

Innehåll

Förord	9
1 Sammanfattning	11
1 Summary	25
2 Utredningens bakgrund, syfte och roll.....	37
2.1 Bakgrund.....	37
2.2 Syfte och roll.....	39
2.3 Definitioner och språkbruk	39
2.4 Förkortningar och förklaringar	40
3 Vad är spårbilar?.....	43
3.1 Spårbilens särdrag	43
3.2 Hur fungerar spårbilar?.....	44
3.3 Är spårbilar kollektivtrafik, biltrafik eller ett mellanting?.....	45
3.4 Var finns spårbilar?.....	49

3.5	Ökande intresse för spårbilar i svenska kommuner – och utomlands	51
3.6	Finansiering och förverkligande	53
3.7	Vad händer vid en avreglerad kollektivtrafik?	55
3.8	Godkännande och tillståndsgivning för spårbilssystem	57
3.9	Spårbilssystem och de transportpolitiska målen	59
3.9.1	Kan spårbilar vara samhällsekonomiskt effektiva?	60
3.9.2	Hur bidrar spårbilssystem till långsiktig hållbarhet?	63
3.9.3	Tillgänglighet – trygghet, jämställdhet, transportkvalitet	64
3.9.4	Trafiksäkerhet, miljö och hälsa	67
3.9.5	Några slutsatser om spårbilars betydelse för transportpolitisk måluppfyllelse	69
3.10	Industripolitisk betydelse av en svensk satsning på pionjärbanor	70
3.11	Forskning och utveckling	73
4	Intresset för pionjärbanor och utveckling av spårbilssystem	79
4.1	Kartläggning av det kommunala intresset	79
4.2	Genomgång av intresserade kommuner och aktörer	83
4.2.1	Stockholms län	84
4.2.2	Uppsala län	94
4.2.3	Södermanlands län	96
4.2.4	Östergötlands län	97
4.2.5	Jönköpings län	97

4.2.6	Kronobergs län.....	97
4.2.7	Kalmar län.....	98
4.2.8	Gotlands län	98
4.2.9	Blekinge län	98
4.2.10	Skåne län.....	98
4.2.11	Hallands län.....	99
4.2.12	Västra Götalands län	99
4.2.13	Värmlands län.....	102
4.2.14	Örebro län	102
4.2.15	Västmanlands län.....	103
4.2.16	Dalarnas län	103
4.2.17	Gävleborgs län.....	104
4.2.18	Västernorrland län.....	105
4.2.19	Jämtlands län	105
4.2.20	Västerbottens län	106
4.2.21	Norrbottens län.....	107
4.3	Värdering av intresse och möjlighet att anlägga pionjärbanor.....	108
4.3.1	Urvalskriterier	108
4.3.2	Utvärdering	111
4.3.3	Allmänna utvärderingsresultat	129
5	Finansierings- och upphandlingsformer	133
5.1	Offentlig-privat samverkan	133
5.1.1	Betalningsflöden för upphandlade tjänster.....	136
5.1.2	Risker	137
5.1.3	Analysgrund	140
5.2	Upphandlingsform.....	143
5.3	Slutsats	143
5.3.1	Motiven till förslaget.....	144

6	Leverantörer av pionjärbanor	147
6.1	Förfrågan till leverantörer	147
6.2	Svar från åtta företag	149
6.3	Sonderingens resultat	153
7	Slutsatser och förslag	155
7.1	Slutsatser	155
7.1.1	Lokalisering av pionjärbaneprojekt	156
7.1.2	Möjliga leverantörer av spårbilssystem	161
7.1.3	Finansiella lösningar och upphandlingsformer	162
7.2	Förslag.....	163
Bilaga 1	Uppdrag inför förprojektering i samband med spårbilsförsök	167
Bilaga 2	Referenser	169
Bilaga 3	Spårbilar i ett hållbarhetsperspektiv	
Bilaga 4	Intresset för pionjärbanor och utveckling av spårbilssystem (detaljerad genomgång med hänvisning till kapitel 4)	
Bilaga 5	Referat från workshop 10 juni 2009 (organisation, finansierings- och upphandlingslösningar m.m.)	
Bilaga 6	Referat från workshop 23 juni 2009 (fysiska, tekniska, gestaltningsmässiga och sociala aspekter m.m.)	

Bilaga 7 Referat från internationella spårbils-konferensen PRT@LRH, London Heathrow 21-23 april 2009

Bilaga 8 Konsultrapport från Ernst & Young AB, Samverkanslösningar för pionjärbanor, 28 augusti 2009

Bilagorna, liksom denna huvudrapport och bilagorna 1 och 2, kan hämtas på Banverkets hemsida, www.banverket.se, gå vidare via flikarna Banportalen och Järnvägen i samhället till Forskning.

Förord

Härmed överlämnas rapporten Pionjärbanor för spårbilar – Analys av aktuella förutsättningar Ds nr 2009:00. Det är resultatet av det uppdrag jag fick den 1 april 2009 att bedöma läget för så kallade spårbilssystem, att göra en kunskapssammanställning och föreslå lämpliga kommuner för en förprojektering av pionjärbanor (bilaga 1).

Utredningen har sammanställt aktuella kunskaper om spårbilssystem (kapitel 3).

Utredningen har frågat samtliga 290 kommunledningar om deras intresse för spårbilssystem och pionjärbanor och fördjupat frågorna till dem som anmält intresse. Därefter har vi genomfört 15 besök i intresserade kommuner och samtalat med 2 icke-kommunala intressenter. Detta har gett oss en bild av det aktuella intresset (kapitel 4; fakta och referenser framgår i detalj i bilaga 4). Jag vill tacka Sveriges Kommuner och Landsting för visst stöd i kontaktarbetet med kommunerna.

Jag har låtit analysera lämpliga genomförande- och upphandlingsformer och även låtit sondera intresset för pionjärbanor hos presumtiva leverantörer genom samarbete med Ernst & Young AB, bland andra Linda Andersson (kapitel 5, bilaga 8, och kapitel 6).

Utredningen har genomfört två workshops, dels om finansiella, upphandlingstekniska och organisatoriska frågor den 10 juni (bilaga 5) och dels om tekniska, fysiska, sociala och kapacitetsmässiga frågor den 23 juni (bilaga 6); deltagare och bidrag redovisas i bilagorna.

Jag har deltagit i den internationella konferensen PRT@LHR den 21–23 april i London, Heathrow (bilaga 7) och genomfört ett studiebesök hos 2getthere den 17 augusti i Nederländerna.

Uppdraget har skett i samråd med Banverket och den statliga referensgruppen för spårbilsfrågor. Värdefull hjälp och synpunkter har inhämtats från spårbilsnätverket Kompass, Institute for Sustainable Transportation (IST), professor Ingmar Andréasson, Logistikcentrum AB, och Göran Tegnér, WSP Sverige AB. Hållbarhetsaspekter på spårbilssystem har lämnats av professor Lars B Johansson, TFK, Stockholm (bilaga 3).

Joanna Dickinson har bistått med utredningsarbete i kunskaps- och kommunanalyserna och Tore Lundström har ritat kommunkartan. Jag är tacksam för att deras hjälp har möjliggjorts av SIKA. Marika Engström, Scripta mandata, har bistått med den slutliga redigeringen och Monica Tornberg på Näringsdepartementet med formateringen.

Jag tackar alla nämnda och onämnda deltagare för värdefulla och engagerade bidrag.

Stockholm i Näringsdepartementet den 17 september 2009

Kjell Dahlström
generaldirektör

1 Sammanfattning

Denna utredning gäller en ny transportteknik som tilldrar sig alltmer intresse, nämligen spårtaxi eller spårbil, som är den benämning jag har valt att använda här. Uppdraget från infrastrukturministern har varit att sammanställa kunskaper om denna oprövade teknik och bedöma möjligheterna med spårbilssystem.

Många kommuner har visat ett stort intresse för att utreda hur lokala spårbilsbanor skulle kunna vara en lösning på många trafikproblem. Utredningen har tagit reda på hur stort och spritt det kommunala intresset är och vilka utredningar som gjorts. För att gå vidare med att bygga pionjärbanor bör beräkningar göras i form av förprojekteringar.

Utredningen redovisar i vilka kommuner de mest avancerade förstudierna har gjorts och vilka förutsättningarna är för pionjärbanor. Utredningen har även övervägt finansiella samverkanslösningar och lämpliga upphandlingsformer som kan behövas för att realisera en eller flera pionjärbanor. En sondering har gjorts bland möjliga leverantörer av spårbilssystem. Slutligen redovisas utredningens resultat och förslag till fortsatt agerande.

Utredningens bakgrund, syfte och roll

Spårbilssystem har framhållits som en lösning på vissa transportproblem som dels är svåra att klara med etablerade trafiksystem, dels kan vara ett alternativ till den omfattande bilismen. Det rör sig dock om oprövad teknologi med många obesvarade fråge-

ställningar. Systemen är bara testade i mindre skala och inga kommersiella system har funnits tillgängliga på marknaden. Aktuella beräkningar visar att den här typen av transportsystem kan vara både samhälls- och företags ekonomiskt lönsamma.

Ett bra sätt att ta reda på egenskaperna hos spårbilar och hur de fungerar torde vara att testa systemet i praktiken med en eller flera pionjärbanor på lämpliga platser. Pionjärbanor i full skala skulle ge beslutsfattare, planerare och leverantörer viktig erfarenhet för att kunna utveckla spårbilstekniken. Banverket har låtit tillverka en demonstrationsmodell av en spårbilstation, vilken för närvarande turnerar i Sverige för att många människor ska kunna bilda sig en uppfattning om denna transportteknik. Modellen ger naturliga möjligheter att samtala om hur tekniken kan utvecklas och ge lösningar på problem som besvärar transportsektorn.

För ett par år sedan bildades nätverket Kompass, en ideell förening med kommuner som medlemmar och med syfte att stärka och sprida intresset för spårbilsutveckling. Kompass avser att turnera med Banverkets stationsmodell efter Sveriges halvår som EU:s ordförandeland.

Syftet med detta uppdrag har varit att göra en kunskaps-sammanställning och bedöma det befintliga läget för spårbilssystem. I uppdraget ingår även att föreslå lämpliga kommuner i Sverige för förprojektering inför ett eventuellt uppförande av pionjärbana med spårbil. Finansierings- och upphandlings-lösningar analyseras. Slutligen görs en sondering hos presumtiva tillverkare av spårbilssystem om intresset att leverera pionjärbanor. Utredningens roll är således att förbereda ett eventuellt fortsatt statligt agerande.

