera av kategorierna. Exempelvis koldioxidskatter och differentierade miljö- och trängselavgifter är både dämpande och bidrar till minskad specifik miljöpåverkan.

För att åstadkomma åtgärdspaket som är både miljömässigt effektiva och politiskt acceptabla krävs i allmänhet att det i varje paket finns minst en alternativskapande åtgärd (av typen 1 eller 2), och minst en dämpande åtgärd (typ 3), samt gärna även någon åtgärd som minskar den specifika miljöpåverkan (typ 4). Om ingen alternativskapande åtgärd tas med, riskerar man att ställa folk utan alternativ när de ska utföra sina dagliga ärenden. Det händer emellertid att denna risk överdrivs av de aktörer som värnar intressen inom de mer miljöstörande transportslagen. Om ingen dämpande åtgärd kan tas med riskerar man att den positiva miljöeffekten uteblir. Det är inte kollektivtrafikens *andel* som avgör om transportsystemet är bärkraftigt. Om andelen ökar genom fler fordonskm (och personkm), samtidigt som bilåkandet absolut sett är oförändrat, kommer miljöproblemen snarare att öka.

## 5.2 Exempel på åtgärdspaket för olika transportsegment

Vi konstaterade i kapitel 4 att det måste finnas acceptabla alternativ för den dagliga tillgängligheten innan man kan sätta in mer kraftfulla åtgärder för att dämpa mängden miljöstörande transporter. Mycket förenklat kan processen se ut på följande vis. Först ser man till att rimliga alternativ finns tillgängliga. Det handlar dels om nya dellösningar som fordonspooler, stadsfordon och knutpunktsarbete, dels om traditionella alternativ som cykling och kollektivtrafik. Det andra steget handlar om att informera om alternativens existens samt att i möjligaste mån demonstrera hur de kan användas. Exempel är demonstration av videokonferensutrustning eller kommunal rådgivning för att starta en fordonspool. Detta steg är viktigt men, som forskning visat, otillräckligt i sig. Det tredje steget handlar således om att skapa incitament, t ex ekonomiska, som stimulerar till val av de alternativa sätten att nå tillgänglighet och motverkar val av de mer miljöstörande transportmedlen.

I många fall finns det redan idag – eller kan det på kort tid skapas – rimliga alternativ. Detta gäller t ex i större städer med väl utbyggda

kollektivtrafiknät där exempelvis turtätheten kan ökas genom anskaffande av nya fordon. Distansarbete från hemmet en eller ett par dagar i veckan börjar också bli ett alternativ för den allt större grupp människor som jobbar med "informationsbearbetning". I dessa fall är det möjligt att tämligen omgående *börja* införa dämpande åtgärder, t ex i form differentierade miljö- och trängselavgifter och minskat vägutrymme. Långväga godstransporter är också ett område där dämpande åtgärder kan sättas in direkt. I flera fall, inte minst när det gäller mattransporter, är det till och med brådskande att införa dämpande åtgärder. I annat fall finns det risk att många av de transportsnäla alternativ som fortfarande finns kvar kommer att försvinna.

Det är också så att det på de flesta områden, även de ovan nämnda, behöver komma fram helt nya sätt att nå tillgänglighet, om man ska nå ända fram till ett bärkraftigt transportsystem. Vi har därför i denna rapport argumenterat för en kompletterande, evolutionär ansats, som vi tror är viktig när det finns behov av nya lösningar och när utvecklingen är präglad av osäkerhet. När kunskapen på vissa områden är bristfällig, bl a om vilka nya lösningar som bäst skulle främja gemensamma värden som bärkraftig utveckling, kan den bästa samhällselig policyn vara den att fördröja en lock-in genom att stimulera mångfald och variation. Detta innebär t ex att det offentliga stödjer och eventuellt deltar i småskaliga pilot- och demonstrationsprojekt. På så sätt kan erfarenheter vinnas av alla inblandade aktörer och barnsjukdomar övervinnas. Alla projekt kommer inte att slå väl ut, men denna typ av evolutionär process förefaller ändå ha bäst utsikter att leda till nya lösningar. Generella dämpande åtgärder, som miljözoner och differentierade miljö- och trängselavgifter, bidrar också till en mångfald av nya lösningar förutsatt att de inte diskriminerar mellan olika teknikval.

I diskussionen om förändringsprocesser i kapitel 4 konstaterade vi att ett anammande av bärkraftiga transportmönster ofta kräver flera steg. Dagens attityder och beteendemönster skiljer sig mycket åt.<sup>175</sup> På grund av detta är det inte lämpligt att enbart förlita sig på generella åtgärder. Det är viktigt att med riktade åtgärder stödja föregångare som gärna prövar nya lösningar. Åtgärder bör därför riktas mot geografiska områden med goda fysiska eller sociala förutsättningar. Det är inte bara betydelsefullt att visa exempel på nya dellösningars möjligheter. Minst lika viktigt är att nya helhetslösningar vad gäller organisationen av dagliga aktiviteter i tid och rum kan få en grogrund på vissa platser. En sådan helhetslösning skulle t ex kunna innebära att man oftast arbetar på telekontor i den

---

<sup>175</sup> Många människor är vanebilister medan andra i hög grad växlar mellan olika färdmedel.

närbelägna knutpunkten eller från hemmet samt har tillgång till ett flertal fordon genom en fordonspool. Från dessa föregångare kan det sedan ske en spridning av bärkraftiga resmönster till andra sociala grupper och geografiska områden.

Syftet med att konstruera paket av åtgärder är som nämnts att samtidigt nå miljömässig måluppfyllelse och acceptans hos medborgare och andra aktörer. Att sträva efter *alla* aktörers samtycke leder dock sannolikt in i en återvändsgränd, då många av dagens starka aktörer har en stor del i problemens uppkomst. Alla paket innehåller därför både alternativskapande och dämpande åtgärder samt åtgärder för minskad specifik miljöpåverkan. Åtgärds paketet är inriktade på en, eller i vissa fall flera, typer av transporter (se tabell 5.1).

Typ av transport	Energi netto 1995	Ökningstakt	Åtgärds paket
Dagligt resande i större tätorter	25 TWh	Stor	Paket 1
Dagligt resande i mindre tätorter och glesbygd	20 TWh	Liten eller obefintlig	Paket 2
Långväga resande i Sverige och utomlands	25 TWh	Mycket stor	Paket 3
Långväga godstransporter	15 TWh	Mycket stor	Paket 4
Godstransporter i och kring tätorter (inkl inköpsresor)	10 TWh	Liten	Paket 1 och 2

**Tabell 5.1:** I tabellen visas de fem typerna av transporter som har använts och vilka paket som berör vart och ett av dessa. En uppskattning (avrundad till närmaste 5 TWh) av hur mycket energi som 1995 användes för respektive typ av transport anges också. Ett visst överlapp mellan de olika segmenten förekommer, men är av mindre betydelse i detta sammanhang. Dagligt resande i större tätorter innefattar det som görs i och omkring städer med en storlek av ca 25 000 invånare eller mer. Följaktligen omfattar dagligt resande i mindre tätorter och glesbygd övrigt dagligt resande. Långväga resande innefattar alla resor längre än ca 100 km som utförs av svenskar oavsett var i världen resorna sker. Långväga godstransporter innefattar i princip godstransporter över 100 km. Godstransporter i och kring tätorter innefattar t ex distribution och byggtransporter. Även hushållens inköpsresor ingår.

Åtgärdsprogrammet är företrädesvis kvalitativt formulerade. Mer exakta nivåer, t ex för ekonomiska incitament, är omöjliga att på förhand fastställa för de relativt stora förändringar som här behandlas. Erforderliga nivåer kommer bl a att bero av värderingsförändringar, nya vetenskapliga rön om miljö- och hälsoeffekter och den tekniska utvecklingen. Överhuvudtaget krävs en flexibilitet vid genomförandet av policy mot bakgrund av en osäker framtid. Det finns emellertid ingen anledning att dröja med de initiala åtgärderna för att nå ett bärkraftigt transportsystem. Senare steg i de exemplifierade åtgärdsprogrammet får bedömas i ett senare skede. Dock är det viktigt att hela tiden behålla balansen mellan alternativskapande och dämpande åtgärder.

Vad gäller den kronologiska ordningen av de olika åtgärderna i ett paket, bör de alternativskapande åtgärderna generellt sett ligga aningen före de dämpande. Detta för att människor i sitt dagliga liv inte ska stå utan alternativ till att utföra sitt arbete, få hem varor, etc. Varje fall måste emellertid bedömas för sig. Om realistiska alternativ redan finns tillgängliga, kan dämpande åtgärder sättas in direkt. I många fall är det heller inte frågan om antingen eller. Miljö- och trängselavgifter kan t ex införas successivt med till en början låga avgifter. Det viktiga är att skapa trovärdighet i att framtida höjningar realiserar.<sup>176</sup> Bilägare kan då i tid anpassa sig, t ex genom att minska sitt dagliga bilresande och gå med i en fordonspool eller genom att vid nästa bilköp välja en mer miljövänlig bil.

Det är inte nödvändigt att ta med alla åtgärder i dessa paket för att nå god effekt. I allmänhet är det dock nödvändigt att kombinera både alternativskapande (typ 1 och 2) och dämpande åtgärder (typ 3). I "nya alternativ" (typ 1) inkluderas alternativ som redan finns men ännu inte fått någon större spridning.

De aktörer som har möjlighet att genomföra åtgärderna i programmet, är framför allt offentliga aktörer, allt ifrån EU ner till kommunal nivå. Men vissa åtgärder kan också genomföras av andra aktörer, t ex av bostadsrättsföreningar, försäkringsbolag och privata företag som vill ligga i frontlinjen vad gäller miljöpolicy.

---

<sup>176</sup> Detta kan t ex åstadkommas genom att lån tas upp för investeringar i kollektivtrafiken, som avses betalas med miljö- och trängselavgifter.

## *Paket 1: Dagligt resande och godstransporter i större tätorter*

Hög befolkningstäthet och begränsat gatuutrymme per capita är karaktäristiskt för europeiska städer. Den övergripande idén i detta paket är därför att åstadkomma god tillgänglighet utan den stora ineffektivitet som präglar dagens transporter i större tätorter. Detta innebär en effektivisering vad gäller utrymmesutnyttjande, energianvändning och utsläpp, men innebär också vinster ur ett privatekonomiskt perspektiv. I många fall kan pendlings-, service- och inköpsresor helt eller delvis ersättas med IT-tjänster (i vissa fall i kombination med effektiv och professionell distribution till konsumenten). Näst bäst ur resurssynpunkt, men ofta bäst ur hälsosynpunkt, är om man kan utnyttja gång, cykel och kollektivtrafik. För detta krävs emellertid en attraktivare kollektivtrafik och att gång och cykeltrafik inte längre underordnas biltrafik i trafikplaneringen. I vissa fall kommer man att fortsatt behöva ett individuellt motorfordon. Då gäller det att ha tillgång till olika typer av fordon, så att man kan välja fordon som är speciellt anpassade efter respektive ärende, t ex elcykel, tvåsitsigt stadsfordon, långfärdsbil eller en mindre lastbil.

Bebyggelseplanering i linje med en decentraliserad koncentration gynnar gång, cykling och en effektiv kollektivtrafik, samt kan ge många människor möjlighet att telearbete från ett telekontor i den lokala knutpunkten (centrat). I den fysiska planeringen tas hänsyn till lämplig lokalisering av telekontor i knutpunkterna, gärna i samråd med företag som är intresserade av att driva verksamheten och sådana som kan tänkas utnyttja den. Den ökade dagbefolkningen i knutpunkten kan initiera en god spiral där servicen vitaliseras osv. En decentraliserad lokalisering av daghem och skolor eftersträvas så att man i de allra flesta kan gå eller cykla dit. Förtätning av bebyggelse kring knutpunkter sker genom att parkeringsytor, gammal industrimark och annan redan exploaterad mark tas i anspråk. Nya flerbostadshus planeras med ett begränsat antal parkeringsplatser, som främst tillägnas poolfordon. Genom att förtäta bebyggelsen (bland annat) genom att ta i anspråk parkeringsytor, kan en positiv spiral startas där det ökade underlaget för kollektivtrafiken leder till bättre service som i sin tur ökar efterfrågan osv.

En förändrad struktur på dagligvaruhandeln bidrar också till minskat behov av egen bil. En restriktiv policy tillämpas mot etableringar av externa köpcentra, vilka annars genererar en kraftig ökning av inköpsresor med bil.<sup>177</sup> Stormarknader i städernas utkanter har i stor utsträckning

---

<sup>177</sup> Forsberg, Hagson och Tornberg (1994).



ersatts av distributionscentraler varifrån varor levereras till hushållen med el- eller hybridfordon. Detta system är speciellt lämpligt i förorternas villaområden, där en stor mängd bilresor kan ersättas. I stadskärnorna förlitar man sig också i stor utsträckning på närbutiker på gångavstånd. För distribution till olika sorters detaljhandel används samlastningscentraler i stor utsträckning.

Turtätheten i kollektivtrafiken ökas gärna innan dämpande åtgärder mot bilåkandet ges full kraft. Detta både höjer kapaciteten och servicenivån. Eftersom ett givet kollektivtrafiknät fungerar bättre ju fler som åker, kan man här komma in i en positiv spiral. För ett givet vägsystem är förhållandet det omvända, dvs ju fler som använder det desto långsammare går det pga trängsel.

En förhållandevis enkel och lönsam åtgärd är i många fall att höja den genomsnittliga hastigheten för stadsbussar. Detta åstadkoms genom införandet av egna filer, förtur vid korsningar och effektiva betalningssystem. Avstånden mellan hållplatserna kan också behöva optimeras. Fördelarna är flera; restiden för passagerarna minskar samtidigt som färre förare och fordon behövs. Det innebär att man når en högre servicenivå samtidigt som kostnaderna sänks. Alternativt kan man både höja servicenivå och kapacitet till oförändrade kostnader. En övergång till spårtrafik, eventuellt automatiserad, kan i många fall vara fördelaktigt.

När det gäller individuella fordon kan man konstatera att den idag dominerande typen av personbil är konstruerad för att transportera 5 personer (inklusive packning) i farter långt över 100 km/h.<sup>178</sup> För att exempelvis transportera en familj till sommarstugan är den relativt väl lämpad.<sup>179</sup> Samma bil används för att i stadstrafik transportera en ensam person i låga hastigheter, vilket kräver stort utrymme samt ger hög energianvändning, höga utsläpp och hög milkostnad. Hälften av antalet bilresor är kortare än 10 km.<sup>180</sup> För att på ett smartare och effektivare sätt lösa sådana transportuppgifter, där inte kollektivtrafiken räcker till, skapas en eller flera typer av små rena stadsfordon med för ändamålet tillräckliga fartresurser. Dessa kan vara 2-sitsiga batteri- eller bränslecellsfordon med en topphastighet av ca 70 km/h. Billiga att köpa och lätta att köra skulle de också lämpa sig bra för äldre och handikappade personer. Särskilda små parkeringsrutor för fordon kortare än ca 3 meter och med

---

<sup>178</sup> Däcken på moderna bilar är ofta konstruerade för att tåla hastigheter över 200 km/h. De är därför inte optimerade för bränslesnålhet i hastigheter upp till 100 km/h. Breda högfartsdäck som idag är på modet genererar dessutom mer buller än smalare däck. Trafikministeriet (1998).

<sup>179</sup> Även för denna uppgift är dock de flesta bilar onödigt kraftfulla.

<sup>180</sup> SCB (1999).

goda miljöprestanda skulle då kunna införas. Detta skulle i stor utsträckning möjliggöra parkering vinkelrätt eller snett mot gatans riktning. Även om varje borttagen stor parkeringsruta ersätts av en liten skulle man då kunna frigöra gatuutrymme, t ex för kollektivtrafikfiler eller cykelbanor. Med ökat utnyttjande av fordonspooler och biluthyrning skulle även det totala antalet parkeringsplatser kunna minska. Stadsfordonen utgör ett komplement till gång, cykling och kollektivtrafik, främst i städernas gle-sare ytterområden. Typiska resor kan utgöras av arbetsresor på "tvären" mellan förorter samt resor från villaområden till infartsparkeringar vid spårsystemets stationer. Stadsfordonen bör på infartsparkeringarna ha reserverade platser närmast stationsingången. Med mindre parkeringsrutor ökar kapaciteten på en given yta.

I många fall är även dessa små stadsfordon onödigt resurskrävande. En cykel med eller utan elmotor kan då vara ändamålsenlig. Skyltningen av cykelvägar är idag ofta undermålig, vilket gör det till ett tidsödande och irriterande projekt att cykla i okända områden. Utmärkning av cykelvägar behöver således förbättras. Frivilliga cykelguider kan också hjälpa ovana cyklister att hitta bästa cykelvägen från t ex bostaden till arbetsplatsen.

Ett i vissa fall bra komplement till ett förbättrat cykelbanenät är lågfartszoner (30 km/h), där cyklar och motorfordon blandas. Möjligheten att ta med cykel på kollektiva färdmedel (i samma fordon som man själv färdas i) är i Sverige dålig. Detta bör förbättras, både för långväga och kortväga resor. Främst är detta aktuellt för spårtransporter, men även för en del bussresor.<sup>181</sup> Cykelstöder är ett av de största hindren för ökat cyklande. Dagens moderna cykelteknik har gjort cyklande roligare och mindre mödosamt, men om man inte vågar ställa ifrån sig sin nya cykel på grund av stöldriskan är lite vunnet. Övervakade parkeringar i knutpunkter, gärna med cykelservice, och bättre cykelställ, som är anpassade för fastlåsning av cykeln, är därför viktiga åtgärder (för elcyclarna finns på dessa parkeringar lättillgängliga laddställen). Det är angeläget med cykelmärkningskampanjer och större resurser till att klara upp cykelstöder. Cykelstöder hör inte till de allvarligaste som brott betraktade, men utgör både ett hälso- och miljöproblem i och med att användandet av moderna cyklar hindras. Ett helhetsperspektiv som inbegriper de olika sektorerna är här angeläget.

Tillgång till ett flertal olika sorters fordon utan eget ägande är ett nyckelområde för att nå ett bärkraftigt transportsystem. Det bidrar till ett minskat vanemässigt bilåkande och frigör tidigare parkeringsplatser för andra användningsområden. Attraktiviteten hos fordonspooler ökar ju

---

<sup>181</sup> Det kan t ex ske genom att cyklarna hängs utvändigt på bussen.

fler som går med i sådana, eftersom avståndet till närmaste pool då minskar. Dessutom kan en större pool ha ett större utbud av olika sorters fordon. På grund av skalfördelarna med fordonspooler behöver dessa stimuleras i en begynnelsefas när det ännu är glest mellan dem. Detta kan t ex åstadkommas genom kommunal rådgivning om startande av fordonspooler samt genom reserverade billiga parkeringsplatser. Bostadsföretag, företag med egen bilpark, biluthyrare och IT-företag kan gå samman och skapa fordonspooler med ett effektivt utnyttjande av fordonen. Företagen behöver fordon främst på vardagar under arbetstid medan hushållen, i den framtidsbild vi skissat, främst behöver bilar för fritidsresor på kvällar och helger. Tät bebyggelse med succesivt ökad taxa för boendeparkering stimulerar också fordonspooler och fordonsuthyrning.

Kurser i bränslesnål körstil kan både för privatbilister och yrkeschaufförer ge en minskad bränsleförbrukning på omkring 10%. En genomgången kurs skulle kunna ge lägre försäkringspremier eller lägre fordonskatt, eftersom ett mjukt körsätt sannolikt också minskar olycksriskerna. Dessutom minskar bränslekostnaden för både privatpersoner och kommersiella aktörer. Digitala mätare i bilen för genomsnittlig (och momentan) bränsleförbrukning skulle kunna öka motivationen för en effektiv körstil. Alternativt skulle man kunna ge skattelättnader för de bilar som utrustas med dessa. Det är också viktigt att en bränsleeffektiv körstil lärs ut redan i körskolorna.

Lågfartszoner i bostadsområden gör det mer attraktivt att gå och cykla samt ökar elfordons konkurrenskraft. Säkerheten för barns lek och förflyttningar ökar väsentligt. Vid en kollision i 50 km/h är sannolikheten att en fotgängare överlever ca 10%. I 30 km/h är sannolikheten att överleva ca 90%. I kombination med en decentraliserad lokalisering av skolor blir det möjligt för fler barn att själva gå eller cykla till skolan. Detta minskar i sin tur bilberoendet. I dagens situation är man istället inne i en negativ spiral. Allt fler barn skjutsas i bil till skolan eftersom det anses för farligt för dem att gå eller cykla. "Det är ju så mycket biltrafik i närheten av skolan".

Lägre hastigheter och större andelar cyklar, el- och bränslecellsfordon ger avsevärt mindre buller i tätorter. Detta gör det möjligt att avstå från kostsamma åtgärder som bullerplank och treglasfönster, samtidigt som utemiljön förbättras.

I kapitel 4 konstaterade vi att dagliga resval oftast görs vanemässigt utan reflektion och därför inte är helt lätta att påverka. De som dagligen åker bil har i många fall också dålig kunskap om alternativa resmöjligheter, som kollektivtrafik och cykelvägar. Det är främst vid större vägval i livet som mer medvetna överväganden av resmönster görs. Insatser för att på-

verka resmönster är följaktligen effektivast i sådana situationer. Ett vägval är t ex när man byter bostad.<sup>182</sup> För att uppmärksamma alternativen till bilresande kan ett "inflyttningspaket" skickas ut till nyinflyttade. Ett sådant paket skulle t ex kunna innehålla följande:

- Karta över kollektivtrafikens linjenät.
- Tidtabeller för de närmast liggande hållplatserna.
- Gratisbiljetter.
- Cykelkarta med cykelaffärer markerade.
- Erbjudande om cykelguidning mellan t ex bostaden och arbetsplatsen.<sup>183</sup>

Miljö- och trängselavgifter med möjlighet till differentiering efter fordons- typ, årsmodell, tid och plats införs i de allra största tätorterna, i första hand i Stockholm och Göteborg. I rusningstid är avgifterna avsevärt högre än vid andra tidpunkter, vilket leder till en utspridning av bilåkandet över dygnet samt en överflyttning till kollektivtrafik och cykel. Principen är att man så småningom ska få betala i proportion till de externa effekter som man orsakar.<sup>184</sup>

Hur medlen från miljö- och trängselavgifterna ska användas är en avgörande fråga för transportsystemets funktion och miljöprestanda, samt för acceptansen av sådana avgifter. Nedan följer några exempel på vart pengarna kan gå:

- Omärkta till statens eller kommunernas kassa.
- Till satsningar på kollektivtrafik och cykel.
- Till satsningar på nya vägar.
- Till sänkning av inkomstskatt eller arbetsgivaravgift.
- Till en återbetalning av en lika stor summa till alla medborgare inom området, genom en s k ECO-bonus.
- Till en återbetalning av en lika stor summa till alla bilägare inom området.

De alternativ som är intressanta i ett miljöperspektiv är satsningar på cykel- och kollektivtrafik, sänkta skatter på arbete och återbetalning enligt det s k ECO-bonusalternativet. Ett sämre alternativ, men möjligen lättare att politiskt genomföra, är återbetalning till alla bilister.

---

<sup>182</sup> Andra exempel på vägval är när man får barn, när man väljer daghem eller skola för dessa, när man byter jobb eller när man överväger att köpa sommarstuga.

<sup>183</sup> Guidning skulle kunna ombesörjas av frivilliga cykelpendlare i området.

<sup>184</sup> Att kvantifiera de s k externa effekterna är långt ifrån en trivial uppgift. En annan svårighet är att det teoretiska värdet på de externa effekterna, mätt t ex som kr per kg NO<sub>x</sub>, är föränderligt över tiden.

Miljö- och trängselavgifterna införs successivt, så att människor hinner anpassa sitt rese-mönster och ny teknik kan komma ut på marknaden.

Ett alternativ till miljö- och trängselavgifter – eller ett komplement – kan utgöras av miljözoner i städernas centrala delar. I dessa får endast mycket rena fordon köra, t ex batterifordon eller hybridbilar med förbränningsmotorn avslagen. Bränslecellsfordon kan också vara kvalificerade. Sådana miljözoner gör att köbildning inte längre utgör något hälso- eller miljöproblem. Kollektivtrafik, gång och cykel utgör i framtidsbilden dessutom i de flesta fall goda alternativ. Rena distributionsbilar får användas i vissa kollektivtrafikfält.

Både miljö- och trängselavgifter och miljözoner stimulerar innovationer vad gäller teknik, bränslen och fordonskoncept.

#### **Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ:**

- Möjligheterna till telearbete, teleservice och näthandel (teleshopping) förbättras, t ex genom anpassad lagstiftning (arbetsförsäkringar etc) och genom att lämpliga lokaler för telekontorsverksamhet identifieras i den fysiska planeringen.
- Regelverk ändras för att tillåta små stadsfordon med en maxhastighet av ca 50-70 km/h.
- Speciella små parkeringsrutor för dessa fordon introduceras samtidigt som parkeringsutrymmet för stora bilar minskas. Dessa rutor är ungefär hälften så stora och hälften så dyra.
- Stimulans av biltillgång utan eget ägande i form av leasing, uthyrning och fordonspooler. Detta kan ske t ex genom kommunal rådgivning om hur man startar en fordonspool samt genom införande av reserverade och billiga parkeringsplatser.
- Förutsättningarna för spårtaxi och automatiserad kollektivtrafik utreds.
- Differentierade miljö- och trängselavgifter införs.

#### **Åtgärder som stärker befintliga mindre miljöstörande alternativ:**

- Bebyggelseplanering i form av decentraliserad koncentration kring knutpunkter, vilket underlättar gång, cykel och kollektivtransport.
- Förtätning av bebyggelse genom att parkeringsytor, gammal industrimark och annan redan exploaterad mark tas i anspråk.
- Gatoutrymme för gång, cykel och kollektivtrafik ökas successivt.
- Andra åtgärder för att stimulera cykling är sammanhängande cykelbanenät, övervakade cykelparkeringar och möjligheter att ta med cyklar på både kortväga och långväga kollektivtrafik.

- Stadsbussarnas snitthastighet ökas väsentligt genom smidiga biljettsystem, förtur i korsningar och egna körfält. Detta innebär att servicenivån i kollektivtrafiken höjs samtidigt som kostnaderna sänks. Alternativt kan spårvägslinjer införas.
- Kapaciteten i kollektivtrafiken förstärks främst genom en ökad turtäthet för att förbereda en överflyttning från bilresande till kollektivtrafik. Detta gäller i synnerhet i storstäderna.
- En del av medlen från miljö- och trängselavgifterna kan avsättas till satsningar på cykel- och kollektivtrafik.
- Förbättrade informationssystem i realtid för kollektivtrafikresenärer.
- Informationspaket om kollektivtrafik och cykelvägar till nyinflyttade (se ovan).
- Infartsparkeringar vid spårnätets mer perifera stationer där små rena stadsfordon prioriteras.
- Differentierade miljö- och trängselavgifter införs.

#### **Dämpande åtgärder:**

- En restriktiv policy tillämpas mot utökad vägkapacitet.
- Utrymmet för långfärdsbilar minskas successivt i tätorter, bl a genom att kollektivtrafik och cyklar får egna körfält.
- Lågfartszoner (30 km/h) införs i tätbebyggda områden.
- Miljözoner skapas i städernas centrala delar.
- En restriktiv policy tillämpas mot etableringar av externa köpcentra.
- En översyn av tjänstebilsbestämmelser och reseavdrag görs.
- Tjänstebilspooler på företag minskar behovet av individuella tjänstebilar.
- Differentierade miljö- och trängselavgifter införs.

#### **Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan:**

- Miljözoner skapas i städernas centrala delar.
- Samordnad upphandling sker av mycket bränslesnåla taxibilar, alternativt införs ekonomiska incitament.
- Offentliga fordonsflottor utgör goda förebilder vad gäller effektiva och rena fordon.
- Kurser i bränsleeffektiv körstil stimuleras, t ex med ekonomiska incitament, och införs i körskolornas normala utbildning.
- Samordnad distribution av varor initieras.
- Vägkontroller av fordonens utsläpp genomförs.
- Bränsleförbrukningsmätare blir obligatoriska i bilar, alternativt stimuleras med ekonomiska incitament.

- Infrastruktur för biobränslen stimuleras (när ett eller flera huvudalternativ utkristalliserats).
- Differentierade miljö- och trängselavgifter införs.

## **Lämpliga policynivåer och möjligheter till implementering inom Sverige**

Detta paket kan i huvudsak implementeras på stadsnivå utan statlig eller överstatlig synkronisering. Lagstiftning gällande nya fordonskategorier, miljözoner och miljö- och trängselavgifter behöver dock ske på en högre policynivå. Huruvida kommunerna själva får disponera intäkterna från miljö- och trängselavgifterna eller ej, är sannolikt avgörande för om de i nästa steg väljer att implementera dessa.

### **Tidshorisont för olika åtgärder**

Det är fördelaktigt om åtgärder för att gynna hem- eller knutpunktsarbete genomförs snarast. Generellt är det viktigt att tidigt starta med åtgärder som öppnar spelplanen för nya alternativ. Här ingår utveckling av olika koncept för tillgänglighet till fordon utan eget ägande, liksom anpassning av regelverk till en eller flera klasser av små rena stadsfordon. När sådana alternativ växt till sig något, och befintliga alternativ förbättrats, kan de dämpande åtgärderna ges ökad kraft. Vad gäller bebyggelse- och infrastrukturinvesteringar är det också viktigt att tidigt vända utvecklingen, eftersom det som väl är byggt står kvar mycket länge. Detta innebär en stor restriktivitet vad gäller nya huvudvägar. Etablering av externa köpcentra stoppas med omedelbar verkan, i de fall där inte extraordinära skäl föreligger. Storskalig introduktion av biobränslen kan vänta tills det blivit tydligare vilka/vilket alternativ som bör väljas.

### **Konsekvenser för olika aktörer**

Boende i städer får en säkrare, tystare och renare miljö att leva i. Detta är speciellt viktigt för barnfamiljer och äldre. De som inte dagligen åker bil får både bättre IT-tillgänglighet och mobilitet. Många hushåll kan spara restid genom att telearbeta och utnyttja näthandel med hemkörning av varorna. De som dagligen åker bil kommer att få en högre kostnad eller längre restid (om miljö- och trängselavgifter ej införs) om de väljer att fortsätta åka bil. Om de vill köra i centrala stadsdelar kan de – efter en övergångsperiod – bli tvungna att köpa en ny bil, som klarar kraven i miljözonerna. Många kommer emellertid att istället kunna telearbeta från närbelägna telekontor på gång- eller cykelavstånd. För mer sporadisk bilkörning i miljözonen kan man utnyttja fordonspooler med rena bilar eller uthyrning.

Stor efterfrågan på IT-utrustning för telearbete, näthandel och telekonferenser gynnar IT-industrin. Distribution till affärer och i ökande grad hushåll kräver IT-stöd för optimering av lastfaktorer och ruttval. Detta ökar också den företagsekonomiska effektiviteten. Kollektivtrafikföretag får förbättrade förutsättningar, bl a genom den ökade efterfrågan på deras tjänster och de sänkta kostnaderna orsakade av bättre framkomlighet.

Biltillverkare kan, om liknande åtgärds paket implementeras internationellt, behöva överväga sina strategier. Mindre biltillverkare kan komma att specialisera sig på stadsfordon eller långfärdsbilar. De större kommer troligen att satsa på alla sorters fordon.

## *Paket 2: Dagligt resande och godstransporter i mindre tätorter och glesbygd*

**Dagligt resande och distribution i mindre tätorter och glesbygd är förhållandevis oproblematiskt. De lokala luftföroeningarna är i allmänhet ett mindre problem än vad de är i större tätorter. Även utanför större tätorter finns emellertid möjligheter att via IT nå tillgänglighet utan fysisk förflyttning. För de resor som inte kan ersättas finns det ofta inte några bra alternativ till bilen. Men bilen kan utan att säkerheten kompromissas göras avsevärt bränsleeffektivare och renare.**

Eftersom det finns relativt dåligt med alternativ till bilresor i glesbygd, är syftet i detta åtgärds paket inte att öka bränslekostnadens andel av glesbygdshushållens budget. Höjda bränslepriser förefaller också ha måttlig effekt på bränsleeffektiviteten hos de bilar som köps nya. Detta beror på att köpare av nya bilar tenderar att kraftigt diskontera (värdera ned) bränslekostnader som ligger mer än ett par år framåt i tiden.<sup>185</sup> Ett system där subventioner av bränslesnåla bilar kombineras med avgifter på mer bränslekrävande bilar ger däremot starka incitament vid köptillfället. För varje tiondels liter per 100 km som bränsleförbrukningen understiger en viss nivå utgår en subvention på nybilspriset. Denna subvention finansieras genom att bilar med hög bränsleförbrukning får betala en motsvarande avgift för varje tiondels liter som bränsleförbrukningen överstiger samma nivå. Ett sådant system kan med fördel vara skattemässigt neutralt. Successivt skulle man sedan kunna sänka hela skalan i takt med att bränsleförbrukningen sjunker. Bränsleskatten avpassas så att den genomsnittliga reala bränslekostnaden per km blir oförändrad, eller uppräknad i takt med löneökningar, så att andelen av hushållsbudgeten blir konstant för genomsnittshushållet i dessa områden. Denna kombination av åtgär-

---

<sup>185</sup> Eriksson (1992).



der innebär inte ett ökat relativt skattetryck på bilåkande i glesbygd och mindre tätorter.

Det finns vidare åtgärder som kan bidra till ett minskat bilåkande. Underlättande av distansarbete från hem eller telekontor är en viktig sådan. När befolkningstätheten inte är så stor, finns det mycket att tjäna på att samordna olika funktioner, både vad gäller resor, varuleveranser och servicefunktioner. Samordnad hemkörning av post, matvaror och andra varor är ett alternativ i glesbygden. En ny sorts allhus, i form av telecenter, kan t ex innehålla kontorsplatser, bibliotek, café och gym. Effekten av en social träffpunkt kan vara betydelsefull. I båda dessa fall kan det behövas entreprenörer med nya lösningar. En ökad funktionsintegrering efter det som här skissats, kan ge möjlighet att behålla service på mindre orter och därmed kan längre resor i många fall undvikas.

För de som ändå behöver pendla längre sträckor erbjuder Internet möjligheter att koordinera samåkning. Det är här viktigt att regler för reseavdrag anpassas så att de som samåker också tjänar ekonomiskt på detta. Efterfrågestyrda bussar är ett annat alternativ.

**Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ:**

- Möjligheterna till telearbete, teleservice och näthandel förbättras avsevärt, t ex genom anpassad lagstiftning (arbetsförsäkringar etc) och genom att lokaler lämpliga för telekontorsverksamhet identifieras i den fysiska planeringen.
- Koordinering av samåkning via Internet stimuleras.
- Funktionsintegrering underlättas, både vad gäller transportverksamhet och stationär serviceverksamhet (post, bibliotek, café, telekontor etc).
- Samordnad hemkörning av post, mat och andra varor som beställs via Internet.

**Åtgärder som stärker befintliga mindre miljöstörande alternativ:**

- Flexibla, efterfrågestyrda kollektivtransporter prövas.

**Dämpande åtgärder:**

- Anpassning av bränslepriset sker så att kostnaden per km räknas upp i takt med löneökningar.
- En översyn görs av tjänstebilsbestämmelser och reseavdrag.

**Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan:**

- En kombination av subventioner och avgifter på nya bilar relaterat till bränsleförbrukning (s k feebates) introduceras.

- Progressivt ökande skatt på inköp av bilar över ca 1500 kg införs av miljö- och säkerhetsskäl.
- Mer verklighetstroga testcykler för certifiering av vägfordon införs.
- Fordonens verkliga utsläpp kontrolleras.
- Infrastruktur för biobränslen stimuleras (när ett eller flera huvudalternativ utkristalliserats).

### **Lämpliga policynivåer och möjligheter att implementera inom Sverige**

En kombination av subventioner och avgifter på nya fordon relaterat efter bränsleförbrukning, behöver införas på nationell eller på EU-nivå. Översyn av tjänstebilsbestämmelser och reseavdrag behandlas på nationell nivå. Ökad funktionsintegrering kan till stor del genomföras på kommunal nivå. Visst stöd, vad gäller centrala organisationsförändringar och forskning, kan behövas.

### **Tidshorisont för olika åtgärder**

De flesta åtgärderna kan man börja implementera direkt. Funktionsintegrering kan, utöver minskat transportbehov, ge bättre service till en lägre kostnad.

### **Konsekvenser för olika aktörer**

Nya entreprenörer som inte är bundna av sektorstänkande kan spela en viktig roll. Alla som bor i dessa mindre tätbefolkade områden tjänar på den förbättrade servicen och många kan utnyttja möjligheten att slippa pendlingsresor genom att arbeta i ortens telecenter. Bränslekostnaden per km kommer att vara oförändrad som andel av genomsnittlig lön. En ändring av reseavdragen kan dock göra det dyrare att arbetspendla ensam i bil. De som köper mer bränslesnåla bilar får dessa till ett lägre pris. De som däremot köper bilar som drar mycket bränsle får betala mer.

## ***Paket 3: Långväga resande i Sverige och utomlands***

Det långväga resandet, inte minst med flyg, är idag ett segment som ökar snabbt. Följaktligen krävs kraftfulla åtgärder för att bryta denna tillväxttrend, även om detta resande som helhet tillåts öka något i den bärkraftiga framtidsbilden i kapitel 2. Detta åtgärds paket syftar till att begränsa miljöproblemen genom att driva fram bättre teknik, ersätta resor med IT-tjänster samt stimulera byte av färdmedel till tåg eller

**buss. Att välja mer närbelägna resmål eller avstå från ett ökat resande är också viktigt i detta åtgärds paket.**

En av de nischer där bilen har en viktig roll att spela i ett bärkraftigt transportsystem, utgörs av långväga fritidsresande, t ex i form av familjens eller vännernas resor till sommarhus eller fjällstugor. I framtidsbilden har vi antagit en viss ökning av denna typ av bilresor, vilka ofta värderas högt. I detta åtgärds paket handlar det främst om att göra fordonen bränslesnåla och rena. Redan idag kan en hel del åstadkommas genom att man uppmuntras att välja de mest bränslesnåla bilarna på marknaden. Det är avgörande att incitamenten finns där beslut om nybilsköp tas. Idag köps nära hälften av de nya bilarna i Sverige som leasing-/företagsbilar.<sup>186</sup> Vid dessa inköp är incitamenten för att välja bilar med låg bränsleförbrukning begränsad. Ett snabbt sätt att få mer bränsleeffektiva fordon, är att införa en kombination av subventioner och avgifter på nya bilar relaterat till bränsleförbrukning (se föregående åtgärds paket). Kurser i bränslesnål körstil kan också bidra till lägre bränsleåtgång.<sup>187</sup> Lägre hastighetsgränser vid sämre väder kan bidra till både säkerhets- och miljövinster. Information om aktuell hastighetsgräns kan antingen automatiskt visas på bilens instrumentbräda, eller också används flexibla skyltar vid vägen.

En del av flygresandet kan ersättas med telekonferenser. Tekniken finns till stor del idag och utvecklas snabbt oberoende av åtgärder. Ovanan med att använda denna mötesform utgör sannolikt ett större hinder för dess utbredning än tekniken i sig. Demonstrationsprogram där man får prova hur det är att använda denna teknik kan därför vara värdefulla. En vana att ersätta en del tjänsteresor med flyg kan sannolikt förbättra den företagsekonomiska effektiviteten, eftersom resor inkl arbetstid för dessa ofta utgör stora utgiftsposter. En struktur med bättre incitament för tjänsteresenären att spara pengar och miljö eftersträvas. Ett exempel på ett sådant incitament är en lönebonus som är omvänt relaterad till den växthuseffekt som orsakas av tjänsteresorna. Ett sådant bonussystem kan ingå i ett företags miljöprofilering.

Flyget får betala för sina negativa externa effekter. De viktigaste är utsläppen av växthusgaser, dvs av CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O och NO<sub>x</sub>.<sup>188</sup> Flygbränsle är idag obeskattat, vilket medför ett pris på ca 3 kr/l – att jämföra med bensin

---

<sup>186</sup> Bilindustriföreningen 1999.

<sup>187</sup> Sådana kurser ger dock högre effekt vad gäller stadskörning.

<sup>188</sup> På dagens normala flyghöjder, 10-12 km, bidrar utsläppen av H<sub>2</sub>O och NO<sub>x</sub> också till växthuseffekten. Deras bidrag är tillsammans 1,5 gånger så stort som det från CO<sub>2</sub>. IPCC (1999).

som kostar kring 10 kr/l. Kostnaden före skatt för flygbränsle är ungefär densamma som för bensin. Enbart en tillämpning av värderingen bakom den i sig otillräckliga svenska koldioxidskatten på 38 öre per kg, skulle ge en prisökning på över 2 kr per liter. Detta beror på att den växthuseffekt som orsakas per liter bränsle är 2,5 gånger större på normal flyghöjd än vid markytan. Fartygsbränsle är också obeskattat. De allt vanligare snabbfärjorna (som går i 35-40 knop) är ungefär dubbelt så energikrävande<sup>189</sup> som flyget mätt per personkm, vilket innebär att en skatt på sjöfartens bunkeroljor bör ge effekt både på resandekostnad och efterfrågan.

För resor Sverige, liksom en bit ner på kontinenten, kan snabbtåg och sovtåg utgöra ett alternativ till flyget. Prisvärda paket med tågresa plus hyrbil gör det enkelt att komma ända fram till slutdestinationen. Det bör också vara en självklarhet att man kan ta med sig sin cykel på tåget. En satsning på nya snabbtågssystem bör åtföljas av skatter på flygets negativa externa effekter, samt gärna också av en restriktiv policy vad gäller ny flygplatskapacitet. I annat fall finns det en påtaglig risk för att effekten blir ett ökat flygresande (se kapitel 3: *Flyget*). För de destinationer i södra Sverige som har goda tågförbindelser kan man tänka sig att avsevärt höja landningsavgifterna. Det är i detta sammanhang en fördel om konkurrensen på spåren är fri, annars finns en risk för att en monopolsituation med höga priser uppstår.

När det gäller långväga turistresor kan marknadsföring av mer närbelägna resmål ge en viss effekt. Resmål inom Sveriges gränser går ofta bra att nå utan flyg. I denna strategi bör man också inbegripa åtgärder som gör staden och dess närområde mer attraktivt för fritidsaktiviteter.

När man gör en resa är man en besökare i någons hembygd. Detta bör föranleda hänsynstagande. Följaktligen bör man också vara restriktiv med att anlägga ny transportinfrastruktur där.

#### **Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ**

- Demonstrationsprogram för telekonferensutrustning genomförs, t ex i form av utbildning i att hålla möten på distans.
- Forskning och utveckling av ett långsammare och relativt energisnålt ECO-flyg stimuleras.

#### **Åtgärder som stärker befintliga mindre miljöstörande alternativ**

- En harmonisering av järnvägsstandarder i Europa.

---

<sup>189</sup> Se Steen et al (1997) s 63.

- En satsning på snabbtågsservice, främst på uppgraderade befintliga banor.
- Direkttåg med sovvnagnar till kontinenten införs.
- Möjligheterna till att enkelt medföra egen cykel på tåget förbättras.
- Lokala satsningar på fritidsaktiviteter genomförs i eller i närheten av städer.
- En smidigare integration av olika transportslag, t ex buss, tåg, taxi, hyrbil och hyrcykel utvecklas.
- Effektivare och mer kundanpassade järnvägsbolag skapas, t ex genom ökad konkurrens.

### **Dämpande åtgärder**

- Skatt på flygbränsle i relation till utsläpp av växthusgaser införs, i ett första steg t ex som en minimumnivå inom EU.
- Koldioxidskatt införs även på sjöfartens bunkeroljor.
- Väsentligt höjda landningsavgifter införs för inrikesflygningar mellan flygplatser i södra Sverige.
- En större hänsyn till människors hemmiljöer tas, vilket innebär en restriktiv policy gentemot intrång i form av t ex ny flygplatskapacitet samt nya vägar och järnvägar.
- Marknadsföring av lokala resmål förstärks.
- En miljöanpassad resepolicy antas av myndigheter och miljömässigt progressiva företag. Ett inslag kan vara en lönebonus som är omvänt relaterad till utsläpp av växthusgaser per km för tjänsteresor.
- En översyn görs av tjänstebilsbestämmelser och reseavdrag.
- En miljömärkning görs av fritidsresepaket, där också transporten är beaktad fullt ut.

### **Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan (och olyckor):**

- Skatt på flygbränsle i relation till utsläpp av växthusgaser införs, i ett första steg t ex som en minimumnivå inom EU.
- Koldioxidskatt införs även på sjöfartens bunkeroljor.
- En kombination av subventioner och avgifter på nya bilar relaterat till bränsleförbrukning införs.
- Progressivt ökande skatt på inköp av bilar över ca 1500 kg införs av miljö- och säkerhetsskäl.
- Fartgränserna sänks för personbilar vid sämre väder, vilket bidrar till både säkerhets- och miljövinster
- Forskningen om alternativa flygbränslen intensifieras ( gäller i synnerhet väte).

## Lämpliga policynivåer och möjligheter att implementera inom Sverige

En del av åtgärderna i detta paket går att genomföra ensidigt t ex i Sverige. Många andra behöver dock föras upp på EU-nivå. Detta gäller för harmonisering av järnvägarna liksom för införandet av en skatt på flygbränsle. Den senare åtgärden kan mycket väl genomföras på EU-nivå utan att resten av världen är med från början.<sup>190</sup> Detta gäller i synnerhet om EUs kandidatländer inkluderas. En satsning på snabbtåg inom Sverige är ur miljösynvinkel inte helt självklar så länge som inte flygresandet begränsas genom en bränsleskatt alternativt väsentligt höjda landningsavgifter för inrikesflygningar i södra Sverige. Järnvägen har inte minst på sträckan Stockholm-Göteborg tagit marknadsandelar från flyget.<sup>191</sup> Det finns dock en uppenbar risk att detta frigör starttider på Arlanda för längre och mer miljöstörande flygningar.

### Tidshorisont för olika åtgärder

Utbildning på videokonferensutrustning och resepolicy för statliga och kommunala myndigheter är exempel på åtgärder som kan genomföras omedelbart. En successivt ökad beskattning av flygbränsle kan också påbörjas direkt. En kombination av subventioner och avgifter på nya bilar relaterad till bränsleförbrukning kan införas direkt för att successivt skärpas. Det är viktigt att en tidsplan för detta kan läggas fast så att bilproducenter, bilfirmor och bilköpare kan planera framåt.

### Konsekvenser för olika aktörer

Aktörer inom flygindustrin kan komma att starkt motverka ett paket som detta, eftersom det syftar till att bryta trenden av starkt ökande flygresande i Sverige och andra högt utvecklade I-länder. Samtidigt kommer denna bransch ändå att växa globalt, eftersom flygresandet i U-länderna på sikt rimligen måste tillåtas nå samma ungefär samma nivå som i I-länderna. Järnvägsbolag som lyckas åstadkomma snabbare och mer kundvänliga resor kan vinna marknadsandelar. Personer med många fjärrkontakter kan välja att utnyttja förbättrade möjligheter till telekommunikation t ex i form av telekonferensfaciliteter. I annat fall kommer de att få ökade flygkostnader. De som köper mer bränslesnåla bilar kommer att kunna få

---

<sup>190</sup> Bleijenberg & Wit (1998).

<sup>191</sup> 1995-1997 var tågets marknadsandel på denna sträcka 29% att jämföra med flygets 23%. Personbil svarade för 44% och buss 4%. Resvaneundersökningen 1995-1997 i COWI, INREGIA och TÖI (1999).

dessa till ett lägre pris. De som däremot köper bilar som drar mycket bränsle får betala mer.

#### *Paket 4: Långväga godstransporter*

Mängden godstransporter (mätt i tonkm) kan begränsas genom att transportavstånden minskas och/eller genom att minska godsmängderna. Mellan 1987 och 1997 har godstransporterna med lastbil i Sverige ökat med ca 46%, främst beroende på att det genomsnittliga transportavståndet ökat kraftigt.<sup>192</sup> Mängden gods har snarast minskat något. Detta paket är inriktat främst på en begränsning av transportavstånden vilket skulle innebära ett ur bärkraftighetsperspektiv nödvändigt trendbrott.

Det är nödvändigt att godstransporterna får betala ett avsevärt högre pris för de negativa miljö- och hälsoeffekter de ger upphov till. Detta gäller, i dagsläget, framförallt lastbilstrafiken. Idealet kan vara ett satellitbaserat system med differentierad vägskatt. Ett enklare men grövre system kan bygga på en kilometerskatt liknande den som tidigare tillämpats i Sverige.<sup>193</sup> Högre transportkostnader gör det mer attraktivt för företag att identifiera och minska onödiga godsflöden.

Fartygsbränsle är idag obeskattat. För att lyckas med en generell beskattning krävs en mycket stor uppslutning av världens länder. Detta långsiktiga mål är likväl viktigt att arbeta mot. Samtidigt kan en beskattning (eller motsvarande hamnavgifter) sannolikt prövas för avgränsade farvatten, t ex för färjelinjer i Östersjön. Följden av ökade bränslepriser skulle bli en minskad efterfrågan och möjligen sänkta farter (åtminstone i relation till ett referensscenario).

Den snabba utvecklingen av IT har möjliggjort s k "global produktion". Det innebär att (ofta) multinationella företag kan lokalisera produktutveckling och styrning oberoende av var den fysiska produktionen är belägen. Produktionen kan vara starkt decentraliserad, vilket möjliggör korta transportavstånd. Global produktion gynnas då transportkostnaderna stiger, men kan också behöva stimuleras med andra medel. Lokal produktion av i synnerhet lågvärdiga produkter som jordbruksprodukter, mat, byggmaterial och bränslen gynnas också av höjda transportkostnader.

---

<sup>192</sup> SIKA (1999).

<sup>193</sup> Denna lösning diskuteras för närvarande av EU-kommissionen.

En obligatorisk bedömning av konsekvenserna avseende transporter vid större politiska beslut skulle ge ett bättre beslutsunderlag.

De som har viljan att leva miljövänligt bör ges möjlighet att välja sådana alternativ. Därför bör miljödeklaration av varor utökas till att också omfatta transporter.

Vid offentliga inköp bör varornas miljökonsekvenser, inklusive de som orsakas av transporter, beaktas i avsevärt högre grad än idag.<sup>194</sup>

Möjligheterna att öka sjöfartens andel av godstransporterna bör utredas. Sjöfartens intressegrupper synes vara svagare än både järnvägens och vägtrafikens. Ökade sjötransporter av gods kräver i allmänhet, jämfört med väg- och järnvägstransporter, små investeringar i infrastruktur. Med allt snabbare persontåg blir konflikten med långsamma godståg allt tydligare. Ett alternativ till att bygga nya spår skulle kunna vara att lägga över en del av godstrafiken på fartyg. Man kan då undvika de stora ingrepp i kultur- och naturmiljön som nya vägar och järnvägar ofta innebär. Dessa ingrepp kan i praktiken betraktas som irreversibla, och bör därför med tillämpande av försiktighetsprincipen undvikas. Ett intressant alternativ till landtransporter kan vara snabbastående containerfartyg i skytteltrafik utefter svenska kusten och ner till Tyskland.<sup>195</sup>

#### **Åtgärder som bereder väg för nya mindre miljöstörande alternativ**

- En obligatorisk miljödeklaration av varor där transporternas påverkan ingår införs. Alternativ: Ett förenklat system med deklarerat ursprungsort där detta är tillämpligt skapas.

#### **Åtgärder som stärker av befintliga mindre miljöstörande alternativ**

- Vid offentlig upphandling bör man kunna ta hänsyn till vilka transporter som krävs, liksom andra miljöegenskaper hos produkterna.
- Integrationen av Europas järnvägssystem, både gällande teknik och organisation, påskyndas.
- Möjligheterna till överflyttning av godstransporter till fartyg utreds.

#### **Dämpande åtgärder**

- Ett differentierat vägavgiftssystem för lastbilar införs, vilket möjliggör avsevärt höjda kostnader. Alternativ: Kilometerskatt.
- Koldioxidskatt införs även på flyg- och fartygsbränsle.

<sup>194</sup> Se avsnitt 5.3.

<sup>195</sup> Se TFB Report 1993:9. Fartygens hastighet bör vara måttlig, dvs mindre än ca 20 knop, för att bränsleförbrukning och utsläpp ska hållas nere.



- En obligatorisk miljödeklarering av varor där transporternas påverkan ingår införs. Alternativ: Ett förenklat system med deklarering av ursprungsort där detta är tillämpligt skapas.
- Vid offentlig upphandling tas hänsyn till vilka transporter som krävs, liksom andra miljöegenskaper hos produkterna.
- Kontrollen av arbetstidsregler skärps.

#### **Åtgärder som minskar specifik miljöpåverkan**

- Ett differentierat vägavgiftssystem för lastbilar införs, vilket möjliggör avsevärt höjda kostnader. Alternativ: Kilometerskatt.
- Koldioxidskatt införs även på flyg- och fartygsbränsle.
- Sjöfart med goda miljöegenskaper stimuleras, t ex genom större differentiering av hamnavgifter för att därmed straffa ut dålig teknik.
- Biobränslen introduceras (när ett huvudalternativ utkristalliserats).

### **Lämpliga policynivåer och möjligheter att implementera inom Sverige**

Många åtgärder måste föras upp på EU-nivå. På nationell nivå kan man t ex besluta om ökad differentiering av hamnavgifter, satsning på kustsjöfart istället för utbyggnad av järnvägar och vägar.

#### **Tidshorisont för olika åtgärder**

Den kronologiska ordningen på åtgärderna är inte kritisk. Det är en viss fördel om de ekonomiska styrmedlen kommer tidigt, och därmed stimulerar andra åtgärder, t ex offentlig upphandling. Flera åtgärder kräver förarbete innan de kan realiseras. Detta gäller t ex globala koldioxidskatter för flyg- och sjöfartsbränsle. För flygbränsle skulle det dock räcka med beslut inom EU. Frågan är uppe till diskussion i EU-kommissionen. Storskalig introduktion av biobränslen kan vänta tills det blivit tydligare vilka/vilket alternativ som bör väljas. Forskning och demonstrationsinsatser är dock viktiga.

#### **Konsekvenser för olika aktörer**

Boende vid landsvägar får mindre avgaser och buller. Åkerier får högre kostnader och minskad volym. Minskningen sker framförallt genom att längden på körningarna minskar. Antalet körningar minskar i mindre utsträckning. Järnvägen kan ta marknadsandelar. Sjöfarten kan öka sin volym utefter Sveriges kuster. Inom sjöfartsnäringen gynnas aktörer som

använder rena fartyg, medan andra får ökade kostnader. Lokala producenter får större chans att konkurrera. En mer decentraliserad förädlingsindustri kan ta form, inte minst inom livsmedelsindustrin, vilket sannolikt gynnar sysselsättningen på mindre orter.

### **5.3 Generell policy i samhället – Transportåtgärder räcker inte**

Transportsektorn är sammanvävd med alla andra sektorer i samhället. Därför kan inte transportsektorns miljöproblem lösas enbart med åtgärder som ligger inom ramen för traditionell transportpolicy. Det är viktigt att den grundläggande incitamentsstrukturen i samhället inte motverkar en miljöanpassning av transportsystemet. Det ska inte upplevas som en uppoffring att bete sig miljövänligt. En helhetssyn tvärsöver de olika samhällssektorerna är nödvändig för att undvika suboptimering och dubbla budskap.

#### **Jordbrukspolitiken**

Jordbrukspolitiken spelar en stor roll för efterfrågan på godstransporter. Inom EU står mat och jordbruksprodukter för ca en tredjedel av alla lastbilstransporter mätt i tonkm.<sup>196</sup> Som en följd av Sveriges inträde i EU har transportererna av matvaror över landets gränser ökat markant. Till stor del utgörs importökningen av varukategorier som produceras eller är möjliga att producera i Sverige. En ökad specialisering av matproduktion inom EU skulle vara negativ vad gäller transporterernas miljöpåverkan. Om man ska lyckas nå en ökad andel lokalt och nationellt producerad mat kan man behöva vidta åtgärder för att motverka tendenser till monopol/oligopol inom denna bransch. Sannolikt behövs då fler aktörer inom landet för att säkerställa sund konkurrens.

Även de varor som både produceras och konsumeras inom landet tenderar att fraktas allt längre sträckor. En viktig orsak till detta är centraliseringen av förädlingsindustrin, i form av t ex mejerier och slakterier.

#### **Offentlig upphandling**

Den offentliga sektorn i Sverige gör årligen inköp för ca 300 miljarder kronor per år. Här finns en stor möjlighet att påverka genom att ställa höga miljökrav, där även transportererna inkluderas. Denna påverkan åstadkoms dels genom den stora köpkraften i sig, och dels genom att man

---

<sup>196</sup> Bleijenberg (1996).

kan agera som föredöme för andra aktörer. Inte minst när man uppmanar hushållen att köpa miljövänligt, är det viktigt att föregå med ett gott exempel.

### **Information om transporternas miljöpåverkan**

En förbättrad kunskap om transporternas miljöpåverkan är av intresse för offentliga organ, företag och hushåll. Det ska inte vara besvärligt att anamma en miljövänlig livsstil för de som vill det. Miljömärkning av produkter bör i möjligaste mån utökas till att också omfatta transporternas miljöpåverkan. Olika sätt att i dialog med hushåll, företag och andra organisationer visualisera effekten av olika resmönster bör provas. Till exempel kan man genom ett lättanvänt formulär utlagt på Internet producera diagram av den typ som visas på i figur 2.4 i denna rapport.

### **Dematerialisering**

En dematerialisering i samhället kan till viss del påverka efterfrågan på transporter. Redan idag finns det svaga tendenser till en dematerialisering då mängden transporterat gods minskat de senaste decennierna. (Detta har dock ur ett transportperspektiv mer än väl uppvägs av längre transportavstånd.)

En väsentlig potential för dematerialisering finns bl a vad gäller hus, infrastruktur, farkoster och bränslen. Materialomsättningen i samhället påverkas starkt av nivån på byggandet av hus och infrastruktur. I framtidsbilden är de nya investeringarna i transportinfrastruktur små. Fokus ligger istället på bättre underhåll av befintliga vägar och järnvägar samt på nyinvesteringar i IT-infrastruktur. Denna strategi är relativt materialsnål.

En ökad återanvändning och återvinning av produkter bidrar till ett minskat behov av råvaruutvinning, vilket i allmänhet leder till minskade transporter.<sup>197</sup> Ett producentansvar för hela produktcykeln gynnar produktdesign som är långlivad eller som ger möjligheter till enkel återvinning. Ekonomiska incitament, i form av en skatteväxling som gynnar hög kvalitet och lång livslängd, är nödvändiga.

Samhällets strukturuomvandling mot IT-produkter och tjänster ter sig gynnsam vad avser dematerialisering. Om man ser till helheten finns emellertid en risk för bakslag. Gods med ett högt värde per kg, t ex mobiltelefoner och datorchips, anses kräva snabba transporter. Om man

---

<sup>197</sup> Se Hunhammar (1999).

byter transportslag från lastbil till flyg ökar energianvändningen per tonkm mellan 10 och 20 gånger. Byter man från tåg eller sjöfart till flyg kan ökningen bli mellan 40 och 80 gånger.<sup>198</sup>

### **Ett skattesystem som ger rätt signaler**

Då ekonomiska incitament ofta har stor verkan är det angeläget att skattesystemet ger rätt signaler. Två frågor bör i detta sammanhang skiljas åt. Den första rör vilket totalt skattetryck som är rimligt. Detta är en separat fråga som inte berörs i denna rapport.

Den andra frågan rör hur ett visst skattetryck är fördelat på olika skattebaser. Det är denna senare fråga som en skatteväxling handlar om. Idén bakom en skatteväxling bygger på att resursanvändning och utsläpp idag beskattas för lätt. Samtidigt beskattas arbetskraft hårt, vilket är en bidragande faktor till arbetslöshet. Detta för med sig negativa externa effekter för samhället i form av sociala problem, brottslighet, missbruk, osv. Skatteklivar, i form av höga marginalsatser, medför dessutom ineffektivitet, i och med att det ofta lönar sig att utföra tjänster själv istället för att köpa dessa av professionella utövare. Exempel på sådana "gör det själv tjänster" är att snickra på eget hus eller att köra egen bil.

Skattebaser som lämpar sig för en ökad beskattning är framför allt energi, material och utsläpp av koldioxid. Användningen av energi och material medför betydande negativa effekter på miljön och på möjligheterna till att upprätthålla en uthållig resursbas. Samtidigt kan användningen bara minskas relativt långsamt, vilket ger goda möjligheter till att förutsäga och eventuellt justera skatteintäkterna. Till en början kan man huvudsakligen förlita sig på en höjd koldioxidskatt, för att sedan successivt öka skatten på materialuttag och energianvändning. Eftersom material och energi alltid kommer att användas, kommer denna skattebas alltid att finnas kvar, även när den är mindre än idag. Skatter på utsläpp som i princip går att rena bort, t ex av svavel och kväveoxider, är givetvis positiva ur miljösynpunkt, men utgör inte kärnan i en skatteväxlingsstrategi. Trängselavgifter i större städer kan ingå i en kommunal skatteväxling.<sup>199</sup>

Då vi i denna rapport inte tar ställning till skattetryckets nivå, innebär detta att arbetsskatterna, dvs inkomstskatten och arbetsgivaravgifterna (eller någon annan skatt), ska sänkas i motsvarande grad som de andra skatterna höjs. Vissa sektorer, t ex IT-industrin och tjänsteleverantörer

---

<sup>198</sup> Steen et al (1997).

<sup>199</sup> Jansson (1996).

kommer att få ett avsevärt lägre skattetryck medan i synnerhet flyget och bilismen får ett högre skattetryck.

En skatteväxling bör genomföras successivt, så att alla berörda parter får rimlig tid på sig att ställa om till de nya villkoren. Just på grund av detta, är det av stor vikt att omgående starta denna process.

## 5.4 Tillgänglighet för olika grupper i samhället

De åtgärdspaket som i denna rapport föreslås bedöms kunna nå en god bit mot ett bärkraftigt transportsystem. Lika viktigt är att de når acceptans i samhället så att det blir politiskt möjligt att genomföra dem. Att samla komplementära åtgärder i paket syftar just till att öka acceptansen. Vi tror att detta är ett nödvändigt om än inte tillräckligt steg.

Det är uppenbart att åtgärdspaket måste ha en rimlig fördelningsmässig profil för att accepteras. Detta innebär inte att varenda person på kort sikt kommer att gynnas, men att stor hänsyn behöver tas till de grupper som har mindre resurser till sitt förfogande. Vilken allmän fördelningspolitik som förs parallellt spelar här en stor roll.

Ekonomiska styrmedel betraktas ibland som problematiska ur fördelningssynpunkt. Om man fokuserar enstaka åtgärder som t ex höjda bränslepriser så kan det stämma. Det finns emellertid en mängd andra ekonomiska styrmedel t ex kombination av subventioner och avgifter på nybilar efter bränsleförbrukning. Det är också så att intäkter från höjda miljö- och resursskatter kan användas för att sänka andra skatter, förslagsvis inkomstskatten eller arbetsgivaravgifterna. En skatteväxling bör utformas omsorgsfullt för att inte bli misskrediterad. På grund av mer eller mindre välgrundade misstankar om att stat och kommuner strävar efter att öka sina totala skatteintäkter, är det antagligen fördelaktigt om en skatteväxling kan genomföras i ett läge där arbetsskatterna kan sänkas aningen mer än vad energi-, material- och CO<sub>2</sub>-skatterna tillsammans höjs. I dagsläget år 2000 synes detta vara fallet.

De paket som presenterats i avsnitt 5.2 innebär att bränslekostnaden för biltrafiken räknat per genomsnittlig körd kilometer stiger i samma takt som den genomsnittliga inkomsten ökar. De flesta åtgärder/åtgärdspaket har positiva konsekvenser för grupper med sämre resurser för att nå tillgänglighet. I större tätorter förbättras möjligheterna för gång, cykel och kollektivtrafik samtidigt som utrymmet för bilar begränsas. Detta gynnar speciellt kvinnor, ungdomar och äldre. Miljözonerna innebär att utsläppskraven kommer att bli mycket hårda vilket gör att äldre allroundbilar efter en övergångsperiod kan bli utestängda från stadskärnorna. Detta skulle kunna göra att de som inte har råd att köpa nya allroundbilar under en

övergångsperiod får sämre tillgänglighet. Det finns dock flera faktorer som begränsar denna negativa effekt. Tillgängligheten via IT har i framtidsbilden ökat kraftigt. Endast en liten del av resandet i stads-kärnorna sker med bilar då förutsättningarna för gång-, cykel- och kollektivtrafik förbättrats avsevärt. Dessutom kommer det att finnas små rena stadsfordon att tillgå när man behöver ett individuellt fordon. Om man inte vill köpa ett eget kan man hyra eller gå med i en fordonspool. På samma sätt kan man också få tillgång till långfärdsbilar och mindre lastfordon.

Differentierade miljö- och trängselavgifter i städer som betalas tillbaka till invånarna lika mycket till var och en (den s k ECOBONUS-idén) gynnar som grupper betraktade de flesta, utom de mest frekventa bilåkarna vilka i dag främst utgörs av män med högre inkomster.<sup>200</sup> Dessa kommer att få högre kostnader, om de inte minskar sitt bilåkande. Om man väljer att sänka skatterna på arbete så kan detta göras på olika sätt. Exempelvis med en profil så att låginkomsttagare inte blir förlorare. Även om icke löntagare kör bil i mindre utsträckning än löntagare så kan de ändå drabbas orimligt hårt om inte kompletterande åtgärder vidtas. En kombination av subventioner och avgifter relaterade till bränsleförbrukning vid försäljning av nya bilar gynnar de som köper lättare och motorsvagare bilar medan de som köper tyngre och motorstarkare bilar får betala mer. Denna tendens bör rimligen också slå igenom på begagnatmarknaden.

Något som skulle kunna bidra till ökade klyftor är om vissa grupper visar sig ha en avsevärt större förmåga både vad gäller kunskap och pengar att utnyttja de möjligheter som IT bjuder för att nå tillgänglighet utan transporter. Möjligen är denna farhåga något överskattad om tekniken blir allt billigare och användarvänligheten ökar. Den konsumentorienterade IT-industrin har också ett starkt intresse av att få så många kunder som möjligt.

### **Ett alternativ på lång sikt: Utsläppsrättigheter för resor**

Den begränsning av mobiliteten – i förhållande till dagens ökande trender – som ett bärkraftigt transportsystem kräver kan i en del fall nås genom tillgänglighet utan förflyttning. I detta fall uppstår inga större problem eftersom en ökad IT-tillgänglighet är relativt billig att åstadkomma och medför ringa miljöproblem i sig.

När det gäller långväga fritidsresor är det emellertid troligt att efterfrågan lång tid framöver kommer att vara stor. Ensidiga höjningar av reskost-

---

<sup>200</sup> Lindén & Carlsson-Kanyama (1998).

naderna riskerar att leda till en ojämn fördelning av detta resande. Som diskuterats ovan kan det genom lämpliga återföringar av dessa inkomster gå att åstadkomma en rimlig fördelningsprofil. I detta avsnitt diskuteras ett annorlunda sätt att åstadkomma detta, s k utsläppsrättigheter för resor. Dessa skulle kunna leda till en relativt jämn fördelning av mobilitet samtidigt som det bibehåller en marknadsmässig effektivitet. En annan fördel är att man kan nå en god måluppfyllelse.

I princip varje resalternativ tilldelas ett värde relaterat till dess miljöeffekter. Dessa värden är differentierade efter transportslagets specifika miljöpåverkan/utsläpp. En eller flera olika miljöeffekter kan tas med. Varje person får gratis t ex varje år ett lika antal utsläppsrättigheter. Dessa kan sedan köpas och säljas på en "utsläppsbörs". För varje resa krävs ett antal utsläppsrättigheter, hur många beror på utsläppen hos det valda transportmedlet. Exempelvis kan en flygresor kräva 20, en resa med vanlig bil i glesbygd 5 och i tätort upp till 50 och en resa med tåg 2 rättigheter per mil.

Första året delar man ut rättigheter som motsvarar något mindre totala utsläpp (externa effekter) än transportererna då ger upphov till. Mängden rättigheter sänks sedan varje år. Eftersom alla får lika många rättigheter innebär det att de som tidigare rest mindre än genomsnittet (egentligen mindre än en nivå något under genomsnittet), antingen kan välja att öka sitt resande och/eller sälja sina överblivna rättigheter till någon av dagens högkonsumenter av mobilitet. De som idag har lägst mobilitet kommer alltså att få en ökad mobilitet och/eller ökade inkomster. De som reser mest skulle få minskad mobilitet och/eller betala avsevärt mer för sitt resande. Vinnare är de som till stor del förlitar sig på gång-, cykel- och kollektivtrafik samt små stadsfordon.

Detta system kommer alltså att leda till en omfördelning av mobilitet och/eller pengar från de som reser mest till de som reser minst. Dock är det inte alls säkert att de som åker mycket bil i glesbygd kommer att få det sämre eftersom detta bilåkande inte alls medför lika mycket miljö- och hälsopåverkan som bilåkande i tätbebyggda områden. Utsläppen är ju viktade så att man kan åka längre på varje utsläppsrättighet i glesbygd än i större tätorter osv.

Det är viktigt att notera att teknisk utveckling gör att man kan resa längre på varje utsläppsrättighet. Det totala resandet har därför inget tak. Vad som har ett tak är utsläppen.

Detta alternativ behöver diskuteras och analyseras ytterligare. Systemet för hantering av utsläppsrättigheter får inte kränka den personliga integriteten. Att göra avvägningar mellan olika typer av miljöpåverkan på olika

platser vid olika tidpunkter är också en komplex uppgift. Givet att man verkligen vill nå ett bärkraftigt transportsystem skulle det emellertid kunna utgöra ett intressant alternativ på längre sikt.

## 5.5 Sverige, EU och världen

Detta avsnitt berör två frågor. Den första handlar om i vilken utsträckning Sverige är bundet av avtal på EU-nivå, dvs juridiska frågor. Den andra handlar om hur mycket Sveriges politik kan avvika från andra länders av praktiska skäl, det hänvisas i allmänhet till "konkurrensskäl".

Det är sant att Sveriges frihetsgrad minskat i och med införlivandet i EU. I rapporten *Nya styrmedel för begränsad klimatpåverkan*<sup>201</sup> påpekas emellertid att Sveriges begränsade handlingsfrihet ofta överdrivs. De möjliga orsaker till detta som nämns i rapporten är:

- "att Sverige faktiskt har varit tvunget att ta bort en del regler inför EU-tillträdet, och som man aldrig gjorde en insats för att anpassa"
- "att svenska beslutsfattare och tjänstemän är något ovana vid att operera i juridiska gråzoner som är typiska i många EU-sammanhang, och tenderar att inta en defensiv hållning när dom ställs inför oklara regler"
- "att det finns nationella aktörer, som inte önskar en implementering av nya styrmedel, och därför propagerar för en restriktiv tolkning av EU-ramen. Dessa kan dessutom få stöd från egna internationella organisationer och från delar av EU:s organisation, som också har egna synpunkter att försvara."
- "att en skeptisk attityd till EU är starkt förankrad i den svenska opinionen, som därför något okritiskt accepterar halvsanningar om EU-hinder."

Detta tyder på att det inte minst på miljöområdet kan vara värt att inta en mer offensiv hållning. En annan slutsats är att det på förhand är vanskligt att kategorisera åtgärder efter om de går att genomföra i Sverige för sig eller kräver beslut inom EU.

Vad gäller den andra frågan, de praktiska möjligheterna för Sverige att genomföra egna åtgärder, finns det också i detta sammanhang nationella aktörer som inte är betjänta av ändrade incitament och därför ofta hotar med att verksamheten kommer att fly landet. Praktiska exempel är dock sällsynta. De nya företag som kan uppstå med mer miljöanpassade incitament hörs av naturliga skäl inte i debatten.

---

<sup>201</sup> Helby m fl (1999).



Även om det ofta är önskvärt med internationella överenskommelser för att säkerställa lika spelvillkor på alltmer internationaliserade marknader finns det anledning att närmare granska om inte enskilda länder eller grupper av länder i högre utsträckning skulle kunna ta egna initiativ. Detta är desto mer angeläget i en situation när det internationella miljöarbetet går långsamt.

Det kan exempelvis vara möjligt för ett land att gå före med en skatteväxling. De branscher som främst skulle gynnas av denna reform är expansiva och relativt personalintensiva. Ett land som går före skulle kunna få komparativa fördelar inom dessa branscher och således minska sin arbetslöshet samtidigt som de möjligen skulle kunna bli av med en del miljöstörande och ej så personalintensiv industri.

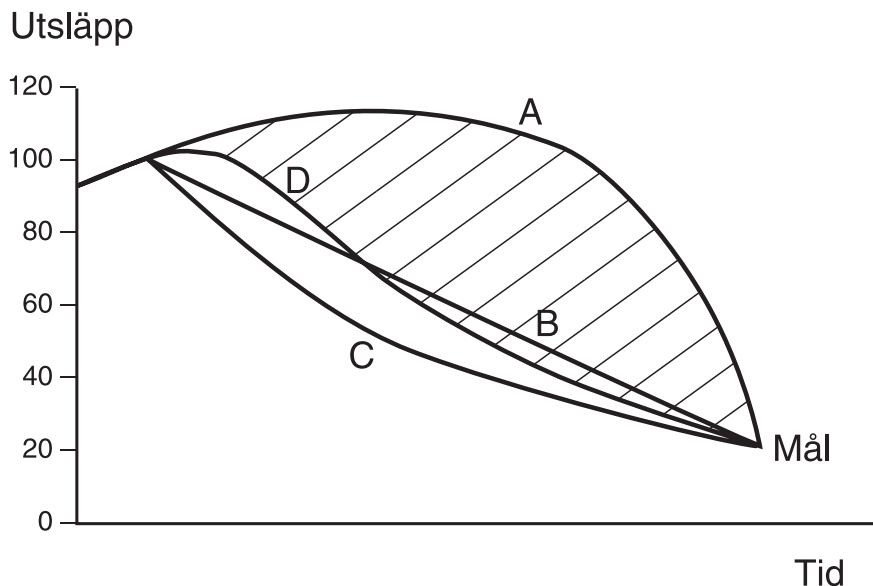
## 5.6 Tidsdimensionen – varför inte vänta?

### Måluppfyllnad över tiden

Det är inte bara av intresse om ett utsläppsmål, t ex det vi antagit för framtidsbilden, kan nås. Hur mycket som hinner släppas ut under tiden spelar också roll, speciellt när det gäller CO<sub>2</sub>, eftersom utsläpp av fossilt kol påverkar atmosfärens innehåll av koldioxid under hundratals år. Dessutom kan olika strategier över tiden ha olika möjlighet att överhuvudtaget nå målet.

Ett fastställt mål t ex vad gäller utsläpp kan man försöka nå på olika sätt över tiden (se figur 5.1). En inte helt ovanlig strategi i figuren benämnd A innebär att man till en början inte gör så mycket, för att sedan tänka sig att lösa problemen i slutet av den betraktade perioden. Denna strategi kan vara förnuftig om man har skäl att förvänta sig ett genombrott t ex på tekniksidan. I många fall förespråkas dock denna strategi utan att man har några belägg för ett sådant genombrott. Det blir då bara ett sätt att undvika att ta tag i problemen. Kurva B å andra sidan kan tyckas motsvara en jämn ansträngning på vägen mot målet. Vid lite närmare eftertanke så innebär dock även denna väg att man skjuter på problemen och riskerar att inte nå målet. Denna väg innebär att man minskar utsläppen med samma absoluta tal varje år. Dock innebär den att de procentuella minskningarna ska vara allt större under perioden. Att t ex minska bilars bränsleförbrukning med 1 l/100 km är avsevärt mycket lättare om den ursprungliga bränsleförbrukningen är 8 l/100 km än om den är 3 l/100 km. En minskning från nivån -80% till -90% kan tyckas vara ett mindre steg, men kräver i själva verket en halvering från en redan låg nivå. Kurva C beskriver en väg där de procentuella minskningarna är lika stora hela tiden.

Man måste emellertid räkna med betydande trögheter på olika plan vilket gör att det tar en viss tid att bryta dagens trend. En mer realistisk väg kan följaktligen schematiskt beskrivas av kurva D.



**Figur 5.1:** Principskiss över olika sätt att över tiden nå ett utsläppsmål.

Även om man skulle lyckas nå målet enligt A så blir de ackumulerade utsläppen fram till dess större. Utsläppen är proportionella mot ytan under kurvorna i figur 5.2. Den streckade ytan motsvarar ökningen av utsläpp om A väljs istället för D.

## 6 Slutsatser

De följande slutsatserna pekar på vad som idag krävs för att lägga om kursen mot ett bärkraftigt transportsystem, i enlighet med de målnivåer som använts i *Färder i framtiden* och i föreliggande rapport.

### **Trenden av ökande transportvolymerna måste brytas**

Dagens trender pekar på fortsatt ökande transportvolymerna både för gods och personer. Som vi visat i *Färder i framtiden* är en sådan ökning inte förenlig med en bärkraftig utveckling. Det finns ingenting som tyder på att tillväxten i efterfrågan på transporter skulle stagnera av sig självt med den incitamentsstruktur som idag råder. Med en övergång till allt snabbare transportslag blir restiden inte någon betydelsefull begränsande faktor. Infrastrukturens kapacitet är på några håll begränsande, men generellt är "potentialen" för ökad trafik stor, inte minst genom de möjligheter IT skapar.

Allt snabbare och billigare transportlänkar ger nya rese-möjligheter som snabbt intecknas. Weekendresor med flyg till Europas städer och arbetspendling med snabbtåg är två exempel på detta. Nya motorleder i stadsområden leder i regel till ett ökat resande.<sup>202</sup> Man kan konstatera att snabbare, billigare, bekvämare och pålitligare transportmedel generellt leder till ökade transportvolymerna.

Ökande transportvolymerna leder oftast till att transportererna kan effektiviseras genom högre lastfaktorer/beläggingsgrader och genom att större farkoster kan tas i bruk. Detta leder till minskade kostnader för transportererna vilket i sin tur bidrar till en ytterligare ökning av volymerna. Denna process minskar den *specifika* energianvändningen, dvs energianvändningen per personkm eller tonkm. Man kan emellertid konstatera att i många fall ökar den *totala* energianvändningen trots dessa effektiviseringar samt fordonsteknisk utveckling, även om det är svårt att kvantifiera olika faktorerens relativa betydelse. Detta gäller i synnerhet för flygresandet och godstransporter med lastbil. Eftersom det krävs en väsentligt minskad total energianvändning för att nå ett bärkraftigt transportsystem, är detta inte en framkomlig väg. Och ju längre denna utveckling fortskrider, desto svårare blir den att vända. Varuproduktionssystemet omstruktureras idag mot en allt större transportintensitet och många medborgare börjar vänja sig vid ett frekvent flygresande. Den för närvarande mest angelägna

---

<sup>202</sup> Se The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994) och ECMT (1996).

uppgiften är således att bryta transportvolymernas ökning innan ett alltför starkt beroende skapats av miljömässigt ohållbara transportmönster.

Vid den praktiska tillämpningen av denna slutsats är det emellertid viktigt att göra åtskillnad på olika typer av transporter. Exempelvis finns på landsbygden ofta inte något rimligt alternativ till bilen. Ett fortsatt bilresande av *dagens* omfattning, utanför större tätorter, är enligt vår analys förenligt med ett bärkraftigt transportsystem, förutsatt att den stora potentialen för bränslesnålare bilar utnyttjas. Däremot är det högst angeläget att dämpa transportvolymerna vad gäller långväga transporter med lastbil, bilresandet i större tätorter och flygresandet.

### Från mobilitet till tillgänglighet

Idag präglas diskussionen fortfarande till stor del av en norm som säger att mobiliteten i samhället bör öka. Med den dramatiska utvecklingen av IT öppnar sig emellertid nya möjligheter att kombinera social och ekonomisk utveckling med en ekologiskt bärkraftig utveckling. IT kan i en utveckling i linje med dagens trender visserligen leda till mer transporter, men med kompletterande åtgärder kan IT istället utgöra ett nödvändigt element för att nå ett bärkraftigt transportsystem. En annan, men delvis kompletterande faktor, är bebyggelsens struktur och användning. Här har vi förespråkat den sk knutpunktsidén. Denna bygger på en decentraliserad koncentration kring lokala centra som utgör knutpunkter i både IT-nätverk och i kollektivtrafiksystemet. I praktiken handlar det till stor del om en förändrad användning av befintlig bebyggelse, för att i knutpunkterna ge möjlighet till fler arbetsplatser på telekontor<sup>203</sup> och inom service-näringsar. En viss förtätning är möjlig genom att parkeringsytor, gammal industrimark och annan redan exploaterad mark tas i anspråk. Detta kan tillsammans med andra åtgärder skapa en positiv spiral där ökat underlag för kollektivtrafiken ger möjlighet till förbättrad service vilket i sin tur ökar efterfrågan osv.

Det är fullt möjligt att öka tillgängligheten till olika funktioner (som att kunna utföra sina arbetsuppgifter samt erhålla den service och de varor man behöver) samtidigt som transporterna är oförändrade eller minskande, vilket vi visat i framtidsbilderna i *Färder i framtiden* och i föreliggande rapport. Det finns emellertid en gräns för denna möjlighet till substitution, även om den är vanskligt att lokalisera. Frågan vad som är en tillräcklig tillgänglighet behöver därför tas upp till diskussion. Självklart kommer de individuella preferenserna att skilja sig åt i denna fråga. Frågan bör därför gälla i vilken grad de offentliga organen på sikt ska lägga sina resurser på

---

<sup>203</sup> Dessa utgör kontorshotell välutrustade med IT.

generellt tillgänglighetshöjande åtgärder i form av transport- och informationsinfrastruktur.

Det kan konstateras att mobilitet bara är ett av flera medel att nå tillgänglighet till olika funktioner. Denna insikt behöver konsekvent komma till uttryck i den offentliga planeringen.

### **Nya resurseffektiva alternativ för tillgänglighet**

Många av dagens transporter präglas av en stor ineffektivitet vad gäller energiåtgång, utsläpp och utrymmesutnyttjande. Ineffektivitet råder också ur ett privatekonomiskt perspektiv. Därför behöver man stimulera nya mer ändamålsenliga alternativ för att nå tillgänglighet. I många fall är det offentligas uppgift huvudsakligen att skapa regelverk som inte hindrar sådana alternativ. I andra fall kan ett mer aktivt stöd behövas, t ex i form av ekonomiska incitament eller en samordnad teknikupphandling. Nedan följer några exempel på effektiva alternativ som ännu inte nått någon större spridning:

- Telearbete från telekontor i knutpunkt eller från hemmet (kan ersätta arbetsresor).
- Näthandel med effektiv hemkörning (kan ersätta inköpsresor som ofta sker med bil).
- Videokonferenser (kan ersätta tjänsteresor som ofta sker med flyg)
- Tillgång till olika sorters fordon utan eget ägande, t ex genom leasing eller fordonspool (kan leda till ett minskat vanemässigt bilåkande och en bättre privatekonomi).
- En ny kategori rena, små, ofta tvåsitsiga, stadsfordon (kan ersätta resor med stora bilar, t ex mellan förorter och till infartsparkeringar).
- Elcyklar (kan minska tröskeln för att cykla).

Det är också viktigt att stimulera lösningar som inte redan finns idag. För detta behöver ett gynnsamt innovationsklimat skapas. Det offentligas roll kan här vara att stimulera småskaliga och lokala experiment. Det kan t ex gälla bilfria bostadsområden eller lokala miljözoner. Utsläppskrav i miljözoner ska vara strikta och väldefinierade, men stor frihet bör råda gällande hur kraven ska uppnås. Även generella ekonomiska styrmedel som inte diskriminerar mellan olika teknikval kan användas. Resultatet kan bli ny teknik och nya bränslen men också helt nya transportkoncept.

### **Kombination av alternativskapande och dämpande åtgärder**

För att nå ett bärkraftigt transportsystem krävs en kombination av å ena sidan åtgärder som dämpar användandet av mer miljöstörande och resurskrävande transportslag (idag främst bil i tätorter, lastbil och flyg),

och å andra sidan alternativskapande åtgärder som förbättrar människors tillgänglighet till olika funktioner med hjälp av IT och mindre miljöstörande transportslag (främst cykel, tåg och buss). Att hålla en balans mellan dessa två typer av åtgärder är svårt, men avgörande. Om balansen tipsar över mot att endast gynna de mindre miljöstörande transporterna – utan att begränsa de mer miljöstörande – blir det svårt att nå målen. Det är inte kollektivtrafikens *andel* som avgör om transportsystemet är bärkraftigt. Om andelen ökar genom fler fordonskm (och personkm), samtidigt som bilåkandet absolut sett är oförändrat, kommer miljöproblemen snarare att öka. Om man istället enbart försöker införa dämpande åtgärder kan en del människor finna sig stå utan alternativ för tillgänglighet. Detta möjliga utfall måste tas på allvar, samtidigt som risken för det ofta överdrivs av aktörer med intressen i de mer miljöstörande transportslagen. De åtgärdspaket som skissats i kapitel 5 syftar till att visa på hur en balans mellan alternativskapande och dämpande åtgärder kan åstadkommas.

### **Flyget – ett växande problem**

Både svenskarnas flygresande och det totala flygresandet i världen fördubblas med dagens ökningstakt på mindre än 15 år. Uppgifter från IPCC indikerar vidare att växthuseffekten som flyget orsakar är ca 2,5 gånger större än vad man tidigare antagit. På hög höjd, där flygets utsläpp sker, bidrar inte bara koldioxid, utan även utsläppen av vattenånga och kväveoxider, till växthuseffekten. Den tekniska potentialen för minskade utsläpp kan bara kompensera för en mindre del av flygets volymökning. För att få flyget förenligt med ett bärkraftigt transportsystem krävs att flygresandet år 2040 bara är marginellt högre än det var år 1995. Med tanke på att en fortsättning av dagens trender skulle innebära nästan en tiodubbling av flygresandet mellan år 1995 och år 2040, krävs det ett signifikant trendbrott. Idag betalas ingen skatt på flygbränsle.<sup>204</sup> Detta medför att flyget inte betalar för den förstärkta växthuseffekt som det ger upphov till. Det är således av stor vikt att i internationella fora kraftfullt agera för införandet av rättvisande "växthuseffektavgifter" för flyget. Vissa åtgärder kan också genomföras på ett nationellt plan. Höjda landningsavgifter – i förhållande till orsakad växthuseffekt – på sådana destinationer där tåg är ett rimligt alternativ är en sådan åtgärd, en annan är en resepolicy i den offentliga verksamheten som stimulerar miljövänliga alternativ.

---

<sup>204</sup> Vissa landningsavgifter är relaterade till andra utsläpp än växthusgaser.

## Teknik och alternativa bränslen

Som vi konstaterat finns det en stor potential för att åstadkomma renare och mer bränsleeffektiva farkoster. Det handlar om att se till att bilindustrin och andra tillverkare utvecklar mycket resurseffektiva farkoster. Detta kan åstadkommas med offentliga bidrag till forskning, utveckling och demonstrationsprogram. Viktigare är sannolikt generella incitament som syftar till att minska bränsleförbrukningen hos nya fordon. Frivilliga avtal, som det mellan EU och bilindustrin, kan under vissa förutsättningar vara en framkomlig väg, men risken är att avtalen blir urvattnade och/eller att de inte uppfylls. Då är det sannolikt effektivare att införa en kombination av subventioner av bränsleeffektiva bilar och avgifter på de mer bränslekrävande bilarna (s k feebates). I detta sammanhang bör man också överväga speciella avgifter för tunga personbilar, vilka dels är bränslekrävande dels medför försämrad trafiksäkerhet.<sup>205</sup> Det är inte bara viktigt att stimulera utveckling av *nya* snåla bilmodeller, det är också angeläget att stimulera bilköpare till val av de mest bränsleeffektiva (och rena) bilarna på dagens bilmärknad, inte minst för att bilarna blir alltmer långlivade.<sup>206</sup> Dessutom är det viktigt att stötta de biltillverkare som går före, och som faktiskt marknadsför nya och avsevärt bränslesnålare bilkoncept. Exempel på sådana biltillverkare är Volkswagen med deras Lupo 3L TDI som drar 3,0 l diesel per 100 km och Toyota med deras Prius som drar 5,1 l bensin per 100 km.<sup>207</sup>

På lite längre sikt behövs både effektivare teknik och biobaserade drivmedel. För närvarande råder dock en stor osäkerhet om vilka nya bränslen som man bör satsa på. Viktiga faktorer i sammanhanget är utvecklingen av väte som bränsle liksom utvecklingen av bränsleceller. Om bränslecellsbilar med väte i tanken blir konkurrenskraftiga inom den kommande tioårsperioden, kan satsningar på t ex etanol och metanol komma att bli överspelade. Detta innebär inte att satsningar på alternativa bränslen är oviktiga, tvärtom. Men fokus bör inom de närmaste åren ligga på forskning och demonstration snarare än på försök till storskalig introduktion.

---

<sup>205</sup> Detta gäller främst bilar över ca 1500 kg.

<sup>206</sup> Det finns dessutom skäl att anta att det är de mest bränslekrävande bilarna som är allra mest långlivade.

<sup>207</sup> Som nämnts i avsnitt 3.2 kan dieselfordon vara tveksamma i stadstrafik. VW Lupo 3L TDI har dock väsentligt lägre utsläpp av HC+NO<sub>x</sub> och partiklar än en genomsnittlig ny dieselbil (Trafik & Miljö Nr 1/2000).

## Transportinfrastruktur, irreversibla effekter och framtida generationer

Transportinfrastrukturen är mycket trögföränderlig. Den ekonomiska avskrivningstiden är t ex för nya vägar i allmänhet 40 år, men det är sällsynt att de sedan läggs igen. Investeringar i form av vägar, järnvägar, hamnar och flygplatser kan i praktiken betraktas som irreversibla.<sup>208</sup> Ofta leder dessa investeringar till oåterkalleliga ingrepp i stadsmiljö samt i kultur- och naturlandskap. Nya vägar leder också till ökad biltrafik<sup>209</sup>, vilket ökar utsläppen av koldioxid som sedan påverkar atmosfärens halt av koldioxid i hundratals år.

Projekt som skulle orsaka påtagliga irreversibla effekter bör således alltid mana till försiktighet. Idag råder dessutom stora osäkerheter vad gäller transportinfrastrukturens framtida roll i samhället. Användandet av IT kan leda till en utspridning av resandet över dygnet och – med de kompletterande åtgärder vi föreslår – också till ett totalt sett minskat arbets-, service- och inköpsresande. Om man ska uppnå ett bärkraftigt transport-system i linje med vår framtidsbild i denna rapport, behöver det kortväga bilresandet (<10 mil) minska med ca 55 % mellan år 1995 och år 2040. Det totala bilresandet behöver minska med ca 35 %. Vad gäller det expansiva Stockholmsområdet behövs då – med våra antaganden – inte någon utökad kapacitet på huvudvägar ens i RTKs scenario med hög befolkningstillväxt.<sup>210</sup>

Under dessa omständigheter är det både ett ekonomiskt och ett ekologiskt vågspel att satsa pengar på nya större vägprojekt. Vägar som byggs för att stå i många generationer kan om bara några år visa sig vara onödiga för den trafik som är rimlig med hänsyn till faktorerna ovan. Om man å andra sidan nu skjuter på nya större vägprojekt kan man alltid återta planerna, om det i framtiden skulle visa sig nödvändigt.

Vägprojekt av typen "Private Public Partnership" (PPP) som på senare tid föreslagits är speciellt problematiska. Detta sätt att finansiera nya vägar innebär inte bara att de oåterkalleliga ingreppen i kultur- och naturlandskap, liksom de utsläpp av växthusgaser som vägen orsakar, kommer att belasta kommande generationer, utan de får även ta en stor del av den rent ekonomiska bördan.

---

<sup>208</sup> När det gäller vägar beror detta inte minst på den bebyggelse och de verksamheter som lokaliserar vid den nya transportlänken.

<sup>209</sup> Se The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994) och ECMT (1996).

<sup>210</sup> Anslutningsvägar till ny bebyggelse behövs givetvis.



## **Sociala dilemman inom transportsektorn**

Flera problem kopplade till transporter och resande är av karaktären sociala dilemman. Ett exempel på ett sådant dilemma är valet mellan att åka kollektivt och att ta bilen vid resor till och från arbetet i en större stad. Med en större andel kollektivtrafik får man en bättre miljö och mindre köer än om alla tar bilen. Men för den enskilde lönar det sig ofta tidsmässigt att ta bilen, vilket alltså leder till en dålig situation för var och en. Det behövs här en övergripande instans som inför generella incitament, t ex i form av miljö- och trängselavgifter, miljözoner, och bättre kollektivtrafik. Den som idag tar bilen, kan mycket väl vara positiv till införandet av åtgärder som faktiskt leder till att han istället åker kollektivt, om vinsterna kan göras tydliga.

## **Föregångare och spridning av bärkraftiga resmönster**

Om man vill åstadkomma en varaktig förändring av en befolknings resvanor krävs, vilket vi tidigare tagit upp, en kombination av alternativskapande och dämpande åtgärder. De miljövänliga resvanor och livsstilar som redan finns bör premieras, samtidigt som mer miljöstörande mobilitet dämpas.

Många människor både kan och vill lägga sig till med mer miljövänliga resvanor. Motiven för detta är av flera olika slag, och omsorg om miljön är inte alltid det viktigaste skälet. Att vissa typer av resvanor är allmännyttiga ur miljösynpunkt bör ges uppmärksamhet och någon form av officiellt erkännande. Därför är det viktigt att kommuner, stadsdelar och kanske även bostadsföretag, arbetsgivare, högskolor m fl, identifierar och premierar "sina" miljövänliga trafikant, samtidigt som man arbetar med alternativskapande och dämpande åtgärder. På så sätt kan man åstadkomma en ökad social acceptans för miljövänliga resvanor.

I diskussion mellan myndigheter och andra aktörer bör man med hjälp av denna rapport och liknande studier kunna identifiera var det finns bäst sociala och fysiska förutsättningar för att få igång förändringsprocesser. Det kan handla om att identifiera demografiska målgrupper, lämpliga regioner och bostadsområden samt organisationer med handlingsberedskap. Från dessa kan det sedan ske en spridning av bärkraftiga resmönster. En särskilt viktig målgrupp är ungdomar som ännu ej etablerat fasta resvanor.

## **Vägval i övergångar mellan livsfaser**

Forskning har visat att "vanor söver värderingar", dvs att miljön värderas högt men att detta inte avspeglar sig i det rutinmässiga beteendet. Vid

människors långsiktiga beslut kring hur de vill inrätta sin tillvaro kan värderingar däremot slå igenom. Exempel på sådana vägval är att ta körkort, familjebildning, byte av arbete, att skaffa barn, byte av bostadsort, köp av småhus eller fritidshus, mm. Ett uppbrott som innebär att man söker sig till en ny sysselsättning och/eller ett nytt boende, är exempel på situationer av vägvalskaraktär som kan vara avgörande för en människas resvanor under en längre period. Därför bör man sträva efter att skapa incitament och handlingsalternativ som verkar i den typen av situationer.

### **Helhetsperspektiv över alla samhällssektorer**

För att nå bärkraftighet räcker det inte med åtgärder inom transportsektorn. Det krävs att hela samhället har en sådan struktur att miljövänliga livsstilar och produktionssätt konsekvent premieras. Ett skattesystem som ger rätt signaler är härvidlag en grundläggande förutsättning. Dubbla budskap av typen: *vi vill att du ska låta bilen stå för miljöns skull, men vi bygger nya motortrafikleder så att fler kan åka bil* måste undvikas. Det offentliga bör också föregå med gott exempel i sin upphandling och i den löpande verksamheten. En helhetssyn tvärsöver de olika samhällssektorerna är nödvändig för att undvika suboptimering och motsägelsefulla budskap.

# Källor

- Ambjörnsson, Ronny (1978), *Familjeporträtt – Essäer om familjen, kvinnan, barnet och kärleken i historien*, Avesta & Stockholm.
- Andersson, Åke & Strömqvist, Ulf (1988), *K-samhällets framtid*, Stockholm.
- Andréasson, Håkan (1993), *Bil eller kommunalt – Om resande och boende i sydvästra Göteborg*, Byggforskningsrådet 24.
- Andréasson, Håkan (1996), Vanekollektivresenärer i Göteborg, i *Vardag som vetenskap*, Skrifter från Etnologiska föreningen i Västsverige.
- Andréasson, Håkan (1997), *Ensam i bilen?, i Drömmen om bilen*, Fataburen 1997, Nordiska museets förlag.
- Andréasson, Håkan (2000), *Resenärer i bilsamhället*, Skrifter från etnologiska föreningen i Västsverige, nr 30, Etnologiska institutionen (doktorsavhandling), Göteborgs Universitet.
- Appleby, A John (1999), The Electrochemical Engine for Vehicles, *Scientific American*, juli 1999, s 58—63.
- Arthur, W Brian (1990), Positive Feedbacks in the Economy, *Scientific American*, februari 1990, s 80-85.
- Arthur, W Brian (1994), *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- Australian Government (1993), *The Economic Impact of Sports and Recreation – regular physical activity*, Technical Paper 2, Department of Arts, Sports, the Environment, Tourism and Territories, Australian Government Publishing Service, Canberra, ISBN 0 644 25958 2.
- Baker, David (1999), Air Transport 2025, *AIR International*, May & September 1999.
- Banister, D, Stead, D, Steen, P, Dreborg, K H, Åkerman, J, Nijkamp, P & Schleicher-Tappeser, R (2000), *European Transport Policy and Sustainable Mobility*, E and FN Spon, London.
- Berg, Märten, Brandberg, Åke & Sävbarck, Bengt (1996), *Alternativa drivmedel – introduktionsstrategi*, Eco/96/2092, Ecotraffic R&D AB, Stockholm.
- Berge, Guro (1997), *Livsstil, miljøbevissthet og transportat*, Transportøkonomisk institutt, 366/1997.
- Bernhardsson, Lena & Henriksson, Greger (1999), *Fri tid och rörlighet – Studie av resor genererade av motionsverksamhet*, Kulturgeografiska institutionen vid Stockholms universitet 2/99.
- Bilindustriföreningen, *Bilismen i Sverige 1999*.
- Bleijenberg, Arie N (1996), *Freight Transport in Europe – In search of a sustainable course*, Centre for Energy Conservation and Environmental Technology, Delft.

- Bleijenberg, A N & Wit, R C N (1998), *A European environmental aviation charge – Feasibility study*, Centre for Energy Conservation and Environmental Technology, Delft.
- Bolin, Bert (1993), *Hotet om klimat förändring*, Forskningens frontlinjer, Scandinavian University Press.
- Bolund, P & Hunhammar, S (1999), Ecosystem services in urban areas, *Ecological Economics* 29 (1999), s 293-301.
- Bolund, Per, Henriksson, Greger, Lökvist, Anna-Lena, Möller, Jon & Steen, Peter (1998), *Hållbar konsumtion och avmaterialisering*, AFR Report 220, oktober 1998.
- Book, Karin & Eskilsson, Lena (1999), *Centrum : utarmning eller renässans?*, KFB-rapport 1999:13.
- Brewer, B & Kramer (1986), Choice Behaviour in Social Dilemmas, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 50, No 3.
- Brotchie, J F (1984), Technological change and urban form, *Environment and planning A*, 16, s 583-596.
- Bruzelius, Nils (1999), *Nya metoder för finansiering av vägar – En vision för 2000-talet och det första steget*, KFBs skriftserie om alternativ och idéer inom transportpolitiken, Nr 1 1999.
- Burenstam-Linder, Staffan (1969), *Den rastlösa välfärdsmänniskan*, *Tidsbrist i överflöd – en ekonomisk studie*, Bonniers, Stockholm.
- Cairns, Sally (1996), Delivering alternatives. Successes and failures of home delivery services for food shopping, i *Transport policy*, vol 3, no 4, s 155-176.
- Campbell, Colin J & Laherrère, Jean H (1998), The End of Cheap Oil, *Scientific American*, mars 1998, s 78—83.
- Centralförbundet för alkohol- och narkotikaupplysning (CAN) (1995), *Alkohol- och narkotikautvecklingen i Sverige*.
- COWI, Inregia & TOI (1999), *Luftfartens villkår i Skandinavien – En miljömässig og samfundsökonomisk sammenligning med andre transportformer*.
- Dawes, Robyn M (1980), Social Dilemmas, *Annual Review of Psychology*, vol 31, s 169-193.
- DeCicco, John & Lynd, Lee (1997), Combining Vehicle Efficiency and Renewable Biofuels to Reduce Light-Vehicle Oil Use and CO2 Emissions”, i DeCicco, John och Delucchi, Mark (ed) (1997), *Transportation, Energy and Environment: How far can technology take us?*, s 75—108, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.
- Dreborg, Karl-Henrik (1996), Essence of backcasting, *Futures*, November 1996, s 813-828.
- Dreborg, Karl-Henrik och Jungmar, Marie (1994), *Sambandet mellan väginvesteringar och samhällsutveckling – en kunskapsöversikt*, Miljövärdsberedningen Rapport 1994:6.

- ECMT (European Conference of Ministers of Transport) (1996), *Infrastructure-Induced Mobility*, Report of the 105th Round Table, Paris, 7-8 November 1996 (75 98 07 1 P), Jun-98, 308 pages, ISBN 92-821-1232-2, FF400.
- Ecotraffic (1992), *The Life of Fuels – Motor fuels from source to end use*, Ecotraffic AB, Stockholm.
- Eriksson, Gunnar (1992), *Strategi för att begränsa vägtrafikens koldioxidutsläpp*, TFB-rapport 1992:29.
- Eurostat DG VII (1997), *EU Transport in Figures – Statistical Pocketbook*, 1st Issue 1997, European Commission.
- Folkhälsoinstitutet (1998), *Fysisk aktivitet – nytta för nöje*, Regeringsuppdrag angående möjligheter att stimulera till ökad fysisk aktivitet.
- Folkhälsoinstitutet (1999), *Fysisk aktivitet för nytta och nöje*, ISBN: 91-7257-020-2  
Tillgänglig från [www.fhinst.se/pdf/fysaktiv.pdf](http://www.fhinst.se/pdf/fysaktiv.pdf)
- Forsberg, H, Hagson, A & Tornberg, J (1994), *Effekter av externa köpcentran*, STACTH Rapport 1994:1, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.
- Frykman, Jonas & Löfgren, Orvar (1979), *Den kultiverade människan*, Liber Förlag.
- Frykman, Jonas & Orvar Löfgren (1985), *På väg – bilder av kultur och klass*, i *Moderna tider – Vision och vardag i folkhemmet*, Red: Frykman & Löfgren, Malmö, Liber Förlag, s 20-139.
- Frändberg, Lotta (1998), *Distance Matters – An inquiry into the relation between transport and environmental sustainability in tourism*, Doctoral Thesis, Humanekologiska skrifter 15, Göteborg University.
- Fröidh, Oskar (2000), *Svealandsbanan – har tåget blivit bättre än bilen?*, i *Referat från föredrag vid VTI:s och KFB:s Foskardagar*, 12-13 januari 2000.
- Glace, Natalie S & Bernardo A, Huberman (1994), *The Dynamics of Social Dilemmas*, *Scientific American*, March 1994, s 58-63.
- Goodwin, P B (1999), *New Policies Mean New Research Requirements*, Paper vid Urban Transport Conference i London, juni 1999.
- Grahn, Wera (1995), *Liv utan bil – en livsstilstudie av bilfria barnfamiljer*, Rapport från Bilprojektet på Nordiska museet, Stockholm.
- Gullberg, Anders (1996), *Försiktighetsprincipen och de urbana transportsystemens långvägiga utveckling*, Fms 45, Stockholm.
- Hardin, Garrett (1968), *The Tragedy of the Commons*, *Science*, vol 162, s 1243-1248.
- Hayashi, Y (1996), *Economic development and its influence on the environment: Urbanisation, infrastructure, and land use planning systems*, i Y Hayashi & J Roy (red) *Transport, land-use and the environment*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, s 3-26.
- Helby, Peter, Holmberg, Daniel & Åhman, Max (1999), *Nya styrmedel för begränsad klimatpåverkan*, Naturvårdsverket Rapport 5019.

- Hillman M (1993), Cycling and the promotion of health, i *Policy Studies*, 1993 14:2.
- Hofbauer, Josef & Karl Sigmund (1988), *The Theory of Evolution and Dynamical Systems*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hunhammar, Sven (1999), *Exploring sustainable development with backcasting*, Doctoral thesis in Natural Resources Management, Department of Systems Ecology, Stockholm University.
- Hägerstrand, Torsten & Clark, E (1996), *The political geography of transportation and land use policy coordination*, Paper prepared for the Launching Seminar of the Action COST 332, Transport Policies and Land-use Planning Policies: Resistance and Hopes for Coordination, 24–25 1996, Barcelona, Spain.
- Hägerstrand, Torsten (1973), *Transport in the 1980-90 decade – The impact of transport on the quality of life*, University of Lund.
- Höjer, Mattias & Mattson, Lars-Göran (2000), Determinism and backcasting in future studies, *Futures*, 32(7), s 613-634.
- Höjer, Mattias (1998), *Ökad tillgänglighet och minskat resande? – En framtidsstudie om bebyggelsestruktur och IT för minskad pendling*, KFB-rapport 1998:40.
- IATA (1998), *Annual report*.
- IEA (1999), *Hydrogen – today and tomorrow*, IEA Greenhouse Gas R&D Programme.
- Insko, Chester A et al (1990), Individual-Group Discontinuity as a Function of Fear and Greed, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol 58 (1), s 68-79.
- IPCC (1996), *Technical Summary in Climate change 1995*, The science of climate change, WG1, Cambridge.
- IPCC (1999), *Aviation and the Global Atmosphere*, Cambridge University Press.
- Jansson, Jan Owen (1996), *Transportekonomi och livsmiljö*, SNS Förlag, Stockholm.
- Jonsson, Daniel, Gullberg, Anders, Jungmar, Marie, Kaijser, Arne & Steen, Peter (2000), *Infrasystemens dynamik – om sociotekniska förändringsprocesser och hållbar utveckling*, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier (fms) och Avd för teknik- och vetenskapshistoria, KTH, Stockholm.
- Jungmar, Marie, Jonsson, Daniel & Möller, Jon (1999), *IT-användning, dagligrum och stadsstrukturen*, Fms 91, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier, Stockholm.
- Kahneman, D & A Twersky (1979), Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica* 47, s 263-291.
- Kaijser, Arne (1994), *I fädrens spår: Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar*, Carlssons förlag, Stockholm.
- Kinsley, Dick (1997), Potential of Leap-Forward Vehicle Technology: Automotive Industry Perspective, i DeCicco, John och Delucchi, Mark (ed) (1997), *Transportation, Energy and Environment: How far can technology take us?*, s 229—242, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.

- Kitamura, R et al (1999), Self-reinforcing motorization: Can travel demand management take us out of the social trap?, *Transport Policy* 6 (3), s135-146.
- Komorita, Samuel S & Craig D Parks (1995), Interpersonal Relations: Mixed-Motive Interaction, *Annual Review of Psychology* 46, s 183-207.
- Kramer, Roderick M & Marilyn B Brewer (1984), Effects of Group Identity on Resource Use in a Simulated Commons Dilemma, *Journal of Personality and Social Psychology*, 46 (5), s 1044-1057.
- Krantz, Lars-Gunnar (1999), *Rörlighetens mångfald och förändring – Befolkningens dagliga resande i Sverige 1978 och 1996*, Handelshögskolan, Göteborgs Universitet.
- Kuran, Timur (1999), *Privat sanning, offentlig lögn*, Stockholm, City University Press.
- Liebrand, Wim B G (1992), Current Theoretical Issues, i *Social Dilemmas – Theoretical Issues and research Findings*, (Red) W B G Liebrand.,Oxford, Pergamon Press.
- Liebrand, Wim B G (Ed) (1992), *Social Dilemmas – Theoretical Issues and Research Findings*, Oxford, Pergamon Press.
- Lindbeck, Assar et al (1999), Social Norms and Economic Incentives in the Welfare State, *The Quarterly Journal of Economics*, 114 (1), s 1-35.
- Lindblad, Peter (1999), Sustainable H2-Production Utilising Solar Energy and Water – A Research Overview, IVA-seminarium *The Hydrogen Society – Reality or Fiction*, 22/11 1999, Stockholm.
- Lindén, Anna-Lisa & Carlsson-Kanyama, Annika (1998), *Dagens livsstilar i framtidens perspektiv*, Department of Sociology, Lund University, Research Report 1998:4.
- Lindén, Anna-Lisa (1994), *Människa och miljö – Om attityder, värderingar, livsstil och livsform*, Stockholm, Carlssons.
- Lindén, Anna-Lisa (1996), Från ord till handling – Individuella möjligheter och samhällliga restriktioner, i *Livsstil och miljö Fråga forska förändra*, (Red) L J Lundgren, Byggforskningsrådet, Naturvårdsverket m fl.
- Magnusson, Lars (1991), En svensk mentalitet i förändring, i *Alkoholister och nykterister*, (Red) A Gustavsson, Uppsala, Etnologiska institutionen.
- Maynard Smith, John (1974),The Theory of Games and the Evolution of Animal Conflicts, *Journal of Theoretical Biology*, 1974.
- Maynard Smith, John (1982), *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge University Press, Cambridge.
- McGlynn, G, Newman, P & Kenworthy, J (1991), *Towards better cities; Reurbanisation and transport energy scenarios*, October, Australian Commission for the Future Ltd.
- McNutt, Barry, Fulton, Lew och Greene, David (1997), Is Technology Enough? A Synthesis of Views Expressed at the Conference, i DeCicco, John och Delucchi, Mark (ed) (1997), *Transportation, Energy and Environment: How far can technology*

- take us?*, s 251—256, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.
- Miljövårdsberedningen (1994), *Miljöpolitikens principer*, SOU 1994:133, Stockholm.
- Mokhtarian, Patricia L (1998), What happens when mobility-inclined market segments face accessibility-enhancing policies?, *Transportation Research D*, Vol 3, No 3, s 129-140.
- Nash, John (1951), Noncooperative Games, *Annals of Mathematics*, 54 September, s 286-95.
- Naturvårdsverket (1996), *På väg mot ett miljöanpassat transportsystem : slutrapport från MaTs-samarbetet*, Rapport 4636.
- Naturvårdsverket (1997), *Fakta om trafik och miljö*, Broschyr, ISBN: 91-620-9793-8.
- Negroponte, Nicholas (1995), *Leva digitalt*, Översättning av Gösta Sturmark, Albert Bonniers Förlag.
- Nelldal, Bo-Lennart et al (1996), *Tågtrafikens möjligheter på den framtida resemarknaden*, Avd för Trafik- och transportplanering, KTH.
- Neumann, John von & Otto Morgenstern (1947), *Theory of Games and Economic Behaviour*, New York, Princeton University Press.
- Newman P & Kenworthy, J (1989), *Cities and automobile dependence – an international sourcebook*, Gower, Aldershot.
- NUTEK (1996), *Energiläget i siffror 1996*.
- Olson, Mancur (1971), *The Logic of Collective Action Public Goods and the Theory of Groups*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
- Orremo, Fredrik, Wallin, Clas, Jönson, Gunilla & Ringsberg, Kaj (1999), *IT, mat och miljö – en miljökonsekvensbeskrivning av elektronisk handel med dagligvaror*, Rapport 5038, Naturvårdsverket.
- Ostrom, Elinor (1990), *Governing the Commons – The Evolution of Institutions for Collective Action*, New York, Cambridge University Press.
- Owens, S (1986), *Energy, planning and urban form*, Pion, London.
- Patterson, Judith & Perl, Anthony (1999), The TGV Effect: A Potential opportunity for reconciling sustainability with aviation, *World Transport Policy & Practice*, 5/1 (1999), s 30-38.
- Pearce L M, Davis A L, Crombie H D and Boyd H N (1998), *Cycling for a healthier nation*, TRL report 346, Transport Research Laboratory, Berkshire, UK.
- POSSUM (1998), *Final Report*, University Collage of London.
- Prop 1997/98:145, Miljömålspropositionen.
- Putnam, Robert (1993), *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*. New Jersey, Princeton University Press.



- Rege, Mari (1999), *Evolution of Social Norms for Cooperation*, Statistics Norway.
- Regionplane- och trafikkontoret (1995), *Trafik och miljö – regionala strukturstudier*, Rapport 3, 1995.
- Regionplane- och trafikkontoret (2000), *Trafiken i Regionplan 2000 – Samrådsunderlag*.
- Rignér, Johan (1996), *Flygteknik – potential för minskad miljöpåverkan*, FOA och fms.
- Pobinson, J (1982), Energy backcasting: a proposed method of policy analysis, *Energy policy*, December 1982.
- Robinson, J (1990), Futures under glass: a recipe for people who hate to predict, *Futures*, October 1990.
- Ryberg, Nils (1996), *Post-bilistisk flerkärnighet – Resebesparande struktur i Stockholmsregionen*, fms rapport nr 42, feb 1996.
- SAMPLAN Rapport 1999:2, *Slutrapportering av regeringsuppdrag om inriktning av infrastrukturplaneringen för perioden 2002-2011*.
- SCB (1999), *Riks-RVU Resultatrapport för 1998*.
- SCB (2000), *Utsläpp till luft i Sverige*, Statistiska meddelanden MI 18 SM 0001.
- Sager, Tore (1994), *Communicative Planning Theory*, Ashgate Publishing Limited, Aldershot.
- Sandqvist, Karin (1998), *Bilens attraktionskraft – psykologiska perspektiv på bil och individ*, KFB-rapport 1998:14.
- Schafer, Andreas & Victor, David (1997), The Past and Future of Global Mobility, *Scientific American*, October 1997.
- Schafer, Andreas (1998), The global demand for motorized mobility, *Transportation Research A*, Vol 32, No 6, s 455-477, 1998.
- Schlesinger, W H (1991), *Biochemistry – an analysis of global change*, Academic Press.
- Sethi, Rajiv & E Somanathan (1996), The Evolution of Social Norms in Common Property Resource Use, *The American Economic Review* 86 (4).
- Sigmund, Karl (1993), *Games of life. Explorations in Ecology, Evolution and Behavior*. Oxford University Press, Oxford.
- SIKA (1999), *Transporter och kommunikationer Årsbok 1998*.
- SIKA Kommunikationer Nr1/1999.
- Smith, Adam (1776), *The Wealth of Nations*, New York, Modern Library.
- SOU 1996:184, *Bättre klimat, miljö och hälsa med alternativa drivmedel*. Betänkande av Alternativbränsleutredningen.
- SOU 1997:35, *Ny kurs i trafikpolitiken. Slutbetänkande från Kommunikationskommittén*. Kommunikationsdepartementet, Stockholm.

- SOU 1997:35, *Ny kurs i trafikpolitiken. Bilagor till slutbetänkande av Kommunikationskommittén*. Kommunikationsdepartementet, Stockholm.
- SOU 2000:23, *Förslag till Svensk klimatstrategi*, Betänkande av Klimatkommittén, Stockholm, 2000.
- SOU 2000:45, *Handla för att uppnå klimatmål! – Kostnadseffektiva lösningar med flexibla mekanismer inom klimatområdet*, Slutbetänkande av Utredningen om möjligheterna att utnyttja Kyotoprotokollets flexibla mekanismer i Sverige, Stockholm 2000.
- Steen, Peter & Åkerman, Jonas (1994), *Syntes av studier över omställningen av energi- och transportsystemen i Sverige*, Rapport till delegationen för klimatfrågor, Bilaga 6 i SOU 1994:138.
- Steen, Peter, Forsberg, Magnus, Hermansson-Clarke, Frances, Hunhammar, Sven, Jungmar, Marie & Åkerman, Jonas (1996), *Utgångspunkter för ett avfalls- och föreningssnålt samhälle*, AFR-rapport 124, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier, Stockholm.
- Steen, Peter, Dreborg, Karl-Henrik, Henriksson, Greger, Hunhammar, Sven, Höjer, Mattias, Rignér, Johan & Åkerman, Jonas (1997), *Färder i framtiden – Transporter i ett bärkraftigt samhälle*, KFB-Rapport 1997:7, Stockholm.
- STEM (1999), *Energiläget i siffror 1999*, Statens Energimyndighet.
- Svensk energiförsörjning (1998), artikel om Globala och regionala miljöproblem från prenumerationsserien Miljöfakta.
- Sveriges Nationalatlas – Befolkningen* (1991), LMV, SSAG, SCB.
- Tapper, Hans (1985), *Hur bedöma transporters regionala effekter?*, ERU rapport 45, Stockholm.
- Tegnér, Göran (1994), *Kollektivresandets utveckling 1985-1992*, Rapport från TRANSEK.
- Tengström, Emin (1998), En sammanfattning: Transportpolitiska slutsatser av de vetenskapliga resultaten, i *Den attraktiva bilen och den problematiska bilismen*, (Red) L Stuesson, KFB-rapport nr 1998:39.
- TFB Report 1993:9, *Coastal and short sea shipping – Technical feasibility study*, MariTerm AB, Swedish Transport Research Board.
- The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1994), *Trunk Roads and the generation of Traffic*, Chairman: Mr D A Wood QC, The Department of Transport, London.
- Trafik & Miljö, Medlemstidning för Gröna bilister, Nr 1/2000.
- Trafikministeriet (1998), *Begränsning af trafikstøj*, Miljönyt nr 30, Trafikministeriet, Miljö- og Energiministeriet, Miljöstyrelsen.
- US Department of Health and Human Services (1996), *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: US Department of Health and

- Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Centre for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Citerad i Vuori, 1998.
- Waldo, Åsa (1999), *Vardagslivets resor i den stora staden*, Sociologiska institutionen (lic avh), Lunds Universitet.
- van Lange, Paul et al (1992), Introduction and Literature Review, In Liebrand et al (red) *Social Dilemmas – Theoretical Issues and Research Findings*, Pergamon Press, Oxford.
- Vedin, Bengt-Arne (1993), *Nätverk för produktion och kunskap – En framtidsstudie kring logistik, informationsteknik och miljö*, Liber-Hermods.
- Wegener, M (1996), Reduction of CO<sub>2</sub> emissions of transport by reorganisation in urban activities, i Y Hayashi & J Roy (red) *Transport, land-use and the environment*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, s 103-124.
- Weibull, Jörgen W (1995), *Evolutionary Game Theory*, Cambridge, Massachusetts, London, The MIT Press.
- Verplanken, Bas, Henk Aarts, et al (1994), Attitude Versus General Habit: Antecedents of Travel Mode Choice, *Journal of Applied Social Psychology* 24 (4), s 285-300.
- Westford, Pia (1999), *Bebyggelseförtätning som miljöstrategi*, KFB-rapport 1999:12, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier, Stockholm.
- Westlund, Hans (1992), *Kommunikationer, tillgänglighet, omvandling – En studie av samspelen mellan kommunikationsnät och näringsstruktur i Sveriges mellanstora städer 1850-1970*, Umeå Studies in Economic History 16, Institutionen för ekonomisk historia, Umeå universitet, mars 1992.
- Whitelegg J (1993), *Transport for a sustainable future*, The case for Europe, Belhaven Press London and New York.
- Whitelegg, John (1993), The conquest of distance by the destruction of time, i Whitelegg, John, Hultén, Staffan & Flink, Torsten (ed), *High Speed Trains – Fast Tracks to the Future*.
- Vuori I (1998), Does physical activity enhance health?, i *Patient Education and Counseling* 33; s 95-103.
- Vägverket (1999), *Miljörapport 1998*, Publikation 1999:34.
- Young, H Peyton (1998), *Individual Strategy and Social Structure – An Evolutionary Theory of Institutions*, Princeton, New Jersey, Princeton University Press.
- Zetterberg L & Hansén O (1998), *Nettoemissioner av koldioxid till atmosfären vid användning av hyggesrester för el- och värmeproduktion*, IVL rapport B 1298.
- Åkerman, Jonas (1996), *Tid för resor – om tidsanvändning, värdering av tid och snabbare transporter*, KFB-rapport 1996:6.
- Åkerman, Jonas (2000), *Efficient high speed transport – Sustainable solution or dead end?*, KFB Research Conference: Transport Systems – Organisation and Planning, Stockholm.





**Destination framtiden** utgör en fristående fortsättning på **Färder i framtiden**, och handlar om möjliga vägar mot ett bärkraftigt svenskt transportsystem. Betoningen ligger på strategier för att inom den närmaste framtiden välja åtgärder. En central fråga i rapporten är hur trenden av ökande transportvolymerna ska kunna brytas. Det måste beaktas att sådant som gör resande och godstransporter billigare, bekvämare, snabbare och tillförlitligare, också ökar efterfrågan på transporter. I rapporten analyseras förutsättningar och barriärer för förändringar i människors resmönster.

En av slutsatserna från **Destination framtiden** är att det krävs en kombination av å ena sidan alternativskapande åtgärder och å andra sidan åtgärder som dämpar mängden mer miljöstörande transporter – idag främst transporter med lastbil, bilresande i större tätorter och flygresande – om man ska nå ett bärkraftigt transportsystem. Resurseffektiva sätt att nå tillgänglighet behöver stödjas. Exempel på sådana är arbete på telekontor i knutpunkter, näthandel med effektiv hemkörning, små stadsfordon och tillgång till olika fordon utan eget ägande. Rapporten innehåller exempel på åtgärdspaket för fyra olika transportsegment: dagligt resande i större tätorter, dagligt resande i mindre tätorter och glesbygd, långväga resande samt långväga godstransporter.

**Destination framtiden** har skrivits vid Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier (fms), som är knuten till FOA (från 1 jan 2001 FOI) och Stockholms universitet.

FORSKNINGSGRUPPEN FÖR  
MILJÖSTRATEGISKA STUDIER



Energimyndigheten



BYGGFORSKNINGSRÅDET

KFB

KOMMUNIKATIONS  
FORSKNINGS  
BEREDNINGEN