

# Ett generellt transportsystem



En fallstudie inom projektet  
Värdet av alternativa transportsystem



# Ett generellt transportsystem

En fallstudie inom projektet  
Värdet av alternativa transportsystem

*SIKA Rapport* är SIKA:s publikationsserie för utredningar och analyser. Hittills under 2006 har följande rapporter i serien SIKA Rapport publicerats:

2006:1 Ett generellt transportsystem

ISSN 1402-6651

Statens institut för kommunikationsanalys, SIKA

Telefon: 08-506 206 00, fax: 08-506 206 10

E-post: [sika@sika-institute.se](mailto:sika@sika-institute.se)

Webbadress: [www.sika-institute.se](http://www.sika-institute.se)

Tryck: EO Print, Stockholm 2006

## Förord

SIKA har genomfört en fallstudie om ett ”generellt transportsystem” som en del av ett projekt som behandlar planeringen av den svenska transportinfrastrukturen. Den övergripande frågan i detta projekt lyder: *Hur kan planeringsprocessen läggas upp för att vi ska kunna bedöma värdet av alternativa transportsystem?*

En identifierad svaghet med nuvarande planeringsmodell är dess bristande förmåga att upptäcka radikalt annorlunda transportlösningar och bedöma om de är överlägsna de etablerade eller inte. Frågeställningen belyses med tre fallstudier:

- a) Kan en långsiktigt hållbar bilism utvecklas?
- b) Kan en avancerad cykeltrafikplanering, i jämförelse med i dag, påtagligt förändra fördelningen av färdmedelsval för kortväga förflyttningar?
- c) Kan ett generellt transportsystem utvecklas som sammantaget är överlägset etablerade transportsystem när det gäller generalitet, säkerhet, restid, tillgänglighet, miljö, energi och kostnad?

Fallstudierna är inte ämnade att ställas mot varandra – snarare kan de alla utgöra pusselbitar i ett framtida, kanske helt annorlunda, transportperspektiv. Framför allt ska de belysa hur och varför alternativa transportsystem möter svårigheter när det gäller förverkligande. Ämnena för fallstudierna har valts utifrån ett resonemang om vilka pusselbitar som kan ge betydelsefulla bidrag till frågans besvarande.

Denna fallstudie gäller punkt c) ovan. Rapporten grundas bland annat på en konsultrapport från Transek, Logistikcentrum och Swedetrack, *GTS – Generellt Transportsystem*, som publiceras separat på SIKA:s webbplats.

När de tre fallstudierna är genomförda gör SIKA ett försök att besvara frågan om hur planeringsprocessen kan läggas upp för att ge alternativa grepp och system inom transportsektorn en chans till korrekt samhällsekonomisk bedömning. Frågan besvaras således inte uttömmande i denna rapport – den tjänar endast som åskådningsexempel inför den summerande analysen.

Rapporten är skriven av Rickard Wall och undertecknad. Värdefulla bidrag till rapportens slutliga innehåll och form har lämnats av Per-Ove Hesselborn, Göran Friberg, Marika Engström och Henrik Swahn (konsult).

Kjell Dahlström  
Generaldirektör



## Innehåll

<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>7</b>
<b>1 INLEDNING .....</b>	<b>11</b>
1.1 Vad är ett generellt transportsystem? .....	11
1.2 Kollektiv och individuell trafik eller ett generellt transportsystem? .....	13
1.3 Landbaserade transporter i, under och över markplan .....	14
1.4 Val av fallstudieobjekt och rapportens innehåll .....	15
<b>2 EXISTERANDE OCH PLANERADE LANDBASERADE TRANSPORTSYSTEM ÖVER MARKPLAN .....</b>	<b>17</b>
2.1 Internationell utblick .....	17
2.2 Vad händer i Sverige? .....	30
<b>3 KONSULTRAPPORTEN OM SPÅRBIL OCH GENERELLT TRANSPORTSYSTEM .....</b>	<b>33</b>
3.1 Införandestrategier.....	33
3.2 Utformning och designtankar .....	34
3.3 Effekter av spårbil .....	35
3.4 Spårbil och generellt transportsystem till låg kostnad.....	38
<b>4 SIKA:S BEDÖMNING AV FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ATT INFÖRA SPÅRBIL OCH GTS .....</b>	<b>41</b>
4.1 Allmän bedömning .....	41
4.2 Ett generellt transportsystem ur samhällsekonomiskt perspektiv .....	42
4.3 Erfarenheter från försök till införande av spårbil i Sverige.....	46
4.4 Tveksamhet, hinder och möjligheter .....	51
4.5 Sammanfattande kommentarer.....	52
<b>FIGURFÖRTECKNING MED KÄLLHÄNVISNINGAR.....</b>	<b>55</b>

Konsultrapporten *GTS – Generellt transportsystem* är en separat underlagsrapport och finns publicerad på SIKAs webbplats [www.sika-institute.se](http://www.sika-institute.se)





## Sammanfattning

Under de senaste 10–15 åren har stora ansträngningar gjorts för att införa landbaserad passagerartransport över markplan i flera svenska städer. Ett flertal förstudier har genomförts av framförallt enskilda kommuner. Man har i allmänhet fokuserat på den småskaliga variant som går under benämningen spårbil. Arbetet har regelmässigt avbrutits när man blivit varse de betydande initiala kostnader som systemen medför. Två omständigheter är iögonfallande:

- I den samhällsekonomiska bedömningen tar man i allmänhet inte hänsyn till värdet av det inbesparade markutrymme som blir resultatet av att implementera spårbil jämfört med ett transportsystem i markplanet.
- Kostnaderna kan bli stora när skräddarsydda system ska byggas. Om beställningar av spårbilssystemen skulle samordnas, och standardisering och serieproduktion kunde uppnås, är det troligt att kostnaderna skulle kunna pressas märkbart.

Enligt SIKAs preliminära bedömning kan man sannolikt inte komma tillrätta med dessa två hinder för införande av spårbil i Sverige med mindre än att staten går in och tar ett ökat ansvar för frågan. SIKA anser att spårbil är en så pass intressant transportlösning att det bör utredas huruvida det är motiverat att staten engagerar sig mer än vad som hittills gjorts.

### Kapitel 1

Generellt transportsystem – GTS – är en benämning på något som kan beskrivas som en vision om hur vårt samlade transportsystem kan komma att gestalta sig i framtiden. Visionen behöver inte innebära att andra transportsystem ska ersättas av ett GTS utan snarare att dessa kan komma att successivt kompletteras med eller övergå i ett GTS. Vi tänker oss att GTS har påtagliga fördelar jämfört med etablerade transportsystem när det gäller generalitet, säkerhet, restid, tillgänglighet, miljö, energi och kostnad. Vi vet emellertid lite i dag om vad ett framtida GTS skulle kunna innebära i stort och smått.

Däremot vet vi att man runt om i världen redan nu utvecklar olika typer av system för landbaserad passagerartransport över markplan.

I dag finns inga landbaserade transportsystem över markplan i Sverige. Beror detta på att sådana system inte är samhällsekonomiskt motiverade eller att de av andra orsaker är olämpliga för Sverige? Beror det på faktorer som att alternativa transportlösningar inte ges tillräckligt utrymme i den svenska planeringsprocessen? SIKA närmar sig frågeställningen i tre steg:

1. Genomgång av rådande situation vad gäller landbaserade transportsystem över markplan, spårbil och GTS, såväl i Sverige som i utlandet.
2. Bedömning av vilket utrymme det är berättigat att system av det här slaget ges i den svenska planeringsprocessen.
3. Bedömning av vilket utrymme dessa system faktiskt ges i den svenska planeringsprocessen.

I förekommande fall kommer SIKA också att göra en analys för att förklara varför berättigat och faktiskt utrymme skiljer sig åt, samt komma med förslag till hur den svenska planeringsprocessen kan göras mer balanserad i detta avseende. Detta arbete kommer dock i huvudsak att redovisas i en kommande rapport från SIKA.

## Kapitel 2

Människan har ständigt utvecklat nya färdmedel för att tillgodose sitt behov av transporter – från segelfartyg över järnvägstrafik med ångdrift till jetflygplan, elektriska höghastighetståg och massbilism på motorvägar och i tunnlar. Under framför allt de senaste 10–15 åren har vi kunnat se hur landbaserade transportsystem *över markplan* blivit allt mer vanligt förekommande i vår omvärld, och då främst i Asien och USA. En stor fördel med sådana transportlösningar är att dessa inte konkurrerar om det alltmer knappa gatuutrymmet i städerna i lika stor utsträckning som motsvarande system i markplan skulle göra. Systemen har blivit alltmer teknologiskt avancerade. Banorna är fortfarande lokala, men de blir allt längre. Redan nu finns det också förhållandevis långt gångna planer på nät som binder samman städer – bland annat i USA och i regionen vid Persiska Gulfen.

Den här utvecklingen är för närvarande inte lika tydlig i Europa som den är i vissa andra delar av världen. I Sverige har emellertid intresset för alternativa transportsystem ökat under de senaste åren. Sverige är ett land med liten befolkning. Den typ av stora system vi ser i städer som Tokyo och Shanghai är sannolikt inte lämpade för svenska förhållanden. Därför fokuserar man sig hos oss på framför allt spårbil. De tekniska lösningarna för spårbil varierar, men en gemensam nämnare är att systemen bygger på små förarlösa fordon. Dessa förutsätts gå i tät trafik och därför har systemet samma höga kapacitet som moderna spårvägslinjer.

## Kapitel 3

SIKA ser behovet av nya transportlösningar i täta stadsmiljöer – till att börja med, men i ett senare skede kanske också utanför dessa – som dämpar trafikträngsel och emissioner, men samtidigt möjliggör ett säkert, bekvämt och effektivt resande. Enligt SIKAs bedömning skulle spårbil kunna vara ett sådant transportalternativ, och myndigheten ser det därför som angeläget att kunskapen om spårbil (och GTS) fördjupas.

Därför har SIKA gett en konsultgrupp bestående av Transek AB (samordnare), Logistikcentrum AB och Swedetrack AB i uppdrag att utarbeta en rapport som dels sammanställer relevant dagsaktuell kunskap om spårbil ur ett flertal aspekter, dels utvecklar en teknisk diskussion om GTS. Konsulterna svarar själva för innehållet i rapporten *GTS – Generellt Transportsystem*. I kapitel 3 sammanfattas konsultrapportens innehåll.

Konsulterna inleder sin rapport med att formulera de egenskaper som ett spårbils-system bör ha för att vara intressant för svenska förhållanden – hög tillgänglighet, hög säkerhet, miljövänligt och energisnålt med mera. De skissar också på förslag till hur införandet kan ske – bland annat bör man börja med att bygga kortare lokala bansystem som successivt byggs ut och så småningom knyts ihop till större nät.

Därefter övergår konsulterna till att diskutera utformning och design. Det finns ett stort antal tekniska frågor som måste utredas: Ska fordonen gå på balk eller hänga under? Ska fordonen gå på spår eller på egna hjul? Ska fordonen på banan kunna kopplas ihop och hur ska det i så fall gå till? Och så vidare. Konsultgruppen presenterar frågorna, men tar inte ställning i denna typ av ”detaljresonemang” med undantag för vissa rekommendationer. Bland annat framhåller man linjärmotorns fördelar vid drift av spårbilsfordon.

Effekter av spårbil ges ett stort utrymme i konsultrapporten. Basmaterialen är studier gjorda för ett antal existerande, planerade och tänkta system i både Sverige och utlandet. Man redovisar bland annat beräknade restidsbesparingar – som kan bli betydande – och andelsförändringar för kollektivtrafiken – spårbil höjer kollektivtrafikens andel av transportmarknaden. Konsulterna redovisar också kalkyler, vilka visar på samhällsekonomisk lönsamhet av att införa spårbil. En kostnadsmodell som redovisas i konsultrapporten ger vid handen att spårbil kan erbjuda transport till en lägre kostnad än flera andra färdmedel inom kollektivtrafiken – till exempel buss och pendeltåg – för ett brett intervall av resmängder.

## Kapitel 4

I det här kapitlet redovisas resultat från ett par kalkyler för system i USA, vilka även dessa visar på samhällsekonomisk lönsamhet. SIKAs har inte gjort någon egen utvärdering av de samhällsekonomiska kalkylerna och avstår därför från att ta ställning till dem i detta skede. Dock framhålls svårigheterna med att göra samhällsekonomiska kalkyler för en typ av transportsystem som ännu inte finns i drift någonstans i världen annat än i testanläggningar.

En granskning av ett antal förstudier av spårbilssystem som gjorts – under framför allt 1990-talet – i olika kommuner i Sverige visar att man regelmässigt avbrutit arbetet när man blivit varse de betydande initiala kostnader som införande av dessa system i nuvarande situation skulle komma att medföra. SIKAs preliminära bedömning är att det kan vara motiverat för staten att ta ett ökat ansvar för spårbilsfrågan i Sverige. Den organisatoriska frågan bör utredas. Kanske skulle inrättandet av en trafikslagsövergripande myndighet kunna vara en lösning? En sådan myndighet skulle bland annat kunna arbeta för standardisering och serieproduktion av spårbilssystem, och på så sätt pressa ner kostnaderna. Behålls rådande myndighetsstruktur kan kanske en modifierad planeringsprocess för den svenska infrastrukturen vara ändamålsenlig härvidlag?

Varför ges inte dessa alternativa transportsystem tillbörligt utrymme i den svenska processen för infrastrukturplanering? Några arbetshypoteser om varför hinder kan finnas i vägen för införande av alternativa transportsystem har framkommit:

- De initiala, och ofta betydande, kostnaderna kan verka hämmande för entusiasmen – särskilt om de ska bäras fullt ut av den enskilda kommunen.
- Det finns ingen naturlig företrädare för alternativa transportsystem i Sverige i dag – och knappast heller någon samordnande aktör som förutsättningslöst tar ett helhetsgrepp för landets totala samhälls- och transportplanering.
- Värdet av det inbesparade markutrymme som uppstår vid implementering av transportsystem över markplan ingår inte i den samhällsekonomiska kalkylen, och tycks inte heller beaktas i den samlade bedömningen i motiverad grad.
- Många kan känna en tveksamhet inför nymodigheter i allmänhet – något som sedan kommer till uttryck i deras roller som handläggare, utredare och beslutsfattare.
- Nymodigheter kan motarbetas av etablerade aktörer utifrån egenintresse.
- En allmän tröghet i samhällsapparaten kan förstärka de två effekterna ovan. Människor tenderar ofta att lita till de redan etablerade aktörerna.

Till denna lista kan kanske läggas hinder som har att göra med systemfel inom planeringsprocessen. Allt detta är emellertid frågor som ska behandlas i en kommande uppsummerande rapport.

# 1 Inledning

Denna fallstudie är en del av ett projekt inom ett större projektkluster om systemet för planering av den svenska transportinfrastrukturen. Den övergripande frågan som ställs i detta projekt lyder: *Hur kan planeringsprocessen läggas upp för att vi ska kunna bedöma värdet av alternativa transportsystem?*

En identifierad svaghet med nuvarande planeringsmodell är dess bristande förmåga att upptäcka radikalt annorlunda transportlösningar och bedöma om de är överlägsna de etablerade eller inte. Frågeställningen belyses med tre fallstudier:

- a) Kan en långsiktigt hållbar bilism utvecklas?
- b) Kan en avancerad cykeltrafikplanering, i jämförelse med i dag, påtagligt förändra fördelningen av färdmedelsval för kortväga förflyttningar?
- c) Kan ett så kallat generellt transportsystem (GTS) utvecklas som sammantaget har påtagliga fördelar, jämfört med etablerade transportsystem när det gäller generalitet, säkerhet, restid, tillgänglighet, miljö, energi och kostnad?

Fallstudierna är inte ämnade att ställas mot varandra – snarare kan de alla utgöra pusselbitar i en bild av ett framtida, kanske helt annorlunda, transportperspektiv. Framför allt ska de belysa hur och varför alternativa transportsystem möter svårigheter när det gäller förverkligande. Ämnena för fallstudierna har valts utifrån ett resonemang om vilka pusselbitar som kan tänkas ge betydelsefulla bidrag till frågans besvarande.

När de tre fallstudierna är genomförda ska SIKÄ göra en samlad analys av frågeställningen samt ge ett antal förslag till hur svensk infrastrukturplanering kan läggas upp för att alternativa och nya mobilitetssystem ska omfattas av och utvärderas i processen. I den här rapporten berörs projektets frågeställning endast summariskt – detta är en fallstudie som åskådningsexempel och stöd för den samlade analysen. Den grundas bland annat på en konsultrapport, *GTS - Generellt Transportsystem*, som publiceras separat. Begreppet GTS och hur det kan relateras till innehållet i denna rapport bör inledningsvis redas ut.

## 1.1 Vad är ett generellt transportsystem?

Generellt transportsystem – GTS – är en benämning för något som kan beskrivas som en vision om hur vårt samlade transportsystem kan komma att gestalta sig i framtiden. Vi kan i dag inte föreställa oss med någon högre detaljeringsgrad hur ett GTS kan komma att se ut eller vad det kan komma att innebära. Kanske kommer landtransportsektorn så småningom att utveckla ett gemensamt fortskaffningsmedel – som alltså skulle föras fram på både väg och järnväg. Med

dagens terminologi skulle ett sådant fordon kallas ”dual-mode”. Kanske kommer en integrerande utveckling leda till att dagens väg- och järnvägsystem smälter samman någon gång i framtiden? Kanske kommer ett sådant dual-modesystem att sedan följas av integrering med sjö- och luftfarten? I en framtid kan det i så fall tänkas att nuvarande bruk av olika färdmedel för väg-, järnväg-, sjö- respektive lufttransporter upphör, och att man då kommer använda samma typ av fortskaffningsmedel oavsett start- respektive målpunkt för transporten eller resan.

En förutsättning för att en utveckling av vårt transportsystem i stil med vad som skissats ovan verkligen skulle komma till stånd torde vara att ett GTS har påtagliga fördelar i förhållande till den uppbyggnad av transportsektorn vi ser i dag. Resonemanget kan illustreras som i tabell 1.1 där fördelar och nackdelar med nuvarande transportsystem indikerats med plus- eller minustecken och med 0 där oklarhet eller tvetydighet kan bedömas vara för handen.

**Tabell 1.1. Fördelar och nackdelar med olika transportsystem.**

	<i>Genera- litet</i>	<i>Säker- het</i>	<i>Restid</i>	<i>Tillgäng- lighet</i>	<i>Miljö</i>	<i>Energi</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Gods</i>
Vägtrafik	+	-	0/-	+	-	-	-	+
Järnväg	-	+	0/+	-	+	+	-	+/-
Sjöfart	-	+	-	-	+	+	-	+/-
Luftfart	-	+	+	-	-	-	-	+/-

Förklaring: + = fördel, - = nackdel, 0 = oklart, 0/+, 0/-, +/- = oklart, fördel eller nackdel beroende på perspektiv

Tecknen i tabell 1.1 ska alltså ses som en skiss där varje enskilt tecken kan diskuteras. Tabellen är endast tänkt som ett försök att ge en grov överblick av vägtrafikens, järnvägens samt sjö- och luftfartens styrkor och svagheter som transportsystem i vårt samhälle i dag. Ska ett helt nytt transportsystem som GTS införas måste det rimligen ha i stort sett alla olika positiva egenskaper som efterfrågas, men som alltså inte finns samlade i något av dagens etablerade transportsystem. Man kan tänka sig att föra in en femte rad i tabell 1.1 som avser GTS, och där skulle alltså i stort sett alla tecken sättas till plus. I ett avseende kan dock GTS inte bedömas kunna överträffa väg-, järnvägs- och sjötransporter sett ens ur ett mycket långt tidsperspektiv, nämligen vid transport av tungt och skrymmande gods.

Vi vet alltså i dag mycket lite om hur ett eventuellt framtida GTS kan komma att gestalta sig och vad det kan komma att innebära. I figur 1.1 ges en idé till ett system där fordonen kan föras fram på väg likt dagens personbilar men också kopplas ihop till tågset, fälla in hjulen likt dagens flygplan och transporteras hängande under balk flera meter över markplan. Det framgår inte av figur 1.1, men systemet kan också tänkas vara anpassat för sjötransport.



**Figur 1.1. GTS – flera transportsystem samlade i ett.**

Illustration: Hans Kylberg, Visulogik AB

Det kan finnas anledning att ständigt vara öppen för möjligheten att vi i framtiden kan få se utvecklingstendenser inom transportsektorn som i grunden kommer att förändra flera av våra etablerade transportbegrepp.

## 1.2 Kollektiv och individuell trafik eller ett generellt transportsystem?

Begreppen kollektivtrafik och privat (bil)trafik har ett stadigt grepp om våra föreställningar om transporternas organisation. Det är betingat av hur transporterna faktiskt har kommit att organiseras. Alternativa lösningar som exempelvis samåkning, bilpooler eller kombinationer med cykel har ännu inte lyckats vinna någon särskilt stor andel av transportmarknaden. Kollektivtrafiken i Sverige subventioneras regelmässigt med mer än 10 miljarder kronor per år av skattemedel. Subventioneringen av biltrafiken är svårare att ange, men transporter ger upphov till externa effekter som inte tas hänsyn till fullt ut i prissättning och kalkyler.

Transportsektorns färdmedelsandelar är tämligen välkända i samhället. Bilen och vägtrafiken står för en dominerande andel av transporterna. Det är bara i de stora städernas centrala delar som kollektivtrafiken har en betydande andel av kortresandet. Snabbtåg och flyg, som närmast per definition är kollektivtrafik, har en tydlig andel av visst långresande.

Frågan är om den organisatoriska inlåsningen i kollektivtrafik och privat biltrafik kan lösas upp av helt ny teknik som förenar de olika trafikslagens fördelar och undviker dess nackdelar. Kan en teknik skapas som möjliggör resor och transporter oberoende av tidtabeller och som samtidigt är fri från ständiga konflikter mellan olika fordon och fotgängare med omfattande dödstal och skador av många slag? Om denna fråga kan besvaras jakande upplöses föreställningarna om kollektiv och individuell trafik. Vi kan få något som kanske kommer att kallas ett generellt transportsystem – GTS.

### 1.3 Landbaserade transporter i, under och över markplan

Transporter kan också delas in i kategorierna land-, sjö- och lufttransporter. De landbaserade transporterna har historiskt i allmänhet löpt i markplanet, men under framför allt det förra seklet har transporter under mark, det vill säga i tunnlar, blivit allt vanligare. Den huvudsakliga orsaken till att man valt transportlösningar under markplan, trots att sådana är betydligt mer kostnadskrävande än motsvarande system i markplan, är den ökade trängseln i städerna. I takt med att städerna blivit allt större och trafiktätare har konkurrensen om utrymmet ökat, och det har resulterat i att man nu världen över i ökande utsträckning sett sig vara tvungen att börja exploatera även den tredje nivån för landbaserade transporter – nämligen den över markplan.

Detta är en utvecklingstendens som blivit särskilt tydlig under de allra senaste decennierna. Hittills har denna typ av infrastrukturprojekt oftast bestått av spårburen trafik på balk, men det finns även flera exempel på andra lösningar såsom system med vagnar hängande under balk. Därtill kommer olikheter som att vissa system bygger på trafik med små fordon och andra på trafik med hela tågset. Vissa system kräver fordonsförare medan andra är förarlösa. Det finns system med spår-, hjul- respektive magnetsvävardrift med mera. Gemensamt för alla dessa landbaserade infrastrukturprojekt, som vi sett växa fram runt om i världen under senare decennier, är emellertid att de i sin huvudsakliga sträckning löper över markplan. Hittills har de förverkligade systemen endast varit lokala, men planer på mer vidsträckta system finns också. Ett par sådana exempel återfinns på det tyska Transrapid Internationals ritbord. För närvarande projekterar man för magnetsvävarlinjer i bland annat USA: Los Angeles-San Diego och Washington DC-Boston med flera linjer.

Vi bevittnar alltså för närvarande ett ökat byggande av landbaserade transportsystem som löper över markplan runt om i världen. Utvecklingen är så pass iögonfallande att det kanske kan finnas anledning att ställa sig frågor som:

- Kan det vara så att det vi nu ser växa fram är de första ansatserna till vad man i framtiden kan komma att kalla ett GTS?
- Kommer landbaserade transporter över markplan att introduceras i Sverige – och i så fall när?

Eller bör vi kanske ställa frågan: Varför har vi inte denna typ av transportsystem i drift i Sverige redan i dag?



## 1.4 Val av fallstudieobjekt och rapportens innehåll

Det generella transportsystemet är idag en vision. Transporter på väg, järnväg, sjö och i luften sker fortfarande med separata system. Uppdelningen av persontransporter i kollektivtrafik och privat trafik är inte upplöst – och vi kan inte veta om så kommer att ske någonsin. Vad vi däremot faktiskt har upplevt är att man börjat utnyttja den tredje nivån för landbaserade transporter – nämligen den över markplan. Dessutom visar det sig att många av vår tids innovationer och nya lösningar inom transportsektorn sker just inom landbaserade transportsystem över markplan. Vi kan också konstatera att inga sådana system finns i drift i Sverige. I en sådan situation kan det vara motiverat att ställa frågan: Varför inte?

SIKA har funnit det ändamålsenligt att välja GTS som en av tre fallstudier som ska belysa frågan om huruvida processen för den svenska infrastrukturplaneringen förmår identifiera och bedöma värdet av alternativa transportsystem eller inte. SIKA närmar sig frågeställningen i tre steg:

1. Genomgång av rådande situation vad gäller landbaserade transportsystem över markplan och GTS såväl i Sverige som i utlandet.
2. Bedömning av vilket utrymme som det kan vara berättigat att dessa system ges i den svenska planeringsprocessen.
3. Bedömning av vilket utrymme dessa system faktiskt ges i den svenska planeringsprocessen.

och – om bedömningen visar att berättigat och faktiskt utrymme skiljer sig åt:

4. En analys som syftar till att förklara varför berättigat och faktiskt utrymme skiljer sig åt, samt komma med förslag till hur den svenska planeringsprocessen kan göras mer balanserad i detta avseende.

I denna fallstudie ligger fokus på punkt 1. Kapitel 2 ger en översikt av existerande landbaserade system för transport över markplan. Den översikten kan sägas täcka in då- och nutid både i Sverige och i utlandet. I kapitel 2 ges även viss redogörelse för några system som är planerade att sättas i drift inom de allra närmaste åren.

Kapitel 3 består av en sammanfattning av den konsultrapport som tagits fram inom ramen för denna fallstudie, och tar i vissa avseenden över där redogörelsen i kapitel 2 slutar. I kapitel 3 fokuseras på den småskaliga variant av landbaserade transportsystem över markplan som kallas spårbil. Här anläggs ett något längre framtidsperspektiv än vad som görs i kapitel 2. Enligt uppdraget ska också en mer visionär ansats om frågan om ett eventuellt framtida GTS tas.

Punkterna 2 och 3 behandlas i kapitel 4. Slutsatsen blir att det kan vara motiverat med visst ökat utrymme för olika landbaserade transportlösningar över markplan av typ spårbil eller andra GTS-liknande system i den svenska planeringsprocessen. Därför förs också i kapitel 4 en inledande diskussion om den sista punkten. Diskussionen är begränsad, och ställer i huvudsak endast upp ett antal tänkbara förklaringar till varför nya och alternativa mobilitetssystem tycks komma i skymundan i den svenska processen för infrastrukturplanering. Den återstående analysen kommer i stället att redovisas i en kommande rapport från SIKA.



## 2 Existerande och planerade landbaserade transportsystem över markplan

Under det senaste decenniet har landbaserade transportsystem över markplan blivit en allt vanligare transportlösning runt om i världen. Enkla former av denna typ av system såg emellertid dagens ljus redan under tidigt 1800-tal. Under dessa transportsystems första hundra år har det emellertid i allmänhet varit fråga om banor som byggdes upp i samband med världsutställningar och liknande. Dessa har regelmässigt rivits när utställningen varit slut. Under dessa transportsystems senaste hundra år har däremot banorna byggts för permanent användande. I dag kan antalet landbaserade transportsystem över markplan i drift räknas i hundratal. De allra flesta av dessa banor finns i anslutning till temaparker och flygplatser, men det finns även ett antal system för reguljär passagerartrafik i drift över världen.

### 2.1 Internationell utblick

#### Några tidiga system

Världens äldsta linje för passagerartrafik över markplan som fortfarande är i drift finner vi i Chicago. Dess Loop Metro öppnades för trafik år 1897, se figur 2.1.



**Figur 2.1. Chicago Loop Metro, USA, vid 2000-talets början.**  
Källa: Jon Bell

Chicago Loop Metro är tekniskt ett enkelt system – egentligen är det en järnväg eller spårväg dragen ovan mark (den engelska benämningen på denna typ av transportsystem är Elevated Railway). Denna transportlösning är ett exempel på hur spårtrafik över markplan kunnat byggas in integrerat i en innerstadskärna, och därför har utformning av stad och transportsystem kunnat anpassas till varandra. Loop Metro är en självklar del av Chicagos identitet – trots att den är ganska osmidigt byggd. I dag är den dessutom både omodern och sliten.

En nästan lika gammal spårlinje över markplan i tät stadsbebyggelse finns i staden Wuppertal i Tyskland. Där har Schwebebahn – en ”svävande” stadsspårväg – varit i drift sedan år 1901. Som framgår av figur 2.2 representerade systemet en för sin tid betydligt mer nydanande teknik än vad Chicago Loop Metro gjorde.



**Figur 2.2. Schwebebahn i Wuppertal, Tyskland, vid 1900-talets början.**

Källa: Peter Rafeiner

I dag är systemet i Wuppertal väsentligt moderniserat, se figur 2.3. Under sina hundra år har Schwebebahn totalt transporterat över 1 600 miljoner passagerare.

Under åren efter det andra världskrigets slut var den svenske ingenjören och industrimannen Axel Wenner-Gren en av de stora aktörerna i världen i utvecklingen av enspårstrafik – så kallad monorail. Han grundade företaget Alweg (AxeL Wenner-Gren), vilket hade en testbana för monorail i Västtyskland under 1950-talet. Alweg fick även uppdraget att leverera världens första monorailsystem som löpte över markplan. Detta togs i drift i stadsbebyggelse – nämligen den bana på 1,6 km som öppnades år 1962 i Seattle i USA, se figur 2.4.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> År 1960 gick Alweg samman med japanska Hitachi, och existerar i dag inte längre inom industrin – annat än genom att namnet Alweg alltid kommer att vara förknippat med pionjärskapet för monorailutvecklingen.



**Figur 2.3. Schwebebahn i Wuppertal, Tyskland, vid 2000-talets början.**  
Källa: Wikimedia



**Figur 2.4. Urban monorail i Seattle, USA, vid 2000-talets början.**  
Källa: Russel Shaw



Det tredje landet i världen att introducera landbaserade system för passagerartransport över markplan i reguljär trafik var Japan. Detta är föga förvånande med tanke på befolkningstätheten där.<sup>2</sup> År 1957 byggde man den första banan – i Tokyo Ueno Zoo. Vid sidan av system med anknytning till temparker och flygplatser blev Shonan-banan i Tokyo det första systemet i Japan för landbaserad passagerartransport över markplan. Shonan-banan har en lösning där vagnarna hänger under balk. Den invigdes år 1970, är 6,6 km lång och ytterligare ett exempel på hur man lyckats infoga spårtrafik ovan mark i stadsbilden.

### Några 1970- och 80-talssystem

I USA finner vi även exempel på en slags föregångare till ett system som annars inte börjat slå igenom på allvar förrän under de allra senaste åren – nämligen spårburna persontransporter i små förarlösa fordon. En vanlig engelsk benämning på denna typ av system är Personal Rapid Transport (PRT). I Sverige går denna typ av system ofta under benämningen spårbil.<sup>3</sup>

Ett PRT-system som har varit i drift sedan år 1975 är det spårbilsliknande<sup>4</sup> systemet i Morgantown, West Virginia, i USA. Som framgår av figur 2.5 består systemet av små automatfordon som rullar på egna hjul i en byggd bana, men drivs fram med hjälp av elektricitet ungefär som tunnelbanan i Stockholm. Systemet har transporterat 63 miljoner passagerare sedan starten. Det har haft en 99-procentig tillgänglighet, och hittills inga olyckor – enligt egna uppgifter.



**Figur 2.5. Det spårbilsliknande systemet i Morgantown, West Virginia, USA.**

Källa: Jon Bell

<sup>2</sup> En annan viktig orsak till att man i Japan sökt transportlösningar som löper över markplan – och inte gått under mark och byggt tunnelbana – är att Japan återkommande drabbas av jordbävningar.

<sup>3</sup> En annan vanlig benämning är spårtaxi. Så använder man till exempel i den konsultrapport som sammanfattas i kapitel 3 benämningen spårtaxi. I den här fallstudien används genomgående – det möjligen något bredare begreppet – spårbil.

<sup>4</sup> Systemet i Morgantown skiljer sig från dagens spårbilslösningar bland annat genom att denna bana till stora delar går i markplan.

I USA finns det fler liknande system. Ett sattes i drift år 1986 i Irving utanför Dallas, se figur 2.6. Vagnarna i Irving-systemet är dock bemannade med förare.



**Figur 2.6. Det spårbilsliknande systemet i Irving strax utanför Dallas, USA.**  
Källa: Jon Bell

Ett annat relativt tidigt exempel på spårburen passagerartrafik över markplan som liknar systemen i Morgantown och Irving finner vi i Miami. Dess Metromover öppnades även det för trafik år 1986. Här används dock större fordon, se figur 2.7. Det är ett tekniskt enkelt system – egentligen bara ett rälsbussystem (lägg märke till hjulen på fordonet) på en bana över markplan.



**Figur 2.7. Metromover i Miami, USA.**  
Källa: Jon Bell

I Detroit i USA öppnades år 1987 People Mover för trafik. Systemet kan beskrivas som lätt spårvagnstrafik över markplan, se figur 2.8.



**Figur 2.8. The People Mover i Detroit, USA**

Källa: Jon Bell

I USA finns också ”Schwebbahn-influerade” lösningar där fordonen hänger under balk. Ett sådant exempel, som byggdes 1979/80, finner vi i Memphis, Tennessee, se figur 2.9. Dock är denna Mud Island Monorail bara en kortare bana som mest är avsedd för turister och Memphisbor på utflykt.



**Figur 2.9. Mud Island Monorail i Memphis, Tennessee, USA.**

Källa: Jon Bell



## Moderna system – Asien

I Japan hittar vi flera tidiga mindre system liknande Shonan-banan, men under framför allt de två senaste decennierna har man där satsat stort på omfattande monorailsystem. Man invigde en bana på 9 km i Kitkyushu City år 1985, en bana på 15,5 km i Chiba City år 1988, en bana på 24 km i Osaka år 1990 och på ön Okinawa invigde man år 2003 en bana på 13 km. I Tokyo öppnades Tama Monorail för trafik år 1998, se figur 2.10. Denna linje är 16 km lång och löper från Tokyos centrum till en av dess förorter (Tama). Varje dag reser omkring 100 000 människor med denna linje. Tama Monorail var den första länken i vad som planeras bli ett omfattande monorailsystem i Tokyo-området.



**Figur 2.10. Tama Monorail i Tokyo, Japan.**

Källa: Wikimedia

Även i andra delar av Asien finner vi ett flertal system för persontransporter över markplan. De äldre av dessa är mindre banor som byggts i anslutning till temaparker och flygplatser. Under de senaste åren har emellertid systemen även börjat byggas i tät stadsmiljö. I Bangkok i Thailand satte man år 1994 ett system kallat minirail i drift. Detta system byggdes för ett shoppingcentrum, men därefter har man också byggt ett mer storskaligt system, SkyTrain, som löper längs med en av Bangkoks huvudgator. Tekniken i SkyTrain är ganska enkel trots att det hör till ett av de senare systemen i världen. Som namnet antyder är det i princip bara en järnväg, men linjen är alltså dragen över markplan. Vägtrafikträngseln i Bangkok har i flera decennier varit en av de värsta i världen. SkyTrain öppnades för trafik år 1999. I Kuala Lumpur, Malaysia, togs en monorailbana på 9 km som löper över markplan i drift år 2003.

Utanför Japan är det annars i Kina som utvecklingen av spårssystem över markplan kommit att introduceras på bred front i Asien. Bland annat togs ett kortare (4,4 km) urbant monorailsystem med mindre vagnar i bruk i Shenzhen år 1998, och i Chongqing öppnades ett 14 km långt system för trafik i mitten av år 2005. Tågseten består av fyra stora sammankopplade vagnar. Detta är alltså ett ganska storskaligt system, och det transporterar 30 000 personer i timmen i rusningstid. Kina har också blivit platsen för premiären av en annan sorts storskaligt system som dessutom bygger på en helt ny teknik – magnetsvävardriften. Med denna teknik kommer transportfordonet aldrig i direktkontakt med spåret.

Mellan citykärnan och flygplatsen Pudong i Shanghai är det första kommersiella magnetsvävarsystemet i världen i drift sedan januari månad 2004, se figur 2.11.<sup>5</sup> Denna bana är relativt lång – omkring 30 km – och man planerar redan för utbyggnad i olika sträckningar. Systemet transporterade omkring 5 miljoner passagerare under dess första två år i drift.



**Figur 2.11. Magnetsvävardrift i Shanghai, Kina.**

Källa: Transrapid International GmbH & Co. KG

Runt om i Asien projekteras och diskuteras för närvarande landbaserade transportlösningar över markplan – bland annat system för flera städer i Indien, i Iran (Teheran), i Sydkorea (Söul) samt i Hongkong och Singapore. I Jakarta i Indonesien startade man bygget av landets första monorailbana under år 2004. Man har också kommit långt i arbetet med att förverkliga ett omfattande system i regionen vid Persiska Gulfen. I december 2005 tecknades kontraktet för en halvmil lång monorailbana i Förenade Arabemiratens huvudstad Dubai, och i mars 2006 startade bygget. Driftstart är beräknad till år 2009. Dessutom

<sup>5</sup> Man projekterade intensivt under 1990-talet för en magnetsvävarbana mellan Berlin och Hamburg, men tekniken kom alltså att först förverkligas i Kina.

diskuteras bland annat en 800 km lång bana med magnetsvävardrift som ska binda samman några mindre gulfstater som Bahrain, Förenade Arabemiraten och Qatar. Detta är ett av de riktigt stora projekten inom landbaserad passagerartransport över markplan som diskuteras i världen i dag.

## Moderna system – Australien

Framväxten av urbana system för persontransport över markplan är alltså för närvarande mest påtaglig i Asien, men det finns också storskaliga exempel på andra håll i världen. I Sydney i Australien kompletterade man redan år 1988 sin Light Railbana med en monorailbana som går runt stadskärnan, se figur 2.12. Banan är 3,6 km lång, och transporterar omkring 30 000 passagerare per dag.



**Figur 2.12. Sydney Monorail Metro, Australien.**

Källa: Metro Transport Sydney

Även på andra platser i Australien finns landbaserade transportsystem över markplan, till exempel i Gold Coast och Broadbeach, men det är då fråga om mindre anläggningar.



## Moderna system – Sydamerika

Även i Sydamerika finns exempel på persontransportsystem över markplan, dock endast småskaliga sådana. Ett system om 1,6 km löper sedan år 1996 runt Bara Shopping Centre i Rio de Janeiro, Brasilien. För sydamerikanska förhållanden kom banan att representera en helt ny typ av transportsystem. Som framgått ovan har detta transportkoncept funnits i drift i andra delar av världen sedan flera decennier tillbaka. Beträktat ur ett internationellt perspektiv har man alltså inte kommit så långt i det här avseendet i Sydamerika, men det är intressant att notera att framväxten av transportsystem över markplan i dag är en genuint global företeelse.

## Moderna system – Nordamerika

Nordamerika – eller närmare bestämt USA – har ovan nämnts som platsen för ett av de riktigt tidiga landbaserade systemen för persontransport över markplan – Chicagometron. Den globala trenden under det senaste decenniet med introduktion av system byggda på avancerad teknik har annars varit endast sparsamt synlig i USA. År 1997 öppnades i alla fall en urban monorailbana – Skyway – på 7 km i Jacksonville, Florida, se figur 2.13, och år 2004 öppnade en motsvarande bana på 6 km i Las Vegas, se figur 2.14.



**Figur 2.13. Skyway i Jacksonville, Florida, USA.**

Källa: Jon Bell



**Figur 2.14. Las Vegas Monorail, USA.**

Källa: John Linden Photography

Existerande banor i USA är alla lokala system, och fler sådana planeras. Till exempel driver man för närvarande aktivt på för att förverkliga en monorailbana i Austin, Texas, och i Hartford, Connecticut, har en grupp – The Connecticut River Monorail Alliance – bildats för att förverkliga en monorailbana som ska sammanbinda Hartfords olika delar. Dessutom finns, som nämntes inledningsvis, planer på att bygga mer omfattande system. Denna utveckling blir särskilt intressant att följa, eftersom trenden i USA under många decennier varit att spårburen passagerartrafik konkurrerats ut av flyget – även på relativt korta avstånd.

### **Moderna system – Europa**

I Europa var man, som redan framgått, tidigt ute med landbaserade persontransporter över markplan genom Schwebbahn i Wuppertal i Tyskland. De senaste decenniernas globala utvecklingstrender inom dessa system har däremot inte känts av lika kraftigt i vår del världen. En orsak till detta är att när lätt spårtrafik för omkring 20 år sedan åter kom i ropet valde man på den europeiska

kontinenten att förlägga dessa system i markplan.<sup>6</sup> Existerande system över markplan är här – precis som i övriga delar av världen – i allmänhet knutna till temaparker och flygplatser. I Europa är Ryssland det enda land som har en urban bana i drift. Sedan januari 2005 kan man resa genom centrala Moskva med en halvmil lång monorailbana som löper över markplan, se figur 2.15.



**Figur 2.15. Monorail över markplan i Moskva.**

Källa: Anton A. Chigrai, Ryssland

Det tycks dock nu som om fler landbaserade persontransportsystem över markplan är på väg att byggas i Europa. I vår världsdel tycks man emellertid inte välja de storskaliga lösningarna. I stället verkar man vilja satsa på de mindre systemen, främst spårbil. Så har man till exempel nyligen beställt ett lokalt spårbilssystem till storflygplatsen Heathrow i London. Systemet är planerat att tas i drift i en första fas under år 2008. Detta är intressant, ty det finns tecken som tyder på att vi i Sverige håller på att återta en tätposition inom utvecklingen av just system för spårbil.<sup>7</sup> I Hofors finns numera svenska SkyCab AB, och ett koreanskt företag, Posco, bygger med svensk hjälp en testbana för spårbil i Uppsala under år 2006.

I Danmark har företaget RUF<sup>8</sup> *Dual Mode Transport System* börjat utveckla så kallade dual-modesystem. Fordonen inom ett sådant system ska kunna köras både på väg och köras eller transporteras på bana. Ännu har inget dual-modesystem tagits i bruk i världen, men det är tänkbart att dual-mode blir en efterföljare till de spårbilssystem som man nu är i färd med att bygga och öppna för trafik.

<sup>6</sup> De gång-, cykel- och biltrafikanter som i dag trängs med denna spårtrafik på kontinenten kanske skulle ha uppskattat om den i stället hade dragits i banor flera meter över gatuplanet?

<sup>7</sup> Som nämnts ovan var svensken Axel Wenner-Gren en av pionjärerna inom området.

<sup>8</sup> RUF är en förkortning för Rapid Urban Flexible.

## Sammanfattning av systemen

De ovan redovisade exemplen på transportsystem över markplan är en brokig samling av sinsemellan icke-kompatibla tekniska lösningar. I tabell 2.1 sammanställs ett urval av dessa i kronologisk ordning. Dessutom anges vissa karaktäristika för systemen med betoning på om fordonen sköts av förare eller om systemet är förarlöst med automatdrift. Tabellen är kompletterad med några system som är planerade för driftstart under de närmaste åren.

**Tabell 2.1. Ett urval av landbaserade transportsystem över markplan.**

<i>System</i>	<i>Öppnat för trafik år</i>	<i>Planerat öppningsår</i>	<i>Karaktäristika</i>
<b>Tidiga system</b>			
Chicago Loop Metro	1897		Förardrivet tvåspårssystem på balk
Schwebebahn	1901		Förardrivna vagnar hängande under balk
Seattle Alweg Monorail	1962		Förardriven monorail på balk
Shonan-banan, Tokyo	1970		Förardrivna vagnar hängande under balk
<b>1970- och 80-talssystem</b>			
Morgantown, WV	1975		Förlösa eldrivna fordon på hjul i bana
Mud Island Monorail, TN	1980		Förlösa vagnar hängande under balk
Irving, TX	1986		Bemannade eldrivna fordon på spår i bana
Metromover, Miami	1986		Förlösa eldrivna fordon på hjul i bana
People Mover, Detroit	1987		Förlösa eldrivna fordon på spår i bana
<b>Moderna system</b>			
Sydney Monorail Metro	1988		Automatisk bemannad monorail på balk
Skyway, Jacksonville, FL	1997		Förlös monorail på balk i bana
Tama Monorail, Tokyo	1998		Automatisk bemannad monorail på balk
Kuala Lumpur Monorail	2003		Automatisk bemannad monorail på balk
Las Vegas Monorail	2004		Automatisk monorail på balk
Maglev i Shanghai	2004		Automatisk bemannad magnetsvävardrift
Monorail i Moskva	2005		Förardrivet. Automatdrift planeras till 2007
<b>Planerade system</b>			
Jakarta, Indonesien		2007	Automatisk bemannad monorail på balk
Heathrow, London		2008	Pionjärbana för modern PRT, förarlöst
Söul, Sydkorea		2008	Automatisk bemannad monorail på balk
Persiska Gulfen		2009	Magnetsvävardrift
Haneda-Tokyo		2009	Automatisk bemannad monorail på balk
Shanghai		2010	Utbyggnad av magnetsvävarlinjen

Tabell 2.1 speglar brokigheten i den internationella utblicken. Ändå är det möjligt att utläsa vissa trender i utvecklingen av de landbaserade transportsystemen ovan mark över tiden.

- De äldre systemen bestod oftast av stora fordonset som fördes fram av förare. Det var också förhållandevis vanligt med system med vagnar hängande under balk. (Under senare år är det däremot i stort sett bara monorailsystemet i Okinawa – invigt år 2003 – som getts den utformningen).
- Under 1970- och 80-talen byggdes – främst i USA – ett antal system där lösningar med små förarlösa fordon på bana var en vanlig design.
- Trenden för de system som byggts under det senaste decenniet, och för dem som planeras för framtiden, kan beskrivas på följande sätt:
  - i Europa satsar man på moderna PRT-lösningar, det vill säga system med små förarlösa fordon, oftast kallade spårbil.
  - i övriga världen, och då framförallt i USA och Asien, satsar man på storskaliga automatiserade system.<sup>9</sup>

## 2.2 Vad händer i Sverige?

Den internationella utblicken ovan kan te sig komplex med en lång rad olikheter mellan systemen. Detta är också vad man bör förvänta sig. Under en framväxande industris introduktionsfas är det bara naturligt att utvecklingen uppvisar en bred flora av tekniska innovationer och applikationer. Så förhåll det sig till exempel inom den framväxande persondatorbranschen för ett par decennier sedan – innan IBM på hårdvarusidan och Microsoft på mjukvarusidan de facto satte standarden.

En viktig fråga blir då var vi i norra Europa hamnar i detta synbarliga virrvarr. För överblickbar planeringshorisont är det svårt att tänka sig att sådana mastodontsystem som byggs och planeras för världsmetropoler som Tokyo, Shanghai, och Los Angeles med flera städer skulle kunna motiveras för svenska förhållanden<sup>10</sup>. Med dagens teknik är sannolikt mer småskaliga system bättre lämpade i miljöer med lägre befolkningstäthet. Som framgått av den internationella utblicken ovan finns också redan sådana system och de vidareutvecklas kontinuerligt.

Många innovatörer har under flera decennier utvecklat intelligenta transportsystem bortom traditionella spårssystem. En utvecklingslinje inom landbaserade persontransporter över markplan går, som framgått ovan, under benämningen

<sup>9</sup> De stora automatiserade systemen är dock med få undantag bemannade. Så finns till exempel både tågvärdinnor och säkerhetspersonal ombord på magnetsvärtågen i Shanghai. Tågen drivs automatiskt, men en ”förare” på plats övervakar hela tiden systemet – alltså i allmänhet utan att behöva ”ingripa”.

<sup>10</sup> Ingenting hindrar emellertid att vi i Sverige är med och tar fram system som sätts i bruk på andra håll i världen – tvärtom finns det all anledning att se positivt på de industriella utvecklingsmöjligheter som kan finnas för Sveriges del inom landbaserade transportsystem över markplan.



PRT. Sådana system finns alltså i bruk ute i världen sedan flera decennier tillbaka, bland andra systemen i Morgantown och Irving i USA. Numera finns system med betydligt intelligentare, digital styr- och drivteknik. Nutida innovativa förslag innehåller ofta små fordon, högre möjlig frekvens och kapacitet, lättare konstruktioner, eventuellt magnetsvävardrift, möjlighet till högre hastigheter, inlösen av vanliga bilar i systemet, ökad generalitet med både passagerare och gods och ökad tillgänglighet. Kanske ger det en skev beskrivning att kalla dessa nya system PRT? I stället kanske de utgör förelöpare till ett GTS?

Under den allra senaste tiden har man kunnat se flera tecken på ett ökat intresse i Sverige för den här typen av alternativa mobilitetssystem:

- I den statliga utredningen *Bilen, Biffen, Bostaden* (SOU 2005:51) föreslås att regeringen tillsätter en särskild utredning som bland annat ska analysera förutsättningarna för att introducera spårbilssystem i Sverige.
- EU har annonserat en fortsättning av det så kallade EDICT-projektet<sup>11</sup> i vilket spårbil studerades i Huddinge/Skärholmen/Kungens kurva.
- Banverket har anslagit ett belopp till Hoforsbaserade SkyCabs planering för ett bansystem i Arlanda-området. SkyCab och Banverket går också samman med aktörer inom fordons-, IT-, stål- och byggindustrin för att utveckla spårbil – bland annat inom ramen för Banverkets FUD-program *Gröna tåget*.
- Det stora sydkoreanska stålföretaget Posco har genom sitt dotterföretag Vectus Ltd beslutat att med Uppsala kommuns bistånd bygga en testbana i Uppsala för sitt system av linjärmotorelektriska spårbilar på högbanan.
- Kulturhuset i Stockholm hade under hösten 2005 en utställning som en del av Designåret. I utställningen framhölls bland annat spårbilssystem som ett bärande inslag i samhället år 2050.

Uppenbarligen är mycket på gång, och oavsett om det vi nu bevittnar är de första skisserna till ett GTS eller inte så tyder mycket på att spårbilssystem kommer att vara den typ av landbaserade transportsystem över markplan som skulle kunna bli aktuellt för svenskt vidkommande. Därför har SIKÄ låtit en konsultgrupp arbeta fram en rapport om just spårbil.<sup>12</sup> En sammanfattning av konsultrapporten redovisas i följande kapitel.

<sup>11</sup> EDICT står för Evaluation and Demonstration of Innovative City Transport.

<sup>12</sup> Som också nämnts i fotnot 3 använder konsulterna benämningen spårtaxi, medan vi i den här rapporten genomgående använder benämningen spårbil.



### 3 Konsultrapporten om spårbil och generellt transportsystem

SIKA gav i oktober 2005 Transek AB, LogistikCentrum AB och SwedeTrack System AB (Konsultgruppen) i uppdrag att studera olika spårbilssystem. Konsultgruppen skulle studera kalkylerade effekter av ett införande av sådana system, redovisa och diskutera olika tekniska och funktionella lösningar samt redovisa konsekvenser för ett införande av spårbil i Sverige. Tidsperspektivet skulle vara långsiktigt, och inkludera visioner om ett GTS. Konsultgruppens rapport *GTS – Generellt Transportsystem* fokuseras på:

- Införandestrategier
- Utformning och designtankar
- Effekter av spårbil

Arbetet avrapporterades till SIKA i januari 2006, och sammanfattas i detta kapitel. Varje punkt i listan ges ett eget avsnitt i framställningen nedan liksom den kostnadsjämförelse mellan ett spårbilsbaserat GTS-system och några andra kollektivtransportslag som konsultrapporten avslutas med. Konsultgruppen svarar själv för innehållet i rapporten *GTS – Generellt Transportsystem*, och detta sammanfattande kapitel ska enbart spegla den texten.

#### 3.1 Införandestrategier

Sedan industrialismens genombrott har nya transportsystem utvecklats ungefär en gång per århundrade och kanaltrafik, järnvägstrafik och vägtrafik har byggts upp med nya infrastrukturer. Väginvesteringarna tycks nu ha kulminerat, samtidigt som kapaciteten i infrastrukturen (vid rådande priser för utnyttjandet) ofta inte är tillräcklig för att möta efterfrågan. Konsultgruppens slutsats är att det ur rådande förhållanden kommer att växa fram ett nytt landbaserat transportsystem som utnyttjar egna banor över markplan. Ett sådant system bör ha följande egenskaper:

- Erbjuda lokala, regionala och interregionala transporter dörr-till-dörr
- Vara ständigt tillgängligt utan väntetider och byten
- Ge konkurrenskraftiga transporttider på alla avstånd
- Ge hög säkerhet – genom automatdrift och att vara avskild från annan trafik
- Vara miljövänligt utan koldioxidutsläpp och avgaser
- Vara energisnålt
- Ge rimliga kostnader (totalkostnad per personkm respektive tonkm)
- Utformas med global standard för skalekonomi
- Fordonen bör kunna köras på vanliga vägar

Konsultgruppen bedömer att spårbil (och så småningom GTS) bör introduceras först med lokala bansystem, med fordon, i en stadsdel – kanske som matarsystem till tåg eller tunnelbana. Sedan systemet bevisat sin attraktivitet byggs det ut successivt till att täcka en hel tätort eller stad. När system införts i flera tätorter uppkommer behov av att knyta samman dem med höghastighetsförbindelser. För hög kapacitet och lågt luftmotstånd behöver man då koppla ihop fordon till sammanhängande tåg. Tågbildningen kan ske antingen stillastående vid terminaler eller – när styrtekniken utvecklats – i farten. Passagerarna kan sitta kvar på sina platser under hela kopplingsproceduren. Slutligen vill man kunna använda samma fordon för transport på väg.

Konsultgruppen ser också en utvecklingslinje där man redan från början erbjuder möjligheten till dual-mode (samma fordon på bana och på väg). Då blir även enstaka banor attraktiva om dessa till exempel leder förbi igenkorkade infarter till de stora städerna. Successivt kan sedan bandelarna knytas samman till nät. I dual-modesystem kan bannätet vara ganska glest eftersom man utnyttjar lokala vägar för till- och frånfart.

### 3.2 Utformning och designtankar

Det är i dag svårt att ha en klar bild av hur ett framtida GTS kan komma att gestalta sig. Även om perspektivet begränsas till spårbil i Sverige under överblickbar framtid är det inte alldeles lätt att visualisera systemet med en hög detaljeringsgrad. De önskvärda egenskaperna hos systemet (listade i avsnitt 3.1) leder dock, enligt konsultgruppens bedömning, fram till följande funktionskrav:

- Fordonen ska kunna drivas och styras via hjul på vanliga vägar
- Fordonen ska drivas med el på banan
- Drivning och bromsning på banan ska vara vädersäker
- Banan ska sakna rörliga delar
- Säker avståndshållning och växlingsteknik hos fordonen på banan
- Kontroll av säkerhetsrelaterade funktioner före påfarter

I konsultrapporten diskuteras några olika tekniska lösningar som uppfyller dessa krav. Åtskilliga frågor återstår trots att det kan tyckas som om systemet nu specificerats på en ganska detaljerad nivå. Sådana frågor rör motorkonstruktion och design, banans och fordonens geometri samt interaktionen dem emellan med mera. Man ger bland annat flera exempel på hur en bana kan byggas samt hur fordonen ska bäras och stabiliseras av banan. Passagerarsäkerhet vid till exempel utrymning och säkerhet för allmänheten är också frågor som tas upp i rapporten. Redogörelsen begränsas inte bara till passagerartrafik utan även godstransporter på bana över markplan behandlas. Detta kapitel i konsultrapporten avslutas med ett stort antal illustrationer som innehåller både skisser för tänkta framtida system och i dag faktiskt utvecklade lösningar. I figur 3.1 återges en illustration ur rapporten som visar ett exempel på hur det skulle kunna se ut om ett spårbilssystem byggdes upp i Stockholms innerstad.



**Figur 3.1. Datorgenererad bild av ett tänkt spårbilssystem i Stockholms innerstad.**  
Illustration: Hans Kylberg, Visulogik AB

### 3.3 Effekter av spårbil

Effekterna av de nya transportsystemen är i konsultrapporten enbart beräknade på basis av investeringar i spårbil, vilket alltså kanske kan ses som en småskalig, lokal urban variant av – eller föregångare till – ett eventuellt framtida GTS. Följande typer av effekter av spårbil behandlas i rapporten:

- Restidsbesparingar
- Kollektivtrafikandel (färdmedelsvalseffekter)
- Bilinnehav
- Samhällsekonomisk lönsamhet
- Trafiksäkerhet
- Miljö (luftkvalitet)
- Trygghet
- Jämlikhet
- Intrång

System i följande områden utgör huvudmaterialet (dock ingår inte samtliga områden under samtliga rubriker enligt listan ovan, och för vissa områden har det gjorts flera studier avseende samma rubrik):

I utlandet:

- Cardiff Bay, Storbritannien
- Corby New Town, Storbritannien
- Ciampino, Italien
- Amsterdam, Nederländerna
- Morgantown, West Virginia, USA

I Sverige:

- Hela Stockholms län
- Kista i Stockholm
- Märsta–Arlanda i Stockholm
- Vetenskapsstaden Stockholm-Solna
- Skärholmen–Kungens Kurva i Stockholm
- Centrala Göteborg
- Övriga Göteborg och Mölndal
- Gävle

Konsulternas slutsatser bygger i stora stycken på en genomgång och granskning av studier gjorda i andra sammanhang och i flera fall också av andra forskare. Dock har vissa egna beräkningar utförts inom ramen för SIKA-uppdraget.

### **Effekter på restider och färdmedelsval**

Det samlade resultatet enligt konsultrapporten är att spårbil i regel ger ungefär halverad restid jämfört med traditionell kollektivtrafik, och närmast samma restid som privat bil i städer utan alltför mycket trängsel och köer. I områden där trängseln är betydande kan spårbil ge kortare restider än bilen. Viktiga orsaker till dessa jämförelsevis positiva restidsegenskaper är att spårbil medför mycket korta väntetider (högst 1 minut), och att färdhastigheten inte påverkas av mellanliggande stationer, eftersom dessa ligger vid sidospår (färden går alltså non-stop från start till mål).

I städer och områden där andelen kollektivresor är mycket låg i utgångsläget (Cardiff Bay, Corby New Town, Kungens Kurva med flera områden) medför ett införande av spårbil att kollektivtrafikens andel av samtliga resor i området (kollektivtrafikandelen) kan mångdubblas – från några enstaka procent (1–5 %) till 20–30 %. I Skärholmen – Kungens Kurva beräknas kollektivtrafikandelen öka från dagens 5–6 % till 25 % om spårbil införs.

I större städer, som Stockholm och Göteborg, där kollektivtrafikandelen är hög i utgångsläget beräknas denna öka med omkring 10 procentenheter. I Stockholms län skulle den enligt konsulterna öka från dagens 46 % till 54 % år 2010 om spårbil infördes i länet. Detta är en mycket kraftig ökning. I Göteborg skulle kollektivtrafikandelen i maxtimmen öka från dagens 63 % till 75 %.

## Samhällsekonomisk lönsamhet

Samtliga studier av spårbilsprojekt som inkluderas i Konsultgruppens arbete visar att transport med spårbil är samhällsekonomiskt lönsam – ofta högt lönsam. En nära till hands liggande slutsats är enligt konsulterna att det finns många samhällsekonomiskt lönsamma spårbilsinvesteringar. Dock bör lönsamheten hos spårbilsprojekt bedömas från fall till fall på motsvarande sätt som sker med bland annat väg- och järnvägsinvesteringar.

Den huvudsakliga nytta som uppkommer av spårbilinvesteringar består i restidsvinster enligt konsulterna. Efter tidsvinster är den största nyttan minskningen av biltrafikens externa effekter – utsläpp, olyckor och trängsel. Två faktorer som har stor betydelse för lönsamheten är:

- Kostnaden – om vilken det råder särskilt stor osäkerhet då investeringskostnaden kan förväntas falla påtagligt den dag då spårbil blir ett så vanligt transportmedel att balk och vagn kan gå i serieproduktion.
- Hur resandet påverkas – där osäkerheten i beräkningarna bland annat påverkas av att man ännu har alltför få spårbilssystem i drift att dra slutsatser från.

Dessutom fångas inte alla effekter i samhällsekonomiska kalkyler varför det faktiska utfallet kan både över- och understiga kalkylresultatet. En sådan effekt är det som kallas intrångseffekter. Detta är ett samlande begrepp för barriäreffekter, buller, visuellt intrång och markintrång. Vidare beaktas vanligen, enligt konsultrapporten, inte effekter på arbetsmarknaden av ökad tillgänglighet fullt ut i dagens samhällsekonomiska kalkyler. Andra effekter som inte beaktas är:

- Förseningar – det kan finnas skäl att anta att det samlade resandekollektivets totala förseningsvolym kan komma att minska genom införande av spårbil.
- Transportsystemets sårbarhet – ett ytterligare system torde minska den totala sårbarheten för resandekollektivet.

Enligt Konsultgruppen kan intrångseffekterna av spårbil vara både positiva och negativa, medan de övriga nämnda effekterna sannolikt är positiva.

En tumregel för att lönsamhet ska uppstå är att efterfrågan bör uppgå till minst en resenär per två meter enkelriktad spårbilsbana (enligt spårbilsforskning vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg). Efterfrågan på spårbilsresor per kilometer bana växer med ökad banlängd. Det finns således stordriftsfördelar med spårbil bland annat på till följd av dess nätverksegenskaper.

## Effekter på miljö, trafiksäkerhet, trygghet och jämställdhet

Konsultgruppen ser stora fördelar med spårbilssystem ur miljösynpunkt – detta framför allt därför att dessa drivs med el och på grund av att spårbil bullrar markant mindre än andra motordrivna och spårburna färdmedel.

Spårbil har en inbyggd nollvision vad gäller trafikolyckor – mycket på grund av att den separata banan eliminerar konfliktytor med övriga trafikslag. Det spårbilsliknande system som finns i drift i Morgantown, West Virginia, i USA (och som beskrivits ovan) antyder att olycksrisken är så gott som noll.

Konsultgruppen menar att spårbil även bidrar till att göra transportsystemet mer jämställt och ökar tillgängligheten för barn, ungdomar, kvinnor, pensionärer och rörelsehindrade. Dessa grupper är i dag i hög grad hänvisade till kollektivtrafiken eftersom de i mindre utsträckning än män (i yrkesverksam ålder) har körkort och tillgång till personbil. Alla resenärer får också sittplats i spårbil. Rörelsehindrade kan färdas med såväl rullstol som permobil direkt in i vagnen.

Spårbil ökar också tryggheten i resan enligt Konsultgruppens bedömning. Kvinnor upplever oftare otrygghet i kollektivtrafiken än män. Äldre människor uppvisar större upplevelser av otrygghet än yngre. Både svensk och internationell forskning pekar på att automatiska bansystem upplevs som säkrare än traditionell kollektivtrafik, då resenärernas upplevelser av säkerhet är relaterade till människor och inte till teknik. Med spårbil reser man individuellt i självvalda sällskap, och med kortare vänte- och uppehållstider vid mindre stationer.

Sammanfattningsvis anser alltså Konsultgruppen att spårbil är ett miljövänligt och trafiksäkert transportsystem som främjar jämställdhet mellan könen liksom jämlikhet mellan olika åldersgrupper och mellan grupper med olika grad av rörelseförmåga.

### 3.4 Spårbil och generellt transportsystem till låg kostnad

I konsultrapporten presenteras en kostnadsmodell där kapital- och driftskostnader per resa om 10 km jämförs för buss, spårväg, tunnelbana, pendeltåg och spårbil. Uppgifterna för de fyra traditionella transportslagen är baserade på Stockholmsdata, medan uppgifterna om spårbil baseras på tre olika system (bland annat systemet för Skärholmen-Kungens Kurva i Stockholm). Ett intervall ges för spårbilskostnaderna i form av ett lågt och ett högt kostnadsalternativ. Att ett intervall redovisas beror på att kostnader för spårbil är mer osäkra än kostnaderna för andra färdmedel så länge som något ”äkta” spårbilssystem ännu inte har satts i passagerartrafik. Kostnadsmodellen visar bland annat att:

- Spårbil är det billigaste färdmedlet för urban kollektivtrafik när det finns ett relativt stort passagerarunderlag.
- Buss är det närmast billigaste färdmedlet, men har jämförelsevis begränsad kapacitet.
- Snabbspårväg är ett billigare färdmedel än tyngre tågtrafik som till exempel pendeltåg och tunnelbana – men bara upp till passagerarkapaciteter om 25 000 passagerare per dag (två riktningar).
- Den totala investeringskostnaden och driftskostnaden per passagerarkm för spårbil utgör mindre än en tredjedel av motsvarande kostnader för ett spårvägssystem. Spårbil blir också billigare än busstrafik.
- Restidsuppostringen för en typisk stadsresa med spårbil blir en tredjedel av motsvarande restid med buss, och bara två tredjedelar av motsvarande restid med snabbspårväg. Den stora skillnaden ligger i kortare väntetid för spårbil.
- Spårbilskostnaderna kan närmare fördubblas och ändå bli lägre än motsvarande kostnader för spårväg.



Även användarkostnaden, det vill säga resenärens restidsuppoftning, är enligt konsulterna betydligt mer gynnsam för spårbil jämfört med de kollektiva transportsystemen i studien. Spårbil uppvisar en cirka 25 % lägre restidsuppoftning än spårväg, cirka 47 % lägre restidsuppoftning än buss och cirka 17 % lägre restidsuppoftning än tunnelbana. Spårbil uppvisar gynnsammare restidsegenskaper än traditionell kollektivtrafik, framför allt genom dess kortare väntetider och högre medelhastighet utan mellanliggande hållplatsstopp.

I tabell 3.1 sammanfattas tre olika typer av nyckeltal för buss, spårväg, tunnelbana, pendeltåg och spårbil (benämningen spårtaxi används i tabellen) samt för privat bil.

**Tabell 3.1. Nyckeltal för sex olika trafiksystem.**

Källa: GTS – Generellt Transportsystem (2006), Konsultgruppen

<b>Nyckeltal</b>	<b>Bil</b>	<b>Buss på</b>	<b>Spårväg</b>	<b>Tunnelbana</b>	<b>Pendeltåg</b>	<b>Spårtaxi</b>
<b>Producenternas kostnad</b>	<b>Motorväg</b>	<b>bef. gata</b>	<b>egen bana</b>	<b>egen bana</b>	<b>egen bana</b>	<b>egen bana</b>
Inv.kostnad bana i ytläge, Mkr/km	250		163	250	250	72
Inv.kostnad bana i tunnel, Mkr/km	1000			1000	1000	
Inv.kostn bana, Mkr/km & år (exkl fordon)	31,6	<b>0,01</b>	7,0	31,6	31,6	<b>3,6</b>
Kapacitetsutnyttjande i %	17%	27%	23%	37%	28%	31%
Kapitalkostnad för fordon/personkm	1,03 kr	0,38 kr	0,80 kr	0,25 kr	0,51 kr	0,32 kr
Driftkostnad/personkilometer	1,12 kr	1,89 kr	2,27 kr	1,47 kr	0,98 kr	1,24 kr
<b>Fordons+driftkostnad i kr/personkm</b>	<b>2,15 kr</b>	<b>2,27 kr</b>	<b>3,07 kr</b>	<b>1,72 kr</b>	<b>1,49 kr</b>	<b>1,56 kr</b>
<b>Resenärernas kostnader</b>	<b>Bil</b>	<b>Buss</b>	<b>Spårväg</b>	<b>Tunnelbana</b>	<b>Pendeltåg</b>	<b>Spårtaxi</b>
<b>Resuppoftning i minuter/10 km resa</b>	<b>27</b>	<b>70</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>29</b>
<b>Samhällseffekter</b>	<b>Bil</b>	<b>Buss</b>	<b>Spårväg</b>	<b>Tunnelbana</b>	<b>Pendeltåg</b>	<b>Spårtaxi</b>
Olyckskostnad/personkilometer	0,36 kr	<b>0,02 kr</b>	<b>0,01 kr</b>	<b>0,004 kr</b>	<b>0,01 kr</b>	<b>0,002 kr</b>
Miljöutsläpp, NO <sub>x</sub> -ekv. i gr/personkm	3,60	2,24	0,58	0,38	0,48	<b>0,001</b>

Anm. Lägsta respektive näst lägsta alternativ bästa värde anges med tonade fält.

Samtliga ovan sammanfattande slutsatser gäller för spårbil. I vilken utsträckning som dessa slutsatser även kommer att gälla ett mer generellt transportsystem – GTS – har inte kunnat besvaras inom ramen för konsultrapporten.



## 4 SIKA:s bedömning av förutsättningar för att införa spårbil och GTS

### 4.1 Allmän bedömning

Det är mot bakgrund av senare tids utveckling av landbaserade transportsystem över markplan som SIKA har valt att analysera vad ett alternativt mobilitets-system kan innebära. En utgångspunkt för SIKA är alltså att den utveckling som vi för närvarande ser tydligt i vår omvärld också kan komma att nå Sverige. Många förslag till nya alternativa transportsystem saknar generalitet och tenderar bara att lösa vissa nackdelar med etablerade system. Ofta fokuserar de på att lösa segment av stadstrafikens problem men gör halt för längre reskedjor. Detta kan leda till en ytterligare modal splittring med fler byten och längre restider.

Bakom SIKA:s beslut att genomföra denna studie finns en hypotes om att det ur de landbaserade systemen ovan markplan kan komma att utvecklas tekniska transportstrukturer som sammantaget har så stora fördelar när det gäller generalitet, säkerhet, restid, komfort, tillgänglighet, miljö, energi och kostnader jämfört med moderna och etablerade former av vägtrafik, järnvägstrafik, stadstrafik, luftfart på korta distanser samt viss sjöfart att de kan bli intressanta att utveckla i större skala. Samhällsekonomiska fördelar med transportstrukturer ovan mark kan komma att visa sig överträffa fördelarna med de nuvarande formerna av etablerade transportsystem, och även motivera kostnaderna för omställning.

Den konsultrapport som tagits fram inom ramen för denna fallstudie fokuserar på lokala nätverk – särskilt i den samlade redovisningen av samhällsekonomiska effekter av spårbil. Samtidigt ska det större, generella perspektivet enligt uppdraget finnas med. Det är angeläget att på ett så tidigt stadium som möjligt vinna klarhet i om GTS under vissa förhållanden kan vara överlägset de etablerade systemen och kanske på sikt kan ersätta dessa samt under vilka omständigheter GTS kan utgöra ett väsentligt effektivitetshöjande komplement till dessa. Denna förståelse är viktig för att de rätta industriella incitamenten ska kunna skapas, för att påverka utvecklingen av de samhällsbyggande planstrukturerna och ytterst för att säkerställa goda rese- och transportmöjligheter.

Möjligheterna med spårbil och GTS har analyserats utan konfrontation med resultat från fullskaleprov och alla de svårigheter som kan komma att visa sig i den ”besvärliga verkligheten”. Tillväxtfasen (i ett innovationsförlopp) av ett eventuellt kommande GTS ligger under alla förhållanden långt fram i tiden. Medvetet om detta förhållande bedömer SIKA det ändå som angeläget att analyserna kring landbaserade transportsystem över markplan, inklusive varianten

spårbil, och GTS fördjupas. En viktig komponent i sådana analyser är då samhällsekonomiska beräkningar.

## 4.2 Ett generellt transportsystem ur samhällsekonomiskt perspektiv

Gemensamt för samhällsekonomiska kalkyler för spårbil och GTS är att kalkylen inbegriper effekter av helt nya slag. Till exempel kan det hävdas att man sparar in utrymme då man bygger över markplan. Man kan argumentera för att detta ska föras in som en pluspost i kalkylen om alternativet är att investera i, säg, en konventionell spårvagnslinje i markplan. Det är inte uppenbart hur denna ökade tillgång till utrymme skulle kunna värderas monetärt på lämpligt sätt, men ett förslag kunde vara att sätta beloppet till de intäkter man skulle inbringa om utrymmet i stället användes till parkeringsplatser.

Säg, som ett räkneexempel, att en km spårbilsbana frigör gatuutrymme motsvarande 500 parkerade bilar (250 stycken i dubbel rad). Antag att månadsavgiften uppgår till 500 kronor per plats. Under ett år genereras då motsvarande  $(500 \times 500 \times 12 =)$  3 000 000 kronor. Detta belopp kan jämföras med 3 600 000 kronor som investeringskostnaden för en spårbana (exklusive fordon) uppgår till per km och år enligt tabell 3.1.

### Samhällsekonomiska bedömningar – spårbil

Som framgått av avsnitt 3.3 ägnas samhällsekonomiska beräkningar av spårbil ett betydande utrymme i konsultrapporten. Samhällsekonomiska kalkyler ger emellertid inte ett fullständigt underlag för beslut. En omständighet i sammanhanget är iögonfallande:

- Samhällsekonomiska kalkyler är ofullständiga bland annat därför att man ännu inte lyckats utveckla metoder som möjliggör monetär värdering av särskilt intrångseffekter.

Den ofullständighet i kalkylen som består i att intrång inte värderas är särskilt bekymmersam när spårbil ska beräknas samhällsekonomiskt. Intrångsvärdering är nästan alltid svårhanterlig, men numera har man ofta tillgång till åtminstone referensramar. Så har till exempel vägar genom rekreationsområden och kulturmiljöer byggts – eller stoppats – vid många tillfällen. Detta har gett observationer av hur kringboende och allmänhet har reagerat eller inte reagerat – och det är just deras värderingar som är avgörande för utfallet av de samhällsekonomiska beräkningarna. Under de senaste decennierna har alltså en viss kunskap om hur dessa intrång värderas byggts upp.

Ännu vet man dock för lite om hur värdet av intrång vid införande av spårbil bör beräknas. Kanske kommer man att lyckas designa balkar och fordon så att de uppfattas som vackra, och betraktas som ett självklart inslag i moderna miljöer. Många tycker till exempel att Shanghai, med världens mest futuristiska stadskärna, har en spännande och vacker stadsbild. Om så blir fallet kommer intrånget att utgöra en positiv post i den samhällsekonomiska beräkningen.

Man kan också tänka sig att befolkningen finner de nya systemen fula och störande i stadsbilden. I en sådan situation skulle ett spårbilssystem kunna tyngas av så kraftiga negativa intrångsvärden att kalkyler som tidigare visat på samhällsekonomisk lönsamhet helt kullkastas. De under åren genomförda lokala folkomröstningarna om vägbyggen genom känsliga områden tyder på att intrångskomponenten kan utgöra en betydande negativ samhällsekonomisk komponent.<sup>13</sup>

Det är alltså ännu en öppen fråga om intrångsvärdet av ett införande av spårbil är positivt eller negativt – kanske kommer det att variera från fall till fall. Under alla förhållanden är det viktigt att ha klart för sig att den samhällsekonomiska kalkylen för närvarande har sina begränsningar och att den endast utgör en – om än en väsentlig – komponent i den samlade bedömningen.

### **Samhällsekonomiska bedömningar – GTS**

Vad som sagts ovan om intrångsvärdering vid införande av spårbil gäller även för ett eventuellt framtida införande av GTS. En annan omständighet blir emellertid särskilt tydlig vid samhällsekonomiska beräkningar av ett GTS:

- GTS finns ännu inte – ens som testbana – förverkligat någonstans i världen. Detta faktum gör samhällsekonomiska kalkyler över GTS särskilt osäkra.<sup>14</sup>

I den samhällsekonomiska kalkylen placeras det tilltänkta investeringsobjektet in i befintlig miljö. Man räknar förvisso med en hel lång rad anpassningar som man tänker sig ska ske – till exempel överflyttning av resande till andra färdmedel och rutter. I förhållande till ett införande av GTS ter sig emellertid även dagens största infrastrukturprojekt som ganska marginella förändringar. Det finns skäl att tro att ett införande av GTS skulle leda till mycket kraftiga anpassningsrörelser inte bara från befintligt transportsystem utan av hela det omgivande samhället. Om så blir fallet kan det vara motiverat att föra analys och beräkningar av GTS:s samhällsekonomiska lönsamhet utifrån begreppet långsiktig optimering.

Med långsiktig optimering avses i detta sammanhang att tillgängliga resurser för investeringar i transportsystemet utnyttjas så att de kommer till mest effektiv användning, givet den omgivande miljö som investeringarna kommer att fungera i. Man behöver alltså försöka föreställa sig hur verkligheten kommer att gestalta sig åtskilliga decennier framåt i tiden: Hur kommer människorna att transportera sig då? Hur kommer stadsbebyggelsen att ha anpassat sig till GTS? Hur kommer samordningen med stadsplanering att ta sig till uttryck? Och så vidare. Med en kortare planeringshorisont finns risken att man föredrar relativt små investeringar som inte är optimala utifrån det långsiktiga helhetsperspektivet.

<sup>13</sup> Se till exempel Grudemo, Stefan, *Folkomröstningen om Vallaleden*, VTI Meddelande 613, VTI 1990, och Grudemo, Stefan, Ivehammar, Pernilla, *Folkomröstning om en väg i Finngösaravinen. Analys av valresultatet beträffande ett vägprojekt i Partille*, VTI-Notat N5-2005, VTI 2005.

<sup>14</sup> I viss utsträckning kan detta också sagas gälla för sådana futuristiska spårbilsvisioner som kommer till uttryck i till exempel figur 3.1 ovan.

En samhällsekonomisk utvärdering av ett införande av GTS kräver ett synsätt där resurserna i varje situation används med sikte på vad som kan bedömas vara mest effektivt utifrån ett betydligt längre tidsperspektiv och en helt annan begreppsmodell än vad som är brukligt att göra i en konventionell samhällsekonomisk kalkyl.

### **Investeringar i infrastruktur**

Det kan finnas anledning av noga söka bedöma effekterna som ett standardiserat globalt GTS i serieproduktion kan komma att få på investeringskostnaden. Oftast är det svårt att med rimlig grad av visshet analysera och uttala sig om effekterna av omfattande investeringar i infrastruktur. Ändå bör vi göra avsevärda ansträngningar för att försöka så gott det går. Den samhällsekonomiska analysmodellen är fortsättningsvis tillämplig och kan användas även i det sammanhang som här är aktuellt. Helt nya transporttekniker innebär dock radikalt nya förutsättningar som gör analyserna mer osäkra. Därför måste analyserna kompletteras med diskussioner om dessa förutsättningar och hur de kan tänkas påverka resultatet.

De samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler som redovisats i konsultrapporten gäller uteslutande lokalt definierade spårbilssystem och säger egentligen inget om ekonomin i ett globalt standardiserat GTS. Ett sådant system innehåller både lokala och regionala banor samt fjärrbanor med hög hastighet. Dessutom ger GTS möjlighet att integrera fordon i systemet som alternativt kan gå även på vanliga markvägar, och som kan ägas både privat och av företag. Vidare ska möjlighet att transportera både passagerare och gods finnas. Detta är något helt annorlunda, och det kan antas ge upphov till såväl ökade svårigheter som ökade marknadsmöjligheter samt industriella och ekonomiska skalfördelar.

I en utvidgad studie skulle ett antal stråk överslagsmässigt kunna beräknas samhällsekonomiskt – dels med fortsatta investeringar i väg och järnväg, dels med investeringar i ett GTS med både lokala, regionala och fjärrbanor.

Slutsatsen av ovanstående skulle också kunna bli att det i dag inte är meningsfullt att göra samhällsekonomiska beräkningar för varken spårbil eller GTS – framför allt därför att vi för närvarande vet alldeles för lite om vad ett införande av dessa system faktiskt kan komma att innebära. Samtidigt är det intressant att notera att konsultrapporten omfattar ett antal samhällsekonomiska kalkyler för spårbil, vilka samtliga visar på samhällsekonomisk lönsamhet. Man kan även gå ett steg närmare samhällsekonomiska GTS-kalkyler genom att ta del av ett par av de samhällsekonomiska kalkyler som gjorts för planerade större system i USA.

### **Samhällsekonomiska kalkyler för planerade system i USA**

En begränsning med de samhällsekonomiska kalkyler som redovisats i konsultrapporten är alltså att de uteslutande avser spårbil. Det kan ses som en naturlig avgränsning, då man kan argumentera för att det är introduktion av just spårbilssystem som kan vara aktuellt för svenskt vidkommande. Likväl kan även samhällsekonomiska kalkyler för de tyngre systemen som finns eller planeras ute i världen, till exempel monorail, vara av intresse. Viss fördjupning i utvärdering av

monorailsystem ges i Kennedy (2001)<sup>15</sup>, och nedan redogörs för av ett par resultat av samhällsekonomiska beräkningar för planerade monorailsystem i USA.

#### 4.2.1.1.1 Monorail i Seattle, USA

Som framgår av den internationella utblicken i kapitel 2 startade man monorailtrafik i Seattle i USA år 1962. Under flera år har man planerat för en utbyggnad av detta spårburna system över markplan. Flera samhällsekonomiska kalkyler har gjorts för detta projekt. En studie som utförts av konsulterna DJM Consulting och ECONorthwest<sup>16</sup> pekar på en knapp samhällsekonomisk lönsamhet för investeringen – nettonuvärdeskvoten (NNK)<sup>17</sup> beräknades till 0,33.

Elevation Transportation Company har gjort en egen beräkning av en utbyggnad av Seattle Monorail utifrån samma data som låg till grund för DJM Consulting och ECONorthwests rapport, och enligt denna kalkyl hamnar NNK på 0,23.<sup>18</sup>

Dessa NNK, 0,33 respektive 0,23, kan inte betraktas som höga, men det är i alla fall intressant att notera att båda analyserna indikerar samhällsekonomisk lönsamhet för en utbyggnad. Dessutom är det intressant att notera att invånarna i Seattle i en lokal folkomröstning i november 2002 sa ja till ett förslag om att bygga ut systemet.

#### Monorail i Florida, USA

Vid Florida State University publicerade man för några år sedan en rapport om de samhällsekonomiska effekterna av ett omfattande monorailsystem som planeras för Florida, Lynch (2002).<sup>19</sup> Detta system innehåller flera länkar mellan olika städer. Systemet bygger på modern monorailteknik och är tänkt att löpa över markplan i tätortsmiljöer och i markplan på sträckorna mellan städerna. Florida-systemet i fråga kan därför sägas vara en kombination av traditionell järnväg och de moderna system som den här fallstudien främst handlar om.

<sup>15</sup> Rapporten – Kennedy, Ryan, *Considering Monorail Rapid Transport for North American Cities* – tillhandahålls av The Monorail Society på dess hemsida:

<http://www.monorails.org/webpixmap/202/RyanRKennedy.pdf>

<sup>16</sup> Rapporten – DJM Consulting och ECONorthwest, *Benefit-Cost Analysis of the Proposed Monorail Green Line*, Elevation Transportation Company, Seattle 2002 – finns tillgänglig på:

[http://www.elevation.org/downloads/SPMAdocs/dbom/082602\\_Benefit-Cost\\_Analysis\\_Report\\_Final.pdf](http://www.elevation.org/downloads/SPMAdocs/dbom/082602_Benefit-Cost_Analysis_Report_Final.pdf)

<sup>17</sup> Nettonuvärdeskvoten beräknas genom att den samhällsekonomiska nyttan av en åtgärd subtraheras med dess kostnad, och detta belopp divideras sedan med kostnaden. En NNK över noll innebär att åtgärden är samhällsekonomisk lönsam – enligt den samhällsekonomiska kalkylen med alla dess nämnda begränsningar.

<sup>18</sup> Denna beräkning finns tillgänglig på:

[http://www.dot.ca.gov/hq/tpp/offices/ote/Benefit\\_Cost/case\\_studies/monorail.html](http://www.dot.ca.gov/hq/tpp/offices/ote/Benefit_Cost/case_studies/monorail.html)

<sup>19</sup> Rapporten – Lynch, Tim, *Florida High Speed Ground Transportation Economic Benefit and Cost Impact Restudy*, Center for Economic Analysis, Florida State University 2002 – finns tillgänglig på:

<http://www.floridabullettrain.com/content/economics.pdf>

Man har räknat på de olika länkarna separat (och dessutom har man för vissa länkar räknat med flera olika ansatser). De NNK man får fram ligger i intervallet 0,34 till 2,02. Även här har alltså samhällsekonomiska kalkyler av monorail visat på lönsamhet. Det hade varit intressant att ta del av separata kalkyler för tätortssegmenten med bana över markplan, men den typen av nedbrytningar finns inte i rapporten.

### 4.3 Erfarenheter från försök till införande av spårbil i Sverige

Som framgått upprepade gånger ovan är spårbil den variant av landbaserade transportsystem över markplan som i första hand kan komma att bli aktuell för svenskt vidkommande. Sporadiska tankar om och ansatser till införande av sådana system har funnits i Sverige åtminstone sedan 1960-talet. Därefter har tekniken utvecklats, och under 1990-talet kom dessa idéer att manifesteras allt tydligare. Följande är ett par exempel:

- I Näringsdepartementets *IT 2000* (Ds 1991:63) sägs av den så kallade Tillväxtgruppen att ”... en komplett teknik för ett miljöriktigt transportsystem med spårbunden taxi ...” skulle kunna utgöra en teknologisk vitamininjektion för det svenska samhället för lång tid framåt (sidan 115).
- Teknikupphandling är upphandling som innebär att leverantören måste genomföra ett tekniskt utvecklingsarbete för att tillgodose köparens krav. I den statliga utredningen *Upphandling för utveckling* (SOU 1997:88) sägs bland annat att spårbil är ett intressant projekt som förmodligen kommer finnas inom rimlig tid samt att ”Sverige har goda möjligheter att vara ett föregångsland ...” (sidan 75).

Utredarna tycks ha varit av uppfattningen att spårbil är ett nytt transportsystem vars införande inte skulle kräva att det offentliga på riksnivå engagerade sig. Vad kom sedan att hända med ansatserna till spårbilsintroduktion under de följande åren? Nedan ges korta redogörelser för erfarenheter från försök till införande av spårbil<sup>20</sup> i våra befolkningsmässigt fem största städer – Stockholm, Göteborg, Malmö, Uppsala och Linköping – under senare år.<sup>21</sup> Efter dessa nedslag återknyts till vad som sägs i ett par aktuella myndighets- och utredningstexter.

#### Stockholm

##### *Spårbil*

I slutet av år 1995 fick Regionplane- och trafikkontoret (RTK) i Stockholms län i uppdrag av landstingsfullmäktige att studera möjligheterna att genomföra ett pilotprojekt med spårbil i samarbete med staten och andra intressenter. En förstudie (RTK Promemoria 7:1997) presenterades våren 1997, och i denna såg

<sup>20</sup> I dessa lokala ansatser används ofta benämningen spårtaxi. Här skrivs genomgående spårbil.

<sup>21</sup> Förutsättningar för införande av spårbil har utretts även i andra svenska städer – bland annat i Gävle och Jönköping.



man flera fördelar med spårbil. Man såg också svårigheter – bland annat rörande finansieringen och det visuella intrånget. Enligt förstudien bedömdes ändå Stockholms län vara lämpligt för en pilotanläggning för spårbil och Flemingsberg och Södertälje nämndes som tänkbar lokalisering. Nästa steg i processen skulle ha varit en huvudstudie, men något sådant uppdrag gavs aldrig av landstingsfullmäktige. Det gjordes alltså en politisk bedömning om att inte gå vidare med frågan om spårbil i Stockholm.<sup>22</sup>

### *Tvärbanan*

Tvärbanan är en icke-radiell spårvägslinje som löper genom några närförorter i södra och västra Stockholm. Byggandet av Tvärbanan kan ses som ett förverkligande av del av Dennis-paketet även om dess sträckning kom att bli annorlunda än vad som ursprungligen planerades. Det restes invändningar från många mot både Tvärbanan i sig och mot de samhällsekonomiska kalkyler som gjordes för den. Banan byggdes ändå i etapper under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet.

En viktig orsak till att Tvärbanan byggdes var att dess förverkligande drevs engagerat av politiker inom Stockholms läns landsting. Deras ansträngningar kan ha underlättats av den lätta spårvägens renässans som växte fram nere på kontinenten under 1980-talet samt kanske av det faktum att Tvärbanan kunde byggas med en betydande andel statliga medel. Tvärbanan visade sig bli en trafikantsuccé. Andelen nöjda resenärer är betydligt högre än för Stockholmsområdets kollektivtrafik som helhet, se till exempel VTI (2003).<sup>23</sup> Huruvida Tvärbanan totalt sett varit en samhällsekonomiskt motiverad investering eller inte förefaller emellertid ännu inte ha besvarats.

Det vore knappast en korrekt beskrivning av verkligheten att säga att Stockholm fick Tvärbanan i stället för spårbil. Däremot är det intressant att notera att det system som förverkligades – Tvärbanan – stöddes av statliga medel och av inflytelserika politiker. Allt detta tycks spårbilssystemet ha saknat.

## **Göteborg**

### *Spårbil*

I Göteborg har man under flera decennier återkommande analyserat potentialen hos spårburna transportsystem över markplan. Detta gjorde man senast i början av 1990-talet.<sup>24</sup> Hittills har emellertid inget spårbilssystem förverkligats i Göteborg. Det går att urskilja flera tänkbara förklaringar som kan ha bidragit till att det blivit på detta vis:

- Ett system med spårbil har bedömts bli för dyrt.

<sup>22</sup> Som framgått i avsnitt 2.2 har under de allra senaste åren andra aktörer kommit att åter driva frågan om spårbil i Stockholm – bland annat i Skärholmen/Kungens kurva och Arlanda/Märsta.

<sup>23</sup> Johansson, Thomas, Peterson, Bo, *Tvärbanan – om spårvägens återkomst i Stockholm*, VTI 2003.

<sup>24</sup> *Spårtaxi i Göteborg*, Utredningsetapp 2, Trafikkontorets Rapport nr 8, Göteborgs Stad 1993.

- Aktörer inom den politiska sfären har ställt sig tveksamma till det visuella intrånget som ett system med spårbil skulle ge upphov till.
- Etablerade spårvägsintressen har sett spårbil som en konkurrent, och av det skälet motsatt sig ett införande.
- Man bedömde att ett spårbilssystem inte skulle kunna komma på plats till VM i friidrott som gick i Göteborg sommaren 1995. Därför lades detta alternativ för kollektivtrafik åt sidan, och man inriktade sig i stället på försöka bygga ett automatbanesystem i markplan. Inte heller detta kom dock att förverkligas.

### *Västlänken*

Mot slutet av 1990-talet kom byggandet av Västlänken att framstå som alltmer aktuellt. Västlänken syftar till att avhjälpa kapacitetsbristen inom järnvägen i västra Sverige, men om den byggs som en tågtunnel under centrala Göteborg – vilket förespråkas i Järnvägsutredningen Västlänken – kommer den också att förstärka kollektivtrafiken i Göteborg genom att en eller ett par stationer under jord byggs i innerstaden. Med byggandet av Västlänken minskar behovet av kollektivtrafikinvesteringar i Göteborg.

Det är dock inte uppenbart att Sverige som helhet genom att välja denna transportlösning kommer att använda sina resurser på ett optimalt sätt. Tvärtom ger den senaste samhällsekonomiska kalkylen vid handen att Västlänken – om den byggs som en tågtunnel under centrala Göteborg – är en olönsam investering. Ändå tyder mycket på att den kommer att förverkligas.

Emellertid finns ett Västlänksalternativ som går ut på att den dras i en tunnel vid sidan om centrala Göteborg. Detta alternativ kan byggas till en flera miljarder lägre kostnad. Antag att samhällets finansieringsstruktur vore sådan att (åtminstone en del av) dessa på så sätt insparade miljarder kunde komma Göteborg till del – till exempel i form av ett spårbilssystem. Vilken transportlösning skulle vi då få se i Göteborg?

## **Malmö**

### *Spårbil*

I Malmö har man inte utrett spårbilens förutsättningar som man har gjort i Stockholm och Göteborg. Dock har man tagit del av ett prospekt över spårbil i Malmö som tillhandahållits av SkyCab AB. Denna marknadsföringsåtgärd från företagets sida gav aldrig upphov till något utredningsuppdrag eller annan aktivitet från de ansvariga i Malmö.

### *Citytunneln*

I Malmö har bygget av en tågtunnel under innerstaden – Citytunneln – påbörjats. Banverkets egen samhällsekonomiska kalkyl för Citytunneln visar på olönsamhet och en konsultrapport som räknar med ett högre resande visar att nytta och kostnad för Citytunneln är av ungefär lika storleksordning.<sup>25</sup> På samma sätt som i Göteborg kommer tågtunneln under centrala Malmö att avhjälpa kapacitetsproblem för tågtrafiken i regionen samt förstärka Malmös kollektivtrafik genom att ett par underjordiska stationer byggs. I förstudierna till Citytunneln utredde man alternativ med en utbyggnad av den traditionella spårvägstrafiken. Kanske hade det varit önskvärt att ett alternativ som byggt på en kombination av förstärkt järnvägstrafik runt Malmö och spårbil i centrala Malmö hade utretts?

## Uppsala

### *Lokal automatbana*

Planer på någon form av lokalt bansystem i Uppsala har funnits sedan åtminstone 1960-talet. Under 1990-talet kom planerna att ta mer konkret form. Flera intressenter var inblandade, där en av de ledande aktörerna i utredningsarbetet var AB Uppsalabuss.

Förslaget till system kom aldrig att ges någon slutgiltig utformning, men en bärande tanke i hela projektet var att systemet skulle bestå av små automatiserade fordon. Orsaken till detta var att man ville få ner kostnaderna inom kollektivtrafiken – kostnaderna för förare i fordonen står för över hälften av de totala kostnaderna. En annan grundtanke var att banan i huvudsak skulle löpa i markplan. Systemet i Uppsala skulle alltså till stora delar likna systemet i Morgantown i USA (se den internationella utblicken ovan).

En förutsättning för att planeringsarbetet skulle kunna fortsätta var att Uppsala kommun beviljade anslag. Detta gjordes emellertid inte. I november 1998 avslog kommunstyrelsen en ansökan om finansbidrag som AB Uppsalabuss, dåvarande Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) och länsstyrelsen i Uppsala län ansåg sig behöva för att kunna utreda projektet vidare. I och med att kommunen valde att inte stödja projektet så fick man inte heller något statligt bidrag. Projektet lades ner. Den huvudsakliga orsaken till att ansökan avslogs tycks ha varit att projektet ansågs för riskabelt – bland annat beräknades projektet innebära initialkostnader i storleksordningen 2 till 3 miljarder kronor.<sup>26</sup>

## Linköping

### *Spårbil*

Under slutet av 1990-talet tog SkyCab AB i samverkan med Bernhardt Arkitekter AB fram en förstudie om införande av ett spårbilssystem i Linköping på uppdrag

<sup>25</sup> Lennefors, Lennart, *Citytunneln, Samhällsekonomisk bedömning*, BRST PM 2001-01-29, Södra Banregionen, Banverket, 2001.

<sup>26</sup> Lundqvist, Sofie, Neikter, Caroline, Mattsson, Lars, Lundin, Jonas, Wenkel, William, *Lokalt bansystem i Uppsala*, PM, System i teknik och samhälle, Uppsala universitet 2004. Rapporten finns på: <http://user.it.uu.se/~jolu5093/Index.html>

av Linköpings kommun och AB Östgötatrafiken.<sup>27</sup> I rapporten skissas man på flera olika alternativ för omfattning och sträckning av systemet. Grundtanken var att spårbilssystemet skulle omfatta hela tätorten Linköping och i stor utsträckning ersätta existerande busslinjenät. Referensgruppen – med deltagare från kommunen och länstrafiken – ställde sig i princip positiv till förslaget, och frågan hamnade hos kommunledningen. Kostnaden för spårbilssystemet låg i intervallet 2 till 3 miljarder kronor, vilket bedömdes som för mycket att bära på lokal nivå. Därmed föll hela projektet. Parallellen till ansatsen i Uppsala är tydlig.

## Vinnova och hållbara transportsystem

I regleringsbrevet för år 2004 fick Vinnova i uppdrag att i samverkan med flera berörda verk och myndigheter ”ta fram en samlad strategi för FUD till stöd för utveckling av ett hållbart och effektivt transportsystem”. I slutredovisningen till regeringen (Vinnova VP2004:01) anges redan inledningsvis avgränsningen:

”Strategin baseras på en oförändrad myndighetsstruktur. Myndigheterna har ramar och mål för sina respektive verksamheter. FUD-strategin genomförs med utgångspunkten att genomgripande förändringar i dessa ramar och mål inte är önskvärda i nuläget. Detta innebär också att stora förändringar i strukturen inte tas upp i strategin” (sidan 8).

Till denna avgränsning har fogats en not:

”Det bör noteras att *ett fåtal aktörer* (vår kursivering) anser att en genomgripande strukturförändring är den enda möjligheten att lösa nämnda problem avseende transportrelaterad FUD.”

Alternativa lösningar för att klara uppgiften att skapa ”ett hållbart och effektivt transportsystem” blir inte prövade i den statliga myndighetssfären med sådana avgränsningar. I Vinnova-rapporten ges ingen ordentlig förklaring till varför genomgripande förändringar inte är önskvärda i nuläget utan detta lämnas i stället till stor del över till läsarens egna funderingar. Stora investeringar är gjorda i de av spårbil och GTS mest utmanade transportsystemen, nämligen vägar och järnvägar. Kan man ana en rädsla för att dessa investeringar skulle förlora i värde alltför plötsligt, och att en rad andra negativa följdverkningar skulle kunna uppstå? Sådana farhågor kan vara befogade, och bör bemötas med seriös analys.

## Bilen, Biffen, Bostaden

I den statliga offentliga utredningen *Bilen, Biffen, Bostaden* (SOU 2005:51) skissas på ett antal strategier för hur vi ska kunna åstadkomma ett långsiktigt hållbart konsumtionsmönster inom transporter, mat och boende. Ett förslag som utredaren anser skulle kunna bidra till målpuppfyllelse inom transportsektorn är att ”regeringen bör utreda förutsättningarna för att introducera spårbilssystem” (sidan 130).

<sup>27</sup> Åredal, Åke, Carlenståhl, Jan, Bernhardt, Fredrik, *Att resa på ett nytt sätt i Linköping ... En beskrivning och analys med illustrationer av ett ekonomiskt, miljövänligt och automatiskt trafiksystem - SkyCab® - i Linköpings kommun*, SkyCab AB, Stockholm 1999.

Denna aktuella uppmaning till regeringen från utredarens sida skiljer sig i andemening från de ”upplysningar” om spårbilskonceptets existens och dess påstådda fördelar som 1990-talets utredningstexter innehöll.

#### 4.4 Tveksamhet, hinder och möjligheter

Ovan har några exempel getts där idéer och nya grepp inom transportområdet förts fram i Sverige under de senaste decennierna. Dessa har genomgående mötts av motstånd av olika anledningar och stoppats – ibland kanske obefogat. Samtidigt gavs ett exempel, Tvärbanan, där motståndet övervanns och idén förverkligades – men därmed är inte sagt att beslutet kom att bli det riktiga.

I alla tider har nya idéer mötts av tveksamhet, tvivel och motstånd från etablerade aktörer – så också inom transportsektorn. Detta var fallet vid införandet och utbyggnaden av järnvägen i mitten av 1800-talet. Många ville inte att järnväg överhuvudtaget skulle byggas i Sverige. Andra ville att linjerna skulle ges annan sträckning, och somliga var missnöjda med finansieringsformerna – som bland annat innebar större statliga åtaganden än vad man var van vid, och dessutom upplåning i utlandet, se till exempel Kaijser (1994).<sup>28</sup>

Mot den bakgrunden är det inte förvånande att de tankar om spårbil och GTS som nu förs fram möter skepsis, och även direkt avståndstagande. Ställningstaganden kan ske efter intressekalkyler där spårbil och GTS uppfattas som konkurrerande transportlösningar till dem man själv förespråkar eller företräder.

I andra fall kan ställningstaganden ha gjorts efter en förutsättningslös bedömning, enligt vilken man kommit till slutsatsen att det inte är motiverat att införa vare sig spårbil eller GTS under överskådlig framtid. Sydneys Monorail Metro, för att ta ett förverkligat exempel från utlandet, har varit i drift i snart två decennier och transporterar omkring 30 000 passagerare dagligen. Detta anser många vara otillräckligt, och banan brottas också med ekonomiska problem. Grundar man sin bedömning på detta konstaterande blir det lätt så att man drar en negativ slutsats. Väger man in Metrons dämpande effekt på trängsel och emissioner (som skulle uppstå om resenärerna åkte bil i Sydneys stadskärna i stället) och andra effekter kan dock slutsatsen bli en annan. Att det kan vara svårt att få en klar riktningssamtycke om nya transportsystem är samhällsekonomiskt motiverade eller inte bör dock inte leda till att man alltför lättvindigt eller kategoriskt ger upp inför behovet av en djupare prövning.

Många ställer sig avvaktande eller negativa till nya tankar som utmanar invanda beteenden och tankemönster. Man har svårt att ta till sig sådana nymodigheter som att kollektiv spårtrafik i en relativt snar framtid skulle kunna gå i banor över markplan och utföras med små billiknande vagnar i tät trafik. Det kan ligga nära till hands att skjuta ifrån sig sådant som science fiction. Den internationella utblicken i kapitel 2 tjänar bland annat till att visa att sådana transportlösningar redan är här.

<sup>28</sup> Kaiser, Arne, *I Fädrens spår*, Carlssons Bokförlag, Stockholm, 1994.

Spårbil och GTS representerar ytterligare en ny generation av transportlösningar, för vilka det krävs att man bygger helt ny infrastruktur. Det är förståeligt om många aktörer tvekar inför satsningar av sådan storleksordning. Samtidigt är ny infrastruktur något som med ganska jämna mellanrum har introducerats i vårt samhälle. Järnvägens utveckling från mitten av 1800-talet, vägbyggandet för bilsamhället kring mitten av 1900-talet och väldiga flygplatser för det världsomspännande flyglinjenätet under den andra hälften av 1900-talet är alla välkända milstolpar i transportteknikens utveckling. Dagens beslutsfattare är beredda att satsa miljardbelopp för att bemästra trafikträngseln i Stockholms innerstad. Frågan kan ställas om de mycket stora investeringar som planeras är det bästa för framtiden eller om andra lösningar, som till exempel spårbil och GTS, skulle kunna vara att föredra.

Tveksamheten inför spårbil och GTS är i dag utbredd bland aktörer och beslutsfattare. SIKA anser dock att nya transportlösningar behöver prövas, och att både möjligheter och svårigheter ska tas på allvar. SIKA:s samlade bedömning är att bland annat ökade trängsel- och emissionsproblem kommer att ställa krav på nya grepp inom hela transportapparaten. Spårbil och GTS skulle kunna vara lösningar som uppfyller dessa krav. SIKA ser som sin roll att rikta uppmärksamhet på möjligheter inom transportsektorn genom övergripande analyser som i denna rapport. Det är däremot inte SIKA:s roll att driva en förändringsprocess.

## 4.5 Sammanfattande kommentarer

Under de senaste 10–15 åren har stora ansträngningar gjorts för att införa landbaserad passagerartransport över markplan i flera svenska städer. Ett flertal förstudier har genomförts av framförallt enskilda kommuner. Man har i allmänhet fokuserat på den småskaliga variant som går under benämningen spårbil. Arbetet har regelmässigt avbrutits när man blivit varse de betydande initiala kostnader som systemen medför. Två omständigheter är iögonfallande:

- I den samhällsekonomiska bedömningen tar man i allmänhet inte hänsyn till värdet av det inbesparade markutrymme som blir resultatet av att implementera spårbil jämfört med ett transportsystem i markplanet.
- Kostnaderna kan bli stora när skräddarsydda system ska byggas. Om beställningar av spårbilssystemen skulle samordnas, och standardisering och serieproduktion kunde uppnås, är det troligt att kostnaderna skulle kunna pressas märkbart.

Enligt SIKA:s preliminära bedömning kan man sannolikt inte komma tillrätta med dessa två hinder för att införa spårbil i Sverige med mindre än att staten går in och tar ett ökat ansvar för frågan. SIKA anser att spårbil är en så pass intressant transportlösning att det bör utredas huruvida det är motiverat att staten engagerar sig mer än vad som hittills gjorts.

SIKA anser att rollerna och rollspelet måste utvecklas betydligt om de tekniska möjligheterna ska kunna utvecklas och tveksamheter och hinder kunna bemötas.

När det koreanska företaget Posco nu genom sitt dotterföretag Vectus avser att pröva spårbilstekniken med en testbana i Uppsala gör man det med syftet att skapa en standard som de gärna ger global spridning och giltighet. Värmdö och Uppsala vill gärna utveckla pionjärbanor som öppnas för allmänheten. Men vilken teknik och vilka funktionskrav väljer man? Har enskilda kommuner råd att utveckla banor som snart kan visa sig felaktigt utformade och inte kompatibla med varandra? Har ens den svenska staten möjlighet att genom en nationell beställarroll definiera en lämplig standard? Kanske måste en sådan roll definieras på högre politisk nivå, exempelvis inom EU. Om samhället önskar beställa ett helt nytt, innovativt transportsystem måste detta studeras och programmeras mycket detaljerat. Annars kanske leverantörer utvecklar system som inte är förenliga med samhällets övergripande strävanden.

SIKA bedömer att en aktiv internationell tävlingsinsats skulle kunna bidra till den tekniska utvecklingen inom området, och också till en stabilisering av beställarintresset. Vidare vore det en fördel om en sådan insats kunde drivas av samhällsinstitutioner, eftersom de har tillgång till de institutionella verktygen för fysisk planering som behövs för att kunna ta beslut om banutbyggnad. Näringslivets roll blir tydlig som leverantör av produkterna, men först och främst, jämte forskningssektorn, som huvudaktör i innovationsförloppets introduktionsfas.

SIKA bedömer det som rimligt att svenska staten aktivt börjar bevaka utvecklingen genom att grundligt utreda tekniska, ekonomiska och organisatoriska förutsättningar för sådana nya transportsystem som klarar högt ställda krav på långsiktig hållbarhet (miljö och energi), säkerhet, effektivitet och social tillgänglighet. SIKA är för sin del berett att utveckla den samhällsekonomiska analysen för sådana system. I det innefattas bland annat prognostisering av resandeutveckling, restidsanalys, godsanalys, stråkanalys, företagsekonomisk lönsamhet, hushållens/individens betalningsvilja, effekter på statens finanser, miljökonsekvenser och energibalans. Detta arbete synes väl kunna samordnas med ett eventuellt regeringsuppdrag om utredning av spårbilssystem som utredningen *Bilen, Biffen, Bostaden* (SOU 2005:51) föreslår.

Genomgången av landbaserade transportsystem över markplan, varianten spårbil och GTS som görs i den här fallstudien indikerar att detta är transportsystem som det kan vara motiverat att börja införa i Sverige. De granskade systemen kan ha förutsättningar att bidra till lösningar på flera problem som vår transportsektor för närvarande brottas med. SIKA anser att det vore motiverat att låta dessa system bli föremål för djupare granskning och analys än vad som för närvarande görs i, till exempel, den svenska planeringsprocessen. Mot den bakgrunden menar SIKA att GTS (som samlande benämning på systemen i fråga) väl lämpar sig som ett fall inom ramen för SIKAs projekt *Värdet av alternativa transportsystem*.

Varför ges inte spårbil och GTS berättigat utrymme i den svenska processen för infrastrukturplanering? Den frågan besvaras inte uttömmande här. I en kommande uppsummerande rapport ska SIKA försöka besvara frågan: *Hur kan planeringsprocessen läggas upp för att vi ska kunna bedöma värdet av alternativa transportsystem?* Denna fallstudie ger förhoppningsvis ett värdefullt underlag inför det arbetet. Några arbetshypoteser om varför hinder kan finnas i vägen för införande av alternativa transportsystem har framkommit:



- De initiala, och ofta betydande, kostnaderna kan verka hämmande för entusiasmen – särskilt om de ska bäras fullt ut av den enskilda kommunen.
- Det finns ingen naturlig företrädare för alternativa transportsystem i Sverige i dag – och knappast heller någon samordnande aktör som förutsättningslöst tar ett helhetsgrepp för rikets totala samhälls- och transportplanering.
- Värdet av det inbesparade gatuutrymme som uppstår vid implementering av transportsystem över markplan ingår inte i den samhällsekonomiska kalkylen, och tycks inte heller beaktas i den samlade bedömningen i motiverad grad.
- Många kan känna en tveksamhet inför nymodigheter i allmänhet vilket sedan kommer till uttryck i deras roller som handläggare, utredare och beslutsfattare.
- Nymodigheter kan motarbetas av etablerade aktörer utifrån egenintresse.
- En allmän tröghet i samhällsapparaten kan förstärka de två effekterna listade omedelbart ovan. Människor tenderar ofta att lita till de redan etablerade aktörerna – genom att vara etablerad har man ett kvitto på sin ”kompetens”. Ett sådant kvitto saknar nykomlingar närmast per definition.

Till denna lista kan kanske läggas hinder som beror på systemfel inom själva planeringsprocessen.

SIKA genomför även två övriga fallstudier inom projektet *Värdet av alternativa transportsystem*. Det gäller en långsiktigt hållbar bilism och en avancerad cykeltrafikplanering. Denna fallstudie om ett generellt transportsystem är möjligen den mest spektakulära, och den har även kopplingar till de andra valda fallstudierna. Den ”cross-over” som görs i spårbil och GTS mellan väg och järnväg underbygger möjligheterna att utveckla en hållbar bilism. Samtidigt underlättar spårbil och GTS såväl medtagande av cykel i spårbil/GTS-vagn som anläggning av cykelbanor under spårbil/GTS-banorna.

## Figurförteckning med källhänvisningar

<i>Figur</i>	<i>Källhänvisning</i>
1.1	Hans Kylberg, Visulogik
2.1	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Chicago/CTA/Loop/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Chicago/CTA/Loop/</a>
2.2	Peter Rafeiner, <a href="http://www.schwebebahn.com/photos/xl/1_29.jpg">http://www.schwebebahn.com/photos/xl/1_29.jpg</a>
2.3	Wikimedia, <a href="http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Schwebebahn_ueber_St_rasse.jpg">http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Schwebebahn_ueber_St_rasse.jpg</a>
2.4	Russell Shaw, <a href="http://www.russellshaw.net/photogallery/photos/seattlemonorail.htm">http://www.russellshaw.net/photogallery/photos/seattlemonorail.htm</a>
2.5	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Morgantown/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Morgantown/</a>
2.6	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Irving/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Irving/</a>
2.7	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Miami/Metromover/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Miami/Metromover/</a>
2.8	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Detroit/DPM/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Detroit/DPM/</a>
2.9	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Memphis/Monorail/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Memphis/Monorail/</a>
2.10	Wikimedia, <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Image:TamaMonorail0824.jpg">http://en.wikipedia.org/wiki/Image:TamaMonorail0824.jpg</a>
2.11	Transrapid International GmbH & Co. KG, <a href="http://www.transrapid.de/cgi-tdb/en/basics.prg?session=c10fe6a243f08706&amp;a_no=23">http://www.transrapid.de/cgi-tdb/en/basics.prg?session=c10fe6a243f08706&amp;a_no=23</a>
2.12	Metro Transport Sydney, <a href="http://www.metromonorail.com.au/Artwork/imagegallery/4hi-monoyellow.jpg">http://www.metromonorail.com.au/Artwork/imagegallery/4hi-monoyellow.jpg</a>
2.13	Jon Bell, <a href="http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Jacksonville/">http://web.presby.edu/~jtbell/transit/Jacksonville/</a>
2.14	John Linden Photography
2.15	Anton A. Chigrai, Ryssland
3.1	<i>GTS – Generellt Transportsystem</i> (2006), Konsultgruppen, illustration Hans Kylberg, Visulogik AB

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

Utredningarna publiceras i serierna *SIKA Rapport* och *SIKA PM*. Statistiken publiceras i serien *SIKA Statistik*, i tidskriften *SIKA Kommunikationer* samt i årsboken *Transporter och kommunikationer*. Samtliga publikationer finns tillgängliga på SIKAs webbplats [www.sika-institute.se](http://www.sika-institute.se).



Statens institut för kommunikationsanalys  
Box 17213, 104 62 Stockholm  
Besöksadress: Maria Skolgata 83  
Telefon 08-506 206 00  
Fax 08-506 206 10  
e-post [sika@sika-institute.se](mailto:sika@sika-institute.se)  
Internet: [www.sika-institute.se](http://www.sika-institute.se)