Vad är spårbilar?

Utredningen redovisar kunskapsläget när det gäller spårbilar, förverkligande av spårbilssystem, godkännande och certifiering,

transportpolitisk måluppfyllelse, samhällsekonomisk effektivitet, industripolitisk betydelse och utvecklingsfrågor.

Spårbilssystem definieras på följande sätt av ATRA (Advanced Transit Association):

- Direktresa från start till mål utan byten och stopp vid mellanliggande stationer.
- Små fordon, tillgängliga för individuell resa eller i självvalt resesällskap.
- Efterfrågestyrd service i stället för tidtabellsbunden trafik.
- Helautomatiska, förarlösa vagnar, tillgängliga dygnet runt.
- Banan är exklusiv för spårbilarna.
- Smala, lätta och vanligen upphöjda balkbanor.
- Vagnen kan utnyttja hela bannätet och alla stationer.

Spårbilen kan användas för kollektiv samåkning såväl som för individuella resor. Det verkar rimligt att uppfatta spårbilssystem som en mellanform mellan individuell biltrafik på väg och kollektivtrafikens gängse former. Taxi, samåkning och bilpooler är mellanformer som ofta definieras som paratransit. Även om spårbilar normalt går på egen bana, och därför inte ses som paratransit, kan nog ändå dagens spårbilskoncept uppfattas som paratransit.

Det brittiska konsultföretaget Frost & Sullivan har gjort en internationell marknadsanalys för spårbilsutvecklingen och förutser att ett femtiotal system kommer att ha byggts inom tio år. Flygplatser och komplettering av befintliga kollektivtrafiksystem är tillämpningsområden som anses ha störst potential inom de närmaste åren, medan det skulle kunna bli ett reellt alternativ i urbana stadsregioner inom tio år.

Flera aktuella studier visar på samhällsekonomisk nytta och företagsekonomisk vinst av införande av spårbilssystem, i exempelvis Storbritannien, Nederländerna och Sverige. I en färsk rapport från WSP har en analys gjorts av täckningsbidragens

storlek i 59 svenska städer i en jämförelse mellan busslinjenät och spårbilsnät. Analysen visar att spårbilar kan vara samhälls-ekonomiskt lönsamma i städer med 40 000 invånare eller fler. Befolkningstätheten tycks ha störst betydelse för att uppnå samhällsekonomisk lönsamhet.

Utredningen har skärskådat spårbilssystemets effekt på de transportpolitiska målen. Samhällsekonomisk effektivitet, som berörts ovan, är en del av dessa mål och långsiktig hållbarhet en annan. Hållbarhetsbegreppet gäller både den ekologiska och sociala dimensionen. Genomgången visar att spårbilssystem kan ha stora fördelar i båda fallen förutsatt noggrannhet i systemets detaljutformning. Det kan gälla effektivare energianvändning och minskade utsläpp till ökad jämställdhet och tillgänglighet för alla, oavsett ålder, kön och körkortsinnehav. Oro finns för sam-åkning med främmande människor, frånvaro av personal, visuellt intrång i stadsmiljön och att investeringar i spårbilssystem skulle kunna tränga ut andra angelägna investeringar i samhället.

Den industripolitiska betydelsen av en svensk satsning på pionjärbanor för spårbilar anses vara stor. Sverige har både genom sin industriella bredd och innovationshistoria goda förutsättningar att vara just pionjär i ett genombrott för denna teknologi. Till det kommer den sociala organisationskultur som redan har gett oss spårbilsnätverket Kompass och Institutet för hållbara transporter (IST), vilka sätter Sverige på världskartan vad gäller både det breda lokala intresset för pionjärbanor och anordnandet av tre internationella spårbilskonferenser i Sverige och i USA.

I förhållande till den industriella och sociala förmågan är forsknings- och utvecklingsverksamheten i ämnet fortfarande dåligt utvecklad i Sverige. Det finns anledning att öka denna, då de relevanta forskningsfrågorna är många och omfattande om en spårbilutbyggnad skulle bli verklighet.

Intresset för pionjärbanor

Sveriges alla 290 kommuner har tillfrågats om sitt intresse för spårbilssystem och pionjärbanor. En tiondel har visat ett mer eller mindre stort intresse för ämnet och allt intresse har redovisats i utredningen.

Tolv objekt för pionjärbanor har särskilt analyserats. Ett antal urvalskriterier har använts när dessa tolv objekt har fastställts. De avgörande kriterierna har varit följande:

- Minst en förstudie har genomförts.
- Projektet har ett starkt politiskt stöd i kommunen.
- Förslaget har ett upplägg som ger verkliga passagerarflöden.

De tolv objekten är i länsordning följande:

- Via Academica, KTH–Albano–Frescati, i Stockholm.
- Södertälje, Tom Tits – Centrum – Slussen – Östertälje.
- Värmdö, Munkmora – Gustavsberg – Charlottendal–motorvägen busshpl – Hålludden.
- Sigtuna, Märsta C – Arlandastad – Arlanda.
- Uppsala, Rese/Centrum – Boländerna.
- Eskilstuna, Tuna Park – Parken Zoo – Rese/Centrum – Mälarsjukhuset.
- Linköping, stadsnät (pionjärbana ej studerad).
- Uddevalla, handelsområdet Torp.
- Trollhättan, Rese/Centrum–Överby handelsområde.
- Hofors, test-/pilotbana för teknisk utveckling.
- Åre, Centrumslingan och Rödkullens – Tegefjälls liftar.
- Umeå, Flygplatsen – Ålidhem – Carlskem – Universitetet – Sjukhuset – Strömpilen.

Linköping har studerat ett omfattande bannät som inte har karaktär av pionjärbanor. Hofors har ett upplägg som snarare är av typ test- eller pilotbana för teknisk utveckling som ett försteg till en pionjärbana. Dessa objekt har dock tagits med därför att de bygger på mycket intressanta utredningar och i sig är intressanta referensobjekt.

Det stora intresset för spårbilsutveckling finns i våra medelstora städer och några mindre och speciella kommuner. Av de tolv främsta intressenterna har hälften ett invånartal eller en dagbefolkning som är omkring eller mer än 100 000. Ett karakteristiskt övervägande är att spårvagnslinjer uppfattas som dyrt för resandeunderlaget i dessa städer och att spårbilsbanor kan ge en högre servicegrad och tillgänglighet dygnet runt.

De tre storstäderna har allmänt sett förhållit sig avvaktande. Det beror nog i första hand på att man är mitt uppe i planeringen av modern linje- och tidtabellsbunden kollektivtrafik samt motortrafikleder.

Utredningen gäller primärt lokala pionjärbanor men regionala utvecklingar har flera gånger kommit på tal. De leverantörer som i dag kan ge bud på lokala spårbilsbanor har ingen utvecklad teknik för regionala tillämpningar.

Finansierings- och upphandlingslösningar

Syftet med att uppföra pionjärbanor är att kunna utvärdera ett brett spektrum av frågeställningar kring spårbilssystem. Framtida utvärderingar resulterar i underlag för att beskriva tekniska funktionskrav samt bedöma kostnader, efterfrågan och risker med att bygga spårbilsanläggningar.

Utvecklingen av pionjärbanor för spårbilar har precis påbörjats. Kommersiell spårbilsdrift saknas och det finns en brist på erfarenhet av såväl tekniskt utförande som kännedom om resenärers attityder och betalningsvilja. Kort sagt, det saknas underlag för att på ett noggrant sätt ta fram analyser av kostnader, förknippade med utbyggnaden och de framtida

resenärernas inställning till spårbilar som trafikslag. Mot denna bakgrund saknas även kunskap för att formulera funktionskrav i samband med upphandling av leverantörer för design, uppförande och förvaltning av banorna.

Utredningen har låtit konsultföretaget Ernst & Young AB analysera lämpliga finansiella konstruktioner och upphandlingsformer.

På grund av den begränsade erfarenheten av spårbilsdrift och uppförande av tillhörande spåranläggningar är det sannolikt nödvändigt att staten tar en aktiv roll i upphandling och finansiering. Samtidigt innebär de drivkrafter som finns i en offentlig-privat samverkanslösning att statens roll bör vara begränsad för att inte äventyra de inbyggda incitamenten för ett effektivt genomförande och en låg livscykelkostnad över tid.

Jag gör bedömningen att den finansieringslösning som innebär att staten utfärdar någon form av garantier verkar vara mest lämplig (alternativa lösningar är modeller med statliga lån, statligt deläggande eller staten som investerare). Erfarenheter visar att det offentliga finansiella risktagandet inte bör vara mer än 50 procent för att undvika att effektivitetsincitamentet äventyras.

Risikfördelningen bör innebära att projektbolaget primärt ansvarar för tillgänglighetsrisken för banan och inte trafikrisken. Detta hanteras praktiskt så att ersättningsmodellen innebär att ersättning ges för att anläggningen är tillgänglig och att ersättning ges för kostnader för trafikdrift på ett mer konventionellt sätt. Skälet till att trafikrisken inte bör bäras fullt ut av projektbolaget är att kollektivtrafiken är starkt reglerad med avseende på tariffer och drift i övrigt.

Upphandling av pionjärbanor för spårbilssystem innebär i mångt och mycket en innovationsupphandling och det kan finnas anledning att utnyttja relativt nya riktlinjer och möjligheter inom den offentliga upphandlingen. Konkurrenspräglad dialog är ett nytt förfarande som regleras i det europeiska upphandlingsdirektivet. Bestämmelserna om konkurrenspräglad dialog är frivilliga att implementera för medlemsländerna i EU.

Formen ska användas vid särskilt komplicerade upphandlingar, där det inte anses lämpligt att använda vanliga öppna eller selektiva förfaranden. Komplexiteten kan vara antingen teknisk, rättslig eller finansiell. Den upphandlande myndigheten är tillåten att föra en långtgående dialog med utvalda leverantörer för att identifiera hur målet med upphandlingen bäst tillgodoses.

Leverantörer av pionjärbanor

En sondering har gjorts, genom Ernst & Young AB, hos möjliga leverantörer av spårbilssystem eller delar av sådana system. Åtta företag har besvarat förfrågan.

Advanced Transport Systems Ltd (ATS) i Storbritannien började utveckla spårbilssystemet ULTra 1995 och kommer inom kort att inviga sin första kommersiella bana på Heathrow, som en skyttel mellan en stor parkeringsanläggning och den nya internationella Terminal 5. Spårbilarna kan ta fyra till sex passagerare och går med konventionella roterande, batteridrivna elmotorer och gummihjul på en asfaltbana med styrande magnet-slingor och kantbalk.

Beamways AB är ett relativt nystartat företag med hemvist i Linköping. Beamways utvecklar ett system med hängande vagnkorgar i parordnade balkar för enkelriktad trafik åt båda hållen. Vagnarna drivs med konventionella roterande elmotorer från strömvtagare. Genom att vagnarna hänger under balkarna kan de pendla något i kurvor vilket ger god komfort och tillåter snäva radier. Systemet är i ett tidigt utvecklingsskede.

Bombardier Inc. är ett världsledande, kanadensiskt företag när det gäller så kallade APM-system (Automated People Mover), varav det finns drygt 20 byggda runt om i världen. Bombardier kan erbjuda en förändring av sin linjebundna APM-struktur till en PRT-struktur (Personal Rapid Transit) med nonstopfärder mellan start- och mål med sidoordnade stationer samt mindre vagnar av PRT-typ (APM-vagnar har normalt upp till 20 sittande och stående passagerare). Bombardier har erfarenhet av att bygga

helt privatfinansierade APM-system. Företaget har testanläggningar i USA och Kanada.

PRT International LLC, Minneapolis, Minnesota, USA, leds av J. Edward Anderson som är spårbilshistoriens nestor. Hans koncept ITNS, Intelligent Transportation Network System, har varit mycket uppmärksammat genom åren. Anderson har i sin livsgärning bidragit till spårbilskonceptets definition med små fordon som startar från och angör sidoordnade stationer. Företaget har genomfört testförsök tidigare, i andra företagsformer, men tycks inte nu ha något färdigt system att delta med i en förestående upphandling av pionjärbanor i Sverige.

SkyCab AB är ett svenskt företag som sedan 1990 har utvecklat intresset för spårtaxi i samhälle och näringsliv. Företaget har varit engagerad i objektspecifika utredningar, exempelvis Sigtuna-Arlanda, Vetenskapsstaden och Linköping. Företaget har också arbetat med att utveckla sin teknik med PRT-standard. Framdrivningen sker med roterande elmotorer och gummihjul på vanligtvis upphöjda banor. SkyCabs utveckling är fortfarande konceptuell men en modell presenterades på en mindre testbana i Hofors 2006. Företaget torde ha några framför sig av utveckling och testning innan systemet kan marknadsintroduceras.

2getthere är ett litet företag i Nederländerna med erfarenhet av flera mindre PRT- och GRT-banor (Group Rapid Transit). Banorna ligger normalt i markplan, vagnarna går på gummihjul med batterier och roterande elmotorer och styrs av magneter under asfalten. Företaget är kontrakterat att bygga en PRT-anläggning i den nya staden Masdar i Förenade Arabemiraten, vars första etapp snart invigs. Vagnarna tar fyra till sex passagerare och säkerhetstestas för närvarande.

Unimodal Systems Inc. i Kalifornien utvecklar spårbilssystemet SkyTran med ett anslag från Transportdepartementet i USA och i samarbete med NASA (National Aeronautics & Space Administration). SkyTran är ett spårbilssystem med hängande vagnar under en balk. Vagnarna är mycket små och lätta, tar en till tre passagerare och är aerodynamiskt formade

även för höga hastigheter (240 km/tim). Framdrivningen sker med linjära synkronmotorer, så kallad maglev, som antas vara mycket energieffektiva och med återmatning av bromsenergin. Systemet testas och utvecklas för närvarande på NASA:s Ames Research Center i Silicon Valley.

Vectus Ltd är ett dotterföretag till det koreanska stålföretaget Posco och registrerat i Storbritannien. Vectus har sedan fyra år planerat och utvecklat en fullskalig testbana för sitt spårbilssystem i Uppsala. De meddelar att de kan leverera ett nyckelfärdigt spårbilssystem, bestående av kontrollsystem, vagnar, balkbana, framdrivningssystem, stationer och underhållsdepåer inklusive installationer, bemanning och uppstart. Vectus spårbilssystem är godkänt och certifierat av Transportstyrelsen för publik användning. Vagnarna går på en vanligen upphöjd stålbana och framdrivningen sker med elektriska linjärmotorer placerade i banan. Vagnarna rullar på passiva hårdplasthjul och växling sker mekaniskt genom att dessa hjul griper in i fasta växelspår. Vagnarna har plats för fyra passagerare.

Gemensamt för alla svarande leverantörer är att framdrivningen är automatiserad och elektrisk.

ATS/ULTra och 2getthere står inför marknadsintroduktion och Vectus är beredd att ge bud på sitt färdigtestade system. Bombardier synes kunna utveckla ett spårbilssystem på basis av sin APM-teknik. Beamways, PRT International, SkyCab och Unimodal/SkyTran har troligen några år av testkörning framför sig och har längre till marknadsintroduktion. Vid en annonserad upphandling av pionjärbana i Sverige tycks det i dag finnas tre till fyra möjliga leverantörer av spårbilssystem med olika teknisk uppbyggnad. Inom ett par år kan det tillkomma ytterligare några leverantörer.

Slutsatser och förslag

Spårbilstekniken tycks i dag ha flera goda förutsättningar att mogna och träda in på en transportmarknad som letar efter håll-

bara, säkra och lättillgängliga alternativ. Trafiktekniska och ekonomiska analyser visar på god funktion och lönsamhet, som kan mäta sig med etablerade trafikformer och ge väsentliga bidrag till de transportpolitiska målen.

Det finns en handfull objekt som är intressanta att pröva för vidare förprojektering av pionjärbanor. Några av dessa är särskilt intressanta.

Det är Akademiska Hus AB, fastighetsbolaget som äger stora delar av den så kallade Vetenskapsstaden i Stockholm, med bland annat KTH och Stockholms Universitet och som tillsammans med Storstockholms Lokaltrafik (SL) har förstuderat en 9 km lång pionjärbana med 17 stationer i hela området. Bannätet beräknas få mer än 27 000 resenärer per dag. Kalkyler ger projektet en nyttokostnadskvot på 3,4. Kostnaden per resa är 8,10 kronor.

Uppsalas nya stora Resecentrum kan förbindas med handels- och industriområdet Boländerna genom ett pionjärbanenät, som omfattar 9 km och 18 stationer ända till nya Ikea. Nätet kalkyleras få över 15 000 resenärer per dag och har en nyttokostnadskvot på 1,2. Kostnaden per resa är 15,90 kronor.

Södertälje har både förstuderat och förprojekterat flera etapper av ett spårbilsnät genom staden. Det förstuderade nätet bedöms få 13 600 resenärer per dag och en nyttokostnadskvot på 1,0. Kostnad per resa är 18,80 kronor. Södertälje har möjlighet att planera nedläggning och pröva exploatering av hela bangården (4 ha) i södra stadskärnan, i stället för att bygga ett dubbelspår dit, om pionjärbanan visar sig lyckosam.

Umeå är Norrlands största stad som snart inviger nya Botniabanan genom staden med två nya resecentra. Ett spårbilsnät förbinder flygplatsen över älven med nya Umeå Östra Resecentrum vid regionsjukhuset och universitetet samt bostadsområden och köpcentrum. Närmare 12 000 resenärer beräknas utnyttja spårbilarna varje dag. Nyttokostnadskvoten blir 0,4 och kostnaden per resa 22,50 kronor.

Skulle av någon anledning inget av dessa fyra objekt kunna förverkligas finns flera möjliga bland de övriga åtta särskilt studerade objekten.

Inom den närmaste tiden kan vi räkna med att det finns tre till fyra leverantörer av spårbilssystem, som kan tänkas vara intresserade av att delta i en innovationsupphandling:

- Vectus som har ett av Transportstyrelsen godkänt spårbilssystem.
- ATS med spårbilssystemet ULTra som är godkänt för publik användning på London Heathrow med ett godkännande från HM Rail Inspectorate.
- 2getthere med sitt spårbilssystem för Masdar som snart är godkänt och väntas tas i drift om några månader.
- Bombardier meddelar att man kan anpassa sin beprövade APM-teknologi till funktionskraven för spårbilssystem.

Sammanfattningsvis har vi minst fyra möjliga beställare och ungefär lika många möjliga leverantörer. Om något projekt ska komma till stånd krävs nu effektiva finansieringslösningar och upphandlingsformer, som lämpar sig för ett sådant innovationsskede som branschen befinner sig i. Jag anser att en finansiell samverkan med offentliga (staten, EU, kommuner, offentligägda bolag) och privata (leverantörer, fastighetsägare och riskkapitalägare) aktörer måste komma till stånd och troligen med statliga garantier i botten. Vidare bör prövas om en konkurrenspräglad dialog kan tillämpas i innovationsupphandlingens avgörande skede; här krävs att EU:s upphandlingsdirektiv i denna sak implementeras i svensk lag så som redan skett i många andra medlemsländer.

Banverket föreslås entydigt få rollen som statlig huvudman i projektledningen.

Den statliga referensgruppen för spårbilsfrågor bör utvecklas och förstärkas.

Projektledningen inom Banverket bör snarast ta upp inledande förhandlingar med de utpekade kommunerna/företaget om en förprojektering.

Projektledningen bör fortsätta att analysera formerna för samverkan, risk- och kapitalbördefördelningen tillsammans med potentiella partsföreträdare.

Projektledningen bör utreda möjligheterna att använda så kallad konkurrenspräglad dialog i upphandlingen.

Projektledningen avknoppas senast inför genomförandeskedet i ett projektbolag.

Tidigt i processen bör ett utvärderingsprogram utformas i relevant vetenskaplig miljö. Såväl tekniska som sociala, miljömässiga och industripolitiska faktorer i spårbilsprojektet behöver belysas i en utvärdering. Utvärderingen kan sedan ligga till grund för hur fortsatt agerande formas.

1 Summary

This report covers a new transport technology that is attracting increasing attention – ie Podcar systems. The mission to the Inquiry from the Minister of Infrastructure has been to compile existing knowledge about the systems and their characteristics as yet untested technology and to evaluate the possibilities for Podcar systems in Sweden.

Many municipalities have shown a great interest in investigating how Podcars could be a solution to many transport problems. The Inquiry has mapped the interest from municipalities and which investigations that have already been done by them. In order to proceed with the building of so called pioneer systems, further detailed prestudies must be carried out, including financial and technical plans. The study presents which Swedish municipalities that have accomplished the most far reaching pre-studies as well as suitable overall conditions for pioneer tracks. We have also considered financial partnership solutions and procurement arrangements that may be needed in order to realize one or several pioneer tracks. We have also sounded out potential suppliers of Podcar systems. Finally the results of the Inquiry are presented together with some proposed next steps to be taken.

Background, purpose and role of the investigation

Podcars have been presented as a possible solution to certain transport problems that are difficult to manage with existing

traffic solutions, and also as an alternative to the pervasive car transport. However, Podcars are an untested technology with many unanswered questions. Systems are only tried in small scale and there are no commercial systems in operation on the market. Studies do show, however, that this type of transport system can be profitable both from a societal and a firm perspective.

A suitable way to investigate Podcars and how well they function would be to test systems with one or several pioneer systems in suitable locations. Full scale pioneer tracks would give decision makers, planners and suppliers suitable experience in order to further develop Podcar technology. Banverket (the Swedish Rail Administration) has built a demonstration model of a Podcar station, which is now being shown around Sweden in order to give people a possibility to form an opinion about the technology. The model gives opportunities for dialogue about how the technology can be further developed and provide solutions to problems in the transport sector.

The network organisation Kompass was formed a couple of years ago as a not-for-profit organisation with municipalities as the primary members and with the objective to develop and spread interest in Podcar development. Kompass intends to tour the country together with Banverket's station model after the end of Sweden's period as chaircountry in the EU.

The main purpose of this investigation has been to compile current knowledge and the current status for Podcars. Part of the mandate has been to propose suitable municipalities in Sweden for further prestudies in preparation for a possible construction of pioneer systems. Financial solutions and procurement methods are analysed. Finally we have sounded out presumptive suppliers of Podcar systems about their interest and ability to supply systems (or parts thereof). The role of the investigation is thus to prepare for continued action from the government.

What are Podcars?

The Inquiry presents the current situation with regards to Podcars, the design and implementation of systems, approvals and certification, the meeting of political goals for the transport sector, efficiency in public finances, the importance for industrial and other development issues.

Podcars are defined as follows by ATRA (Advance Transit Association):

- Permit direct travel from start to goal without changes and stops at in-between stations
- Small vehicles, available for individual travel or travel with own-selected company
- Service on demand as opposed to traffic by time table
- Fully automatic cars, available around the clock
- Tracks are exclusive for Podcars
- Narrow, lightweight and normally elevated tracks
- The cars can use the whole network and all stations

Podcars can be used both for collective transport as for individual journeys. It appears reasonable to define Podcars as something in between individual car journeys and traditional public transports. Taxi, ride-sharing and certain car pools are often defined as paratransit. Even if Podcars normally travel on a designated track and therefore can not be seen as paratransit, I consider that today's Podcar concepts can be seen as paratransit systems.

The British consultancy firm Frost & Sullivan has presented an analysis of the international development of Podcars and predicts that about 50 systems will be built within ten years. The main applications are judged to be around airports and as complements to existing public transport during the next coming years, whereas they could become a real alternative to transport system in urban settings within ten years.

Several recent studies show the value-adding to society and also profitability at a firm- or operator level for the introduction of Podcar systems, for instance from the UK, Holland and Sweden. In a fresh report from the consulting firm WSP a comparison has been made of bus routes versus Podcars contribution margin in 59 Swedish cities and towns. The analysis shows that Podcars can be more beneficial in towns with 40 000 inhabitants or more. Population density appears to be the most important factor to reach societal profitability.

The investigation has studied the effect of Podcars on the overall political goals for the transport sector. Societal efficiency, as has been mentioned before, is one of these goals and long term sustainability is another, from both an ecological and a social perspective. Our review shows that Podcars have substantial advantages in both cases provided that the system is carefully designed in details. This applies both to aspects like a higher energy efficiency and reduced emissions to improved equality for all, irrespective of age, gender or the ownership of a driving license. At the same time, concerns do exist about sharing Podcars with unknown persons, absence of personnel, the visual impact in towns and that investments in Podcar systems may push out other required public investments.

From an industry political perspective the impact of a Swedish commitment to Podcar systems is considered to be important. Sweden has both the industrial base and a history of innovation that creates good pre-requisites for being a pioneer for this technology. In addition, there is a culture of organising theme societies which has already given us the Podcar network Kompass and the Institute for Sustainable Transport (IST) which place Sweden in a leading position globally both with regards to the broad local interest for pioneer systems and the organisation of three international Podcar conferences in Sweden and the US.

In comparison to the industrial and social ability, research and development (R&D) are still poorly developed in Sweden.

There is good reason to increase activities in these fields, as the relevant issues for R&D are many and wide in scope.

Interest in pioneer systems

All Sweden's 290 local municipalities have been approached in respect to their interest in pioneer systems. About one tenth of them have shown a larger or smaller interest in the subject, which has been presented in the Inquiry's report.

Twelve projects have been analysed in more detail. The defining criteria for the further analysis have been:

- At least one pre-study has been carried out
- The project has strong political support at the municipality level
- The proposed system has a structure which gives real traffic flows

The twelve projects are, in order of counties:

- Akademiska Hus AB, Via Academica, KTH – Albano – Frescati, Stockholm
- Södertälje, Tom Tits– town centre – Slussen – Östertälje.
- Värmdö, Munkmora – Gustavsberg – Charlottendal – bus stop by motorway – Hålludden
- Sigtuna, Märsta C – Arlandastad – Arlanda
- Uppsala, travel centre – Boländerna
- Eskilstuna, Tuna Park – Parken Zoo – travel centre/town centre – Mälarsjukhuset
- Linköping, (no study of pioneer system)
- Uddevalla, Torp trade estate
- Trolhättan, travel centre/town centre – Överby trade estate.
- Hofors, test-/pilottrack for technical development.
- Åre, Centrumslingan och Rödkullens – Tegefjälls ski lift stations

- Umeå, airport – Ålidhem – Carlskem – university – hospital – Strömpilen

Linköping has studied large scale solutions that can not be characterised as a pioneer system. Hofors has a design that can be seen as a test or pilot system for technical evaluation rather than a pioneer system. These projects have nevertheless been included as they are derived from interesting studies and are interesting as references.

The biggest interest for Podcar development exists in our mid-sized towns and some smaller municipalities. Out of the twelve main locations, half have 100 000 or more inhabitants or day time residents. A typical analysis is that tram lines are seen as too expensive for the base of travellers in these towns and that Podcar systems can give a higher level of service and accessibility around the clock.

The three largest cities have generally been less committed. This is probably due to the requirements of planning of modern public transportation systems based on time tables and set tracks as well as motorways.

The investigation primarily covers local pioneer systems, but regional development has also been raised on occasion. The suppliers that can offer local Podcar systems today do not have developed systems for regional applications.

Funding- and procurement solutions

The reason to build pioneer tracks is to evaluate a wide range of aspects on Podcar systems. Future evaluation will result in a basis for describing functional requirements and to estimate costs, demand and risks when building Podcar systems.

Development of pioneer systems for Podcars has just started. There are no systems in commercial operation and there is a shortage of experience regarding both technical design and travellers attitudes and willingness to pay. In short, there is no

base for developing detailed analysis of the costs related to future systems nor future travellers attitude to Podcars as a form of transport. There is also a lack of knowledge about the formulation of detailed functional requirements when procuring and selecting suppliers for the design, building and operation of systems.

The Inquiry has let the consulting firm Ernst & Young AB analyse suitable funding and procurement structures.

Due to the limited experience of Podcar operations and the construction of tracks and systems it is probably necessary that the government takes an active role in the procurement and financing of pioneer systems. At the same time, the drivers of a PPP solution gives that the role of the state should be limited in order not to jeopardize the built-in incentives for a cost efficient conduction of the contract and a low life cycle cost.

It is my view that the funding structures that involve the Swedish government through some form of state financial guarantees are the most suitable solution (alternatives are structures with State loans, State ownership or the State as an investor in a consortium). Experiences show that the state or public financial stake ought not to be too extensive in order not to jeopardise the incentives for an efficient conduction of the contract.

The allocation of financial and operational risks should be such that the project company – in the PPP-solution only is responsible primarily for accessibility risk. This can be handled in practice by designing the compensation model so that compensation is given for the system being accessible and that compensation is given for the traffic, in a more traditional way. The reason why the traffic risk should not be fully transferred to the project company is that public transport in general is highly regulated in respect of tariffs and other conditions.

Procurement of pioneer systems can be classified as an innovation procurement and there is good reason to utilize the relatively new guidelines and possibilities in public procurement. Competitive dialogue is a procurement form that is introduced

in the new European procurement directive, which is voluntary for member states to adopt. The form can be used for complex procurements, where it is not suitable to use normal open or selective procedures. The complexity can be technical, legal or financial. The procuring authority is allowed to enter into a far reaching dialogue with selected suppliers in order to identify how the goal(s) of the procurement can best be fulfilled.

Suppliers of Podcar systems

We have carried out a survey of possible suppliers of Podcar systems (or parts thereof). Seven companies have responded to the questionnaire.

Advanced Transport Systems Ltd (ATS) in the UK began development of the Podcar system Ultra in 1995 and will shortly inaugurate its first commercial track at Heathrow, where it will be used as a shuttle between large car parks and the new international terminal 5. The cars can take four to six passengers, have rotating, battery driven electric motors and run with rubber tyres on a tarmac track with steering via magnetic circuits and a side-beams along the track..

PRT International LLC in Minneapolis, USA is led by J. Edward Anderson, a leading person in the history of PRTs. He developed the ITNS concept (Intelligent Transportation Network System) which has won a lot of attention over the years. Anderson has contributed to the definition of the PRT concept with small vehicles that use halts on side tracks. The company has carried out tests earlier, in different legal entities, but does not appear to have a system ready to take part in the construction of pioneer systems in Sweden.

SkyCab AB is a Swedish company founded in 1990. The company has been engaged in the planning and development of PRT systems, for instance pre-studies for the Arlanda airport area, the university campus areas in Stockholm and the city of Linköping. It has also developed a PRT concept using rubber

tyres on mainly elevated tracks and with rotating electrical motors in each car. A mock up model of the concept was presented in Hofors in 2006.

2getthere is a small Dutch company with experience of several minor PRT and GRT (Group Rapid Transport) systems. Tracks are typically at street level and the cars run on rubber tyres with batteries and rotating electric motors, guided by magnetic circuits in the tarmac. The company is contracted to build a system in the new town Masdar in the UAE, which will be opened soon. The cars take four to six passengers.

Unimodel Systems Inc in California are developing the Podcar system SkyTran with funding from the Department of Transport and in cooperation with NASA. Skytran is a Podcar system with suspended cars under a beam. The cars are very compact and light, carry one to three passengers and are designed aerodynamically for high speeds (up to 240 km/h). They are driven by linear synchronous motors, so called maglev, that are considered to be very energy efficient as energy is fed back to the system when cars are braked. The system is currently being developed and tested at NASA's Ames research centre in Silicon Valley.

Vectus Ltd is a subsidiary to the Korean steel producer Posco and is registered in the UK. Vectus has since four years planned and run full scale test track for its system in Uppsala. The company has informed us that it can supply a complete system, consisting of control systems, cars, tracks, power trains, stations and maintenance depots including installation, staffing and start-up on a turn-key basis. Vestus' Podcar system is approved and certified by Transportstyrelsen (the Swedish Transport Authority) for public use. The cars run on a steel track which is normally elevated and are driven by linear electric motors placed in the track. The cars run on passive wheels and switching is done by the wheels being guided in fixed tracks. The cars carry four passengers.

In common for all the responding suppliers is that operation is fully automated.

ATS/ULTra and 2getthere are ready to launch their systems and Vectus is prepared to offer its tested system. Bombardier claims to be able to develop a Podcar system based on its APM technology. Beamways, PRT International, SkyCab and Unimodel/SkyTran appear likely to need a few years of tests to be completed before a market introduction. A bid for pioneer systems in Sweden announced today would probably result in three or four possible bidders with different technical solutions. Within a couple of years there may be a few more suppliers available.

Conclusions and proposals

The Podcar technology appears to have reached the right level of maturity to enter a market that is seeking sustainable, safe and accessible alternatives to existing transport systems. Analysis of traffic flows as well as analysis of financial flows show good functionality and profitability which can match established forms of transport and Podcars can contribute considerably to the political goals set for the transport sector.

There are a handful of projects that are suitable to develop to pioneer systems with further analysis. Some of these are of particular interest:

Akademiska Hus AB, the company that owns a large part of the so called science city in Stockholm and that amongst other includes KTH, Stockholms University and which together with Stockholms Lokaltrafik (SL, the regional purchaser of collective transport) has prepared a pre-study for a 9 km long track with 17 stations. The system is expected to have 27 000 travellers per day. Calculations show a benefit/cost ratio of 3,4 and a cost per trip of SEK 8,10.

Uppsala's new large travel centre can be linked to the trade and industrial estate Boländerna through a 9 km long pioneer Podcar system with 18 stations, that would reach as far as the new Ikea store. The system is calculated to have over 15 000

travellers per day and has a benefit/cost ratio of 1,2. The cost per trip is SEK 15,90.

Södertälje has carried out both pre-studies and projects regarding several different stages of a Podcar system in the town. The Podcar track will connect the commuter train station Östertälje with central Södertälje in a more efficient way than the existing arrangement with reverse heading of trains at Södertälje Hamn. The first two stages comprise 10 km of track and 17 stations and stretches from Östertälje via Slussen, through the centre to Tom Tit's experimental workshop (a major attraction). The system is expected to have 13 600 daily travellers and a benefit/cost ratio of 1,0. The cost per trip is calculated to SEK 18,80.

Umeå is the largest city in the north of Sweden. The new Botnia train track will soon be opened with two travel centres in the city. A Podcar system connects the airport, across the river to the new Umeå Östra travel centre, the hospital and university as well as housing and trade estates. The system comprises 12 km and 16 stations. Around 12 000 travellers are expected to use the system daily. The benefit/cost ratio is 0,4 and the cost per trip is SEK 22,50.

In the near future we can count on there being three or four suppliers of Podcar systems that may be interested in taking part in an innovational bidding procedure:

- Vectus, which has a system approved by Transportstyrelsen
- ATS with its system ULTra which is approved for public use at London Heathrow and with an approval from HM Rail Inspectorate.
- 2getthere with its system for Masdar which soon will be approved and is expected to be in service in a few months.
- Bombardier, who claims its existing APM technology can be adapted to the functional requirements of a Podcar system.

In conclusion we have a quartet of possible buyers and the same number of possible suppliers. If a project is to materialise

there is a requirement for effective financial and procurement solutions suitable for the current stage of development of Podcars.

It is the opinion of the Inquiry that initially a financial solution with public funding (Swedish state, EU, publicly owned companies) and private entities (suppliers, real estate owners, venture capital companies) is required, probably with state loan guarantees as a base. Further it should be tested if competitive dialogue is permissible in the initial phases of a bidding process. This requires that the procedure is implemented in Swedish law as is the case in many member states.

The Swedish Rail Administration should be given full authority as project leader. The State reference group for Podcar issues should act supportive to the Rail Administration. In order not to lose pace the project leading group should as soon as possible develop the analysis and proposals for procurement forms and funding alternatives and in parallel have a dialogue with the main potential buyers and suppliers in order to get a clear picture of the room to manoeuvre for the different stakeholders.

Early in the process, a program for the evaluation of pioneer projects in a relevant scientific setting should be established. Both technical, social, environmental and industrial policy issues in a Podcar project need to be covered in an evaluation. This evaluation may then form the basis for further actions.

2 Utredningens bakgrund, syfte och roll

2.1 Bakgrund

Spårbilssystem har framhållits som en möjlig lösning på vissa transportkrav som dels är svåra att klara med etablerade trafiksystem, dels kan vara ett alternativ till den omfattande bilismen. Det rör sig dock om oprövad teknologi med många obesvarade frågeställningar, såväl tekniska och byggmässiga som ekonomiska. Systemen är bara testade i mindre skala och inga kommersiella system har funnits tillgängliga på marknaden. Kostnads- och utförandeförslagen varierar starkt. Aktuella kalkyler från olika länder visar dock att den här typen av transportsystem, rätt utformade, kan innebära både samhälls-ekonomisk och företagsekonomisk lönsamhet.

Spårbilars för- och nackdelar debatteras intensivt, kanske främst i kommuner där spårbilar utreds som en möjlig del av framtidens trafiksystem. Liknande engagerade debatter kan kännas igen från införanden av andra system av olika slag. En parallell kan dras till trängselskatteförsöket i Stockholm, där debattens vågor gick mycket höga inför det försök som genomfördes år 2006.

Även om spårbilar har diskuterats och planerats på många håll runt om i världen i flera decennier saknas till stor del erfarenheter av hur spårbilar fungerar och kan bidra till samhällets

utveckling. I amerikanska Morgantown, West Virginia, har ett Group Rapid Transit-system (GRT) varit i bruk sedan 1970-talet, men publik användning och erfarenhet av spårbilar i form av Personal Rapid Transit (PRT) saknas (se vidare nästa avsnitt om definitioner). Utan medborgarnas tilltro till denna transportteknik är det svårt för beslutsfattare inom både politik och näringsliv att gå vidare med stora initiala utvecklingskostnader.

Ett bra sätt att ta reda på egenskaperna hos spårbilar och hur dessa fungerar torde vara att testa systemet i praktiken med en eller flera pionjärbanor på lämpliga platser. Pionjärbanor i full skala skulle ge beslutsfattare, planerare och leverantörer viktig erfarenhet för att kunna utveckla spårbilstekniken, skapa publik acceptans och för framtiden uppnå en bra beställarkompetens, att helt enkelt veta vad man vill ha och vad man kan efterfråga.

Banverket har låtit tillverka en demonstrationsmodell av en spårbilstation, vilken för närvarande turnerar i Sverige i akt och mening att ge människor en möjlighet att själva bedöma denna transportteknik. Modellen ger naturliga tillfällen att samtala om hur tekniken kan utvecklas och ge lösningar på många av de problem som besvärar transportsektorn.

För ett par år sedan bildades nätverket Kompass, en ideell förening med kommuner som medlemmar och med syfte att stärka och sprida intresset för spårbilsutveckling. Kompass avser att turnera med Banverkets stationsmodell efter Sveriges halvår som EU-ordförandeland.

Ett flertal kommuner har visat intresse för spårbil som en möjlig lokal transportlösning. För att kunna gå vidare i övervägandena kring att bygga spårbilsanläggningar i Sverige, bör mer detaljerade beräkningar göras i form av en förprojektering med sikte på att uppföra en pionjärbana på lämpligt ställe i landet.

2.2 Syfte och roll

Syftet med detta uppdrag har varit att göra en kunskapssammanställning och bedömning av det befintliga läget för spårbilssystem. I uppdraget ingår även att föreslå lämpliga kommuner i Sverige för förprojektering inför ett eventuellt uppförande av pionjärbanor med spårbil. Finansierings- och upphandlingslösningar analyseras. Slutligen görs en sondering hos presumtiva tillverkare av spårbilssystem, eller delar av sådana system, om intresset att leverera pionjärbanor.

Utredningens roll är således att förbereda ett eventuellt fortsatt statligt agerande.

2.3 Definitioner och språkbruk

I denna rapport används genomgående benämningen *spårbil* i stället för spårtaxi och *pionjärbana* i stället för pilotbana. Begreppet spårbil används oftare numera eftersom nätverket Kompass och IST (Institute for Sustainable Transportation) har valt det. Orden taxi och pilot för tankarna till förare av fordon, vilket ju inte alls förekommer och är en av det automatiserade systemets poänger. Benämningarna spårtaxi och pilotbana finns dock kvar i vissa sammanhang där de fortfarande används.

Ordet pionjär inbegriper resenärerna på ett bättre sätt än ordet pilot. Det svenska ordet spårbil har även med framgång översatts till *podcar* på engelska.

På engelska förekommer även *Personal Rapid Transit (PRT)* som benämning på spårbilssystem med personbilsstora vagnar för individuell resa eller med valda resesällskap och *Group Rapid Transit (GRT)* för likaledes automatiska system, men där vagnarna tar fler passagerare. Som framgår av rapporten har vi avgränsat analysen till PRT och behandlar inte GRT.

Spårbilssystem och spårbilar (orden används i denna rapport synonymt och omväxlande) är egentligen inte att betrakta som kollektivtrafik, eftersom vagnarna inte går efter tidtabell och kan

användas både individuellt och kollektivt. I många aktuella resonemang jämföras dock spårbilssystem med kollektivtrafik, vilket leder tanken fel. Det har dessvärre inte varit möjligt att inom utredningens ram ändra betraktelsesätt – således att spårbilssystem faktiskt borde uppfattas som en ny trafikform, en trafikens mellanform, snarast *paratransit* på amerikansk engelska även om den beteckningen i USA definitionsmässigt inte omfattar PRT¹.

2.4 Förkortningar och förklaringar

Förkortningar används flitigt inom transportområdet och därmed även av denna utredning. Ambitionen är att förklara varje förkortning där den nämns första gången i texten. För att underlätta för läsaren finns även en sammanställning av använda förkortningar och förklaringar här.

ASEK	Arbetsgruppen för samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden
ATN	Automated Transit Network
Dual Mode	Fordon som kan gå både på räls och väg, se även Intermediate Systems
GLT/ TVR	Guided Light Transport, systemstyrd trådbuss
GRT	Group Rapid Transit, automatiska spårbilssystem, där vagnarna tar fler än cirka åtta passagerare

¹ Paratransit, Neglected Options for Urban Mobility, Ronald F. Kirby et al 1974, The Urban Institute, Washington D.C., USA.

Intermediate systems	Hybridsystem, med fordon som både kan gå på väg och räls, se dual mode
KOMPASS	KOMmuner som Prövar Att Satsa på Spårbilar, ett nätverk av kommuner med intresse för att i framtiden utveckla spårbilssystem, bildat 2008
Nettonuvärde	Alla nyttor minus alla infrastruktur-hållarens kostnader under kalkylperioden (definition enligt ASEK)
Nettonuvärdeskvot, NNK	(Nytta minus investeringskostnader) dividerat med investeringskostnader; Oftast beräknat via förväntade nuvärden för såväl nyttor som kostnader (definition enligt ASEK)
Nyttokostnadskvot, NK	Nytta dividerat med alla kostnader under kalkylperioden (definition enligt ASEK)
OPS	Offentlig-privat samverkan
Paratransit	Mellanformer av trafik enligt definition 1974, exempelvis taxi, samåkning, hyrbil och bilpool; spårbilar kan ses som en form av paratransit trots att den använder egen infrastruktur
Pionjärbana	Kallas även pilotbana
Podcar	Spårbil på engelska

PRT	Personal Rapid Transit, spårbils-system med personbilsstora vagnar för individuell resa eller med valda rese-sällskap
Spårtaxi	Ett äldre begrepp för spårbil
Translohr	Spårväg på gummihjul

3 Vad är spårbilar?

I detta kapitel redovisas kunskapsläget när det gäller spårbilar, förverkligande av spårbilssystem, godkännande och certifiering, transportpolitisk måluppfyllelse, samhällsekonomisk effektivitet, industripolitisk betydelse och utvecklingsfrågor.

En rad kunskapssammanställningar och analyser har genomförts på senare tid om potentiella för- och nackdelar hos utvecklade spårbilssystem, både i Sverige och utomlands. Spårbilar, spårtaxi eller PRT har en halvsekelång historia av små steg och misslyckade koncept men även framgångar och gradvis större pregnans i koncepten. Vi koncentrerar genomgången till aktuella kunskaper och analyser. Historien kan skrivas i annat sammanhang.

3.1 Spårbilens särdrag

Det har funnits olika system och definitioner av PRT, men Advanced Transit Association (ATRA) i USA definierade år 1989 denna typ av transportsystem utifrån service på följande sätt:

- Direktresa från start till mål utan byten och utan stopp vid mellanliggande stationer.
- Små fordon, tillgängliga för individuell resa eller i självvalt resesällskap.

- Efterfrågestyrd (anropsstyrd) service i stället för tidtabellsbunden trafik.
- Helautomatiska förarlösa vagnar, tillgängliga dygnet runt.
- Banan är exklusiv för spårbilarna.
- Smala, lätta och vanligen upphöjda balkbanor, som också kan gå i markplan eller under mark.
- Vagnen kan utnyttja hela bannätet och alla stationer i ett sammanhängande spårbilsnät.

Spårbilar är således avsedda för snabba, individuella eller kollektiva transporter utan stopp på mellanliggande stationer. Resenären bestämmer själv sin destination, varvid spårbils-systemet automatiskt väljer den snabbaste och effektivaste vägen dit.

Spårbilar anses i Sverige vara spårssystem och hänförs därför till Banverkets ansvarsområde².

3.2 Hur fungerar spårbilar?

Spårbilsteknikens grundstruktur bygger på att personbilsstora, automatiserade vagnar går på (alternativt hänger under) en så kallad balkbana några meter upp i luften ovanför övrig trafik. Plansepareringen minimerar konflikter med annan trafik eller verksamheter i markplanet och minskar därmed olycksrisken. Framdrivning, växling, inbromsning och eventuell tågbildning är datorstyrda funktioner. Vagnarna är anropsstyrda och går mellan start och mål enligt de resandes önskemål och i princip utan stopp på vägen; förflyttningsmönstret påminner i hög grad om personbilens flexibilitet. Systemet drivs med elektrisk kraft på ett energisnålt sätt.

² Källa: Banverket.

Ännu finns ingen tillräckligt standardiserad och beprövad spårbilsteknik för en bred introduktion. Under det senaste året har dock tre leverantörer visat upp system som är kommersiellt tillgängliga. Dessa är koreanska Vectus, brittiska ULTra från ATS Ltd och nederländska 2getthere.

Spårbilsleverantörerna bedömer att det kan vara möjligt att relativt snart bygga ett mindre system för att exempelvis knyta ihop ett centrum med näraliggande bostadsområden. Utveckling av banor för längre distanser, exempelvis mellan tätorter, ligger däremot längre fram i tiden. De system för spårbilar som finns i dag behöver utvecklas för att klara sådana längre resor.

När det gäller framdrivningsteknik finns olika tänkbara varianter. Vectus har för sin testbana i Uppsala valt att använda linjärmotordrift för spårbilarna.³ ULTra har drift med batterier som laddas vid stationerna på Heathrows flygplats i London. ULTra har styrning i asfaltbanan och i kantbalk⁴. 2getthere använder också batteridrift men styrning enbart i asfaltbanan för det aktuella systemet i Masdar i Förenade Arabemiraten.

I kapitel 5 redovisas en sondering hos presumtiva leverantörer om deras möjlighet att inom kort offerera spårbilssystem till en eller flera pionjärbanor i Sverige.

3.3 Är spårbilar kollektivtrafik, biltrafik eller ett mellanting?

Klassificeras då spårbilar som kollektivtrafik eller biltrafik? Förespråkare för spårbilar argumenterar för att spårbilssystemet är en mellanform mellan dessa båda trafikslag genom att det förenar kollektivtrafikens effektivitet med biltrafikens tillgänglighet och komfort. Spårbilarna sägs utgöra en kombination av bilens fördelar när det gäller möjligheter till individuell och

³ www.vectuspri.se.

⁴ Utvärdering av spårbilssystem. SIKA Rapport 2008:5.

flexibel tillgänglighet och av spårtrafikens fördelar när det gäller miljövänlig och säker tillgänglighet.

Spårbilssystem har inga tidtabeller. Vagnarna går automatiskt till bestämmelsestationen vid beställning; detta ska maximalt ta högst ett par minuter⁵. Spårbilarna går direkt från upphämningsstation till önskad hållplats, vilket gör den snabbare än andra kollektiva färdmedel. Ett spårbilssystem är förarlöst, vilket gör spårbilarna tillgängliga för trafik dygnet runt och varje veckodag, eller "24/7" som det uttrycks numera. Förarlösa system kräver en väl utvecklad tvåvägskommunikation mellan resenärer och datoriserade styrcentraler.

Spårbilar skiljer sig från dagens kollektivtrafiksystem när det gäller nätverksuppbyggnad. Spårbilssystem är nättäckande, medan kollektivtrafik är linjebunden. Fördelarna är att med ett spårbilssystem blir restiden kortare än med kollektivtrafik, eftersom det inte blir någon väntetid eller stopp längs vägen. En spårbilsresa kan liknas med att åka hiss men horisontellt, det vill säga ett anropsstyrt system, i vilket man kan åka från start till mål utan stopp eller byten.⁶

En annan egenskap som utmärker spårbilar är att systemen konstrueras för att kunna köra inomhus. Det gör det möjligt att integrera stationer och banor i byggnader.

Spårbilen kan användas både för kollektiv samåkning och för individuella resor. På samma sätt som i kollektivtrafik gäller att kapaciteten räcker bättre i ett spårbilsnät om det är möjligt för många att resa tillsammans.

Analysen av LogistikCentrum⁷ visar att det i stråk med större resandeflöden i större städer är lämpligt med olika samåkningsstrategier för att åstadkomma en större beläggning per vagn i rusningstrafik. Sammankoppling eller tågbildning av flera vagnar kan också tänkas i högt belastade stråk för att effektivisera resandeflödena.

⁵ Källa: Vectus samt LogistikCentrum.

⁶ IST 2009:1.

⁷ SIKA Rapport 2008:6.

I Morgantown, West Virginia (se nästa avsnitt), där balkbanan trafikeras av vagnar med större passagerarkapacitet (GRT) än i spårbilar, går vagnarna enligt tidtabell precis som traditionell kollektivtrafik under rusningstid och är anropsstyrda under övrig tid⁸. Prismekanismen i kombination med visst socialt tryck/beteende är troligen verkningsfulla medel för att höja verkningsgraden i systemet.

I en studie av potentialen för spårbilar i Stockholmsregionen⁹ analyserades¹⁰ hur mycket stora resflöden vid pendling i en storstad kan täckas av spårbilssystem. Enligt analysen skulle kapaciteten i ett spårbilssystem kunna möta efterfrågan med utvecklade strategier för samåkning. I analysen tillämpades samåkning under högttrafik medan servicen under övriga tider antogs vara individuell.

I studien organiseras samåkningen så att varje resenär anger sin destination vid incheckning. Systemet vet då hela tiden antalet resenärer som väntar vid stationen för varje destination. När det finns tillräckligt många resenärer till en viss destination skyltas destinationen ovanför en ledig vagn och resenärerna kan stiga ombord. Väntetiden per resenär maximeras exempelvis till två minuter före avgång för att vagnarna ska få rimlig beläggning.

Ett alternativ är att varje resenär behandlas individuellt med ett könummer, vilket anges vid plattformen/hållplatsfickan när vagn med beställd komfort och mål har kört fram.

För destinationer med lägre efterfrågan (baserat på resandestatistik som finns lagrat i systemet) avgår vagnen omedelbart, eftersom chansen då är liten att fler resenärer ska dyka upp inom den begränsade väntetiden.

För att ytterligare öka beläggningen i vagnarna kan man ange två eller tre destinationer utefter vägen för en vagn. Sedan vagnen lämnat av passagerare vid en station fortsätter den till nästa destination.

⁸ IST Rapport 2009:1.

⁹ SIKa Rapport 2008:5.

¹⁰ Analys av spårbilsnät för Stockholm. LogistikCentrum, I. Andreasson, augusti 2008.

En annan strategi för att öka samåkningen är att den förste resenären som kliver ombord på en vagn anger önskad destination. Nypåstigande resenärer accepteras till den förste resenärens destination tills maxväntetiden (två minuter) har nåtts. Först vid avgångsdags accepteras näste resenär om dennas destination inte medför omväg, och i så fall fyller man på med övriga till denna andra destination. Strategin har fördelen av färre stopp på vägen.

Inom båda strategierna behöver vagnpark och maxväntetid avvägas för kortast möjliga medelrestid. Kortare maxväntetid leder inte alltid till kortare medelväntetid, eftersom beläggningen per vagn blir lägre och det behövs fler vagnar, som i sin tur kan ge upphov till köbildningar i nätet.

I IST:s rapport¹¹ dras följande slutsatser om var spårbilssystem passar bäst för att samspela med och komplettera traditionell kollektivtrafik i storstädernas transportsystem:

- På lokalplanet i ytterstaden, där dagens kollektivtrafik inte tycks utgöra något reellt alternativ. Nära hälften av alla resor är lokala.
- För tvärresor (till andra områden än centrum), där kollektivtrafikandelen i dag är låg. Endast resor till/från centrum uppvisar höga kollektivtrafikandelar med rådande system.

Det verkar rimligt att uppfatta spårbilssystem som en mellanform mellan individuell biltrafik på väg och kollektivtrafikens gängse former. Enligt definitionen av *paratransit*¹² är PRT/spårbilssystem inte att betrakta som *paratransit*, eftersom det har en egen bana och infrastruktur. Med tanke på den konceptutveckling som ägt rum sedan definitionen år 1974 kan beteckningen *paratransit* ändå vara rimlig.

¹¹ IST Rapport 2009:1.

¹² Paratransit, Neglected Options for Urban Mobility, Ronald F. Kirby et al 1974, The Urban Institute.

3.4 Var finns spårbilar?

Spårbilssystem finns inte i drift på så många platser i världen ännu. Spårbilar med plats för 8–12 passagerare per fordon (GRT) har funnits sedan 1970-talet. I Morgantown i West Virginia, USA, har ett sådant spårbilssystem funnits i bruk sedan 1975 mellan universitetet och centrum. Banan är 14 kilometer lång med sex stationer, trafikeras av 71 fordon och har under terminerna 20 000 passagerare per dag¹³. Banan genomgår nu en renovering och planer finns att utöka bannätet eftersom universitetet vuxit.

Testbanor för spårbilssystem finns i Cardiff, Storbritannien, och i Uppsala. En testbana är under uppförande i Silicon Valley, San José, USA av Unimodal/Skytran. Diskussioner om att införa spårbilar förs i flera amerikanska städer i bland annat staterna Kalifornien och New York¹². I Europa finns långt framskridna planer i brittiska Daventry. På Heathrow-flygplatsen i London är ett spårbilssystem, ULTra, under uppförande för att förenkla och effektivisera transporter av resenärer mellan flygplatsens stora parkeringsområde och den nya internationella Terminal 5.¹⁴ Kostnaden för Heathrow-systemet anges vara 40–70 mnkr per km¹⁵. Systemet beräknas få 8 000 passagerare per dag. Leverantör av systemet är Advanced Transport Systems (ATS) Ltd, som sedan tidigare driver testbanan i Cardiff.

I den nya staden Masdar för 35 000 invånare i Abu Dhabi planeras all person- och godstransport att ske med spårbilar¹⁶. Masdar ska enligt planerna bli världens första stad som är koldioxidneutral. Bilar kommer att vara bannlysta och i stället ska staden transportförsörjas av ett spårbilssystem drivet av förnybar energi. Det nederländska företaget 2getthere har anlitats som leverantör av spårbilssystemet. Systemet är under uppförande. Vagnar och bana testas för närvarande i Utrecht.

¹³ IST 2009:1.

¹⁴ ULTra har utvecklas av företaget ATS Ltd i Storbritannien, <http://www.atsltd.co.uk/>.

¹⁵ <http://www.atsltd.co.uk/>.

¹⁶ Informationsbroschyr från 2getthere i svar på sondering från Ernst & Young, se kapitel 5.

CyberCab på Schiphol, Amsterdam är ett koncept med förarlösa fordon med magnetisk styrning. Andra koncept som prövas är hybridsystem, med fordon som både kan gå på väg och räls. Exempel på dessa så kallade *Intermediate Systems* eller *Dual Mode*, är gummihjulspårvagnar med en styrräl (*Translohr*), ett bussliknande fordon som kan styras av en räl i gatan (*TVG/GLT*), och det danska spårbilskonceptet *RUF*.¹⁷ En forskningsrapport vid Texas Transportation Institute av petroleumingenjörerna Christine Ehlig-Economides och Jim Longbottom kommer till slutsatsen att dual mode är en trolig lösning på transportproblemens samlade problem¹⁸.

I Uppsala finns sedan år 2006 en testbana, där Vectus Ltd prövar spårbilsteknik i svenskt klimat¹⁹. Bakom Vectus står moderbolaget Posco, en av världens största stålkoncerner med en omsättning på omkring 20 miljarder USD. Testbanan är ett led i koncernens nya affärsområde, intelligenta transportsystem. Posco beslutade att utvecklingen ska drivas enligt europeiska krav och bildade därför ett europeiskt dotterbolag, Vectus Ltd, för ändamålet.

Vectus' testbana förlades till Sverige av flera skäl:

- I Sverige finns det kompetens inom bland annat styrsystem och trafikplanering.
- Driftsäkerhet i snö och is är väsentlig och kan verifieras.
- Sverige har en lagstiftning genom vilken spårbilssystem kan certifieras.
- Transportstyrelsen utfärdar tillstånd för spårbanor.

¹⁷ IST 2009:1.

¹⁸ Dual Mode Vehicle and Infrastructure Alternatives Analysis, C. Ehlig-Economides-J. Longbottom, Report 0-5827-1, October 2007, Texas Transportation Institute and Harold Vance Dep. of Petroleum Engineering, College Station, Texas, USA.

¹⁹ Källa: Jörgen Gustavsson, Vectus.

Hastigheten på provbanan är 30–40 km/tim. Vectus satsar på att utveckla spårbilar till ett transportmedel med hög komfort och tillgänglighet för korta resor på omkring 3–6 kilometer.

3.5 Ökande intresse för spårbilar i svenska kommuner – och utomlands

I Sverige har spårbilar kommit att diskuteras allt mer som ett möjligt framtida transportsystem med flera fördelar jämfört med gängse färdmedel.

I dag finns, som tidigare nämnts, en testbana för spårbilar i Uppsala. Nästa steg är pionjärbanor som kan prövas och värderas av allmänheten. En strategisk plats för pionjärbanor är i stadsmiljö, med olika resandegrupper över dygnet och gärna med matning till tåg eller annan kollektivtrafik²⁰.

I flera svenska kommuner finns ett växande intresse för att anlägga spårbilbanor. Nätverket Kompass (KOMmuner som Prövar Att Satsa på Spårbilar) bildades år 2008 av kommuner med intresse för att i framtiden utveckla spårbilssystem. Nätverket syftar till att stärka lokala initiativ kring spårbilar genom att vara en plattform för utbyten mellan kommuner och med myndigheter, industri och finansiärer²¹. Tolv svenska kommuner är för närvarande (augusti 2009) medlemmar i Kompass²².

Flera svenska kommuner har planer på pionjärbanor. Enskilda kommuner kan dock inte själva bära utvecklingskostnaderna för sådana system utan finansiellt stöd krävs i någon form, exempelvis från staten eller EU²³ och medfinansiering av leverantörer av spårbilssystemet, berörda fastighetsägare och andra företag.

²⁰ IST 2009:1.

²¹ www.podcar.org/kompass/.

²² Kompass-kommunerna är för närvarande Botkyrka, Eskilstuna, Haninge, Karlskrona, Sigtuna, Södertälje, Trollhättan, Uddevalla, Umeå, Upplands Väsby, Uppsala och Värmdö.

²³ IST 2009:1.

Det är inte bara i Sverige som intresset för spårbilar växer. Fyra exempel kan refereras utan anspråk på att vara mer än en rännil av den flora av utredningar som nu produceras i ämnet.

I den lilla staden Daventry i England, med 23 000 invånare, har man gjort fördjupade förstudier och särskilt analyserat finansieringslösningar, upphandlingsformer och en pionjärbanas omfattning. Man har beslutat att upphandla en begränsad pionjärbana på 4,9 km till en kalkylerad kostnad av 170 miljoner kronor. Man har bedömt att det kan finnas upp till 5 leverantörer som skulle kunna delta i en öppen upphandling enligt EU:s direktiv²⁴.

Universitetsstaden Ithaca i norra delen av staten New York, USA, har ett stort intresse för att utveckla ett lokalt spårbilsnät. Ithaca var också värd för den andra internationella konferensen om spårbilar hösten 2008 (den första var i Uppsala hösten 2007 och den andra blir i Malmö i samband med COP15 i Köpenhamn). På grund av Ithacas intresse har staten New Yorks transportdepartement utrett lämpligheten av en pionjärutveckling med referenser till den aktuella internationella utvecklingen²⁵.

I staten New Jersey, USA, har transportdepartementet genomfört en PRT-studie med uppföljande fördjupning. År 2007 värderade man att spårbilssystem närmar sig men ännu inte är riktigt färdiga för publik tillämpning, att många tekniska komponenter i spårbilssystem är tillgängliga på marknaden och används i andra tillämpningar, att det internationella intresset och utvecklingsinsatserna ökar, att pionjärbaneprojekt behövs för att etablera en kommersiell beredskap och slutligen att ett konkret tekniskt utvecklingsprojekt krävs med en testbana och 350–700 miljoner kronor i anslag över en tre år lång testperiod för att säkerställa teknikens tillförlitlighet²⁶.

²⁴ Daventry PRT Scoping Study, Daventry District Council, SKM, Phase 2 Report Feb 2008.

²⁵ Feasibility of Personal Rapid Transit in Ithaca, New York, Draft Technical Memorandum, New York State Department of Transportation, May 2009.

²⁶ Viability of Personal Rapid Transit in New Jersey, New Jersey Department of Transportation, USA, Feb 2007.

I San José i Kalifornien, huvudstaden i Silicon Valley, har kommunen nu annonserat upphandling av experthjälp från väl vitsordade forsknings- och utvecklingscentra i USA för att bistå kommunen inför byggandet av en pionjärbana för spårbilssystem mellan den internationella flygplatsen och den närbelägna fjärr-, pendel- och spårvägsstationen. Kalifornien kan uppfattas som det ultimata bilsamhället utan fungerande persontågstrafik men två motorvägar plus den välkända "Highway 1" längs Stilla Havet de 65 milen mellan San Fransisco och Los Angeles. Inom de vidsträckta urbana regionerna är det näst intill omöjligt att förflytta sig utan bil. San José lanserar termen Automated Transit Network (ATN) vilket dock beskrivs som ett spårbilssystem²⁷.

3.6 Finansiering och förverkligande

Spårbilssystem antas ha potential att kunna byggas och drivas mer kostnadseffektivt än annan transportinfrastruktur genom deras relativt lätta konstruktion med balkbanor – företrädesvis upphöjda på pelare, varigenom markexploateringen blir minimal.

Negativa synpunkter som framförs i debatten är att spårbilarna får låg kapacitet och stora kostnader om enbart ett fåtal eller enskilda personer färdas i varje enhet. En annan invändning är att spårbilen förutsätter en omfattande utbyggnad av infrastruktur innan positiva systemeffekter kan uppstå²⁸ – det medför att spårbilen har ett stort tröskelproblem vad gäller finansiering. Eftersom inget spårbilssystem ännu har förverkligats är det svårt att bedöma kostnaderna, menar kritiker.

²⁷ City of San José, Request for Proposal for San José Automated Transit Network FFRDC Development Services, August 31 2009; FFRDC = Federally Funded Research and Development Center.

²⁸ Spårtaxins ekonomi, ett räkneexempel. Beamways, 11 april 2008.

I en färsk sammanställning och analys av spårbilssystem av det brittiska företaget Frost & Sullivan²⁹ framhävs fem nyckelfaktorer, som kan medföra att sådana system kan vara ett medel för att klara dagens transportproblem:

- Spårbilar kan även gå inne i byggnader.
- De är billigare att bygga än vägar.
- De klarar anropsstyrd trafik.
- De medför miljöfördelar på grund av nollemissioner vid användning.
- Betydligt mindre utsläpp av koldioxid än nuvarande transporter.

Frost & Sullivan rankar flygplatser och komplettering av befintliga kollektivtrafiksystem som de tillämpningsområden där spårbilssystem har störst potential, följt av transporter till besöksmål för turister samt köpcentra och företagsområden. I studien förutspås att spårbilssystem kommer att väljas av allt fler flygplatser under de kommande fem åren, medan färdmedlet kan bli ett reellt alternativ för tätortsområden med miljöprofil och urbana stadsregioner inom tio år.

Studien pekar vidare på att den viktigaste utmaningen för att spårbilssystem ska realiserar är att få ett stabilt politiskt, ekonomiskt och tekniskt stöd. Ur teknisk synvinkel är det viktigt att komma överens om standarder för design, drift och underhåll, liksom att utveckla och tillämpa godkännandeprocesser för att få ta spårbilssystem i drift. Ur politisk och ekonomisk synvinkel pekar studien på att det krävs mer tid för att resenärer ska kunna uppleva och ta till sig hur detta nya transportsystem fungerar samt stabila finansieringsmodeller med statligt stöd.

²⁹ Executive Analysis of the Global Emergence of Personal Rapid Transit Systems Market. A New Revolution in Urban Transport. Frost & Sullivan, Nov. 2008, M331-18.

I den aktuella IST-rapporten³⁰ förordas att staten bör engagera sig i spårbilar genom att kanalisera stödet via berörda statliga myndigheter (Banverket, Vägverket, Tillväxtverket, Vinnova, Energimyndigheten, SIKA, Naturvårdsverket och Transportstyrelsen) men utanför det gängse planeringssystemet för väg- och järnvägsinvesteringar. Ett sätt för staten att engagera sig föreslås i studien vara att finansiellt stödja de initiativ för att införa spårbilar som nu finns i en rad kommuner runt om i landet.

De studier som har gjorts i Sverige och utomlands om spårbilssystem visar att det är stora variationer i de beräknade kostnaderna för spårbilssystem, liksom det är variationer i kostnader för spårvägar beroende på markförhållanden med flera faktorer. Eftersom spårbilar är ett oprövat system skulle pionjärbanor ge kunskap och minska osäkerheten om såväl efterfrågan som kostnader.

3.7 Vad händer vid en avreglerad kollektivtrafik?

I en inlägga³¹ till Näringsdepartementet i samband med den föreslagna avregleringen av delar av kollektivtrafiken bedöms en kommersiellt bedriven stadstrafik medföra kraftiga prishöjningar och en betydande minskad efterfrågan på resor med kollektivtrafik.

I inlagan diskuteras om det finns något annat sätt att både åstadkomma en kommersiellt lönsam kollektivtrafik i städerna och att stimulera ett ökat resande med kollektiva färdstätt. Införande av ett system med spårbilar i svenska städer skulle, under vissa förutsättningar, kunna vara en sådan lösning.

I en nyligen publicerad rapport "Hur kan spårtaxi finansieras? En jämförelse mellan buss, spårväg och spårtaxi"³² har bland

³⁰ IST 2009:1.

³¹ Göran Tegnér, WSP, 2009:7, 2009.03.06, Nya tillträdesregler för lokal och regional kollektivtrafik – Analys av konsekvenser för trafik och ekonomi.

³² Göran Tegnér, WSP Rapport 2008:21.

annat täckningsbidragens storlek analyserats för 59 svenska städer – dels med dagens busstrafik, dels med spårbilsnät i dessa städer.

Det bedöms möjligt att bedriva lokal kollektivtrafik på kommersiella villkor i ett femtontal större och medelstora städer utan att kollektivresandet måste minska på grund av de för lönsamheten erforderliga prishöjningarna. Detta förutsätter dels att dagens busstrafik ersätts i dessa städer med spårbilar, dels att priserna anpassas till det som är kommersiellt motiverat (i flertalet fall +50 procent) och dels att kapitalkostnaderna för ett sådant system finansieras i särskild ordning. Kollektivresandet kan då öka med 45 procent och täckningsbidraget uppgå till 13 procent.

Om man antar att statsbidrag utgår med 50 procent till spårinvesteringar för spårbilsnäten, kan det återstående finansieringsbehovet uppskattas till omkring 5,8 miljarder för dessa femton städer. Motsvarande finansieringsbehov för dagens busstrafik i dessa 15 städer uppgår till omkring 1,5 miljarder. Skillnaden i finansieringsbehov blir då omkring 4,3 miljarder.

Eftersom spårbilarna drivs förarlöst blir driftkostnaderna låga. Den högre resstandarden som är förknippad med spårbilsystem (korta väntetider på upp till en minut, nästan halverade åktider genom att färdhastigheten kan uppgå till 35–40 km/tim, beroende på att inga stopp sker under vägen, eftersom stationerna ligger på sidospår och inga byten inom systemet) medför att resandet i stort kan fördubblas jämfört med dagens busstrafik.

Härigenom kan intäkterna öka kraftigt. För att åstadkomma en genomgående kommersiellt lönsam trafik med spårbilar bör dock prisnivån justeras. Vi har som utgångspunkt valt att öka priset med 50 procent, vilket erfarenhetsmässigt bör ge såväl ett ökat kollektivresande som förbättrad driftekonomi. Den högre betalningsviljan genom en högre resestandard medger även en sådan prisökning.

Räkneexemplet visar bland annat att:

- intäkterna uppgår till 5 miljarder kronor.
- driftkostnaderna uppgår till 4,3 miljarder kronor.
- täckningsbidraget uppgår till 0,6 miljarder kronor.
- antalet kollektivresor med spårbilar kan öka med 45 procent, trots att prisenivån i genomsnitt ökar med 160 procent (med 50 procent i 10 av de 15 städerna).

3.8 Godkännande och tillståndsgivning för spårbilssystem

Transportstyrelsen är ansvarig myndighet för tillståndsgivning när det gäller spårbilstrafik och för godkännande av spårfordon och bansystem av olika slag³³. Transportstyrelsen (dåvarande Järnvägsstyrelsen) har utfärdat godkännande och tillstånd för Vectus' testbana i Uppsala.

Transportstyrelsen bestämmer om en spåranläggning är tunnelbana eller spårväg och därmed omfattas av Lag om säkerhet vid tunnelbana och spårväg (1990:1157) och Förordning om säkerhet vid tunnelbana och spårväg (1990:1165). Spårbilbanor har bedömts vara tunnelbanor. Föreskrifter som reglerar godkännanden och tillståndsgivning för spårbilbanor är Transportstyrelsens godkännandeföreskrift JvSFS 2006:1, Transportstyrelsens föreskrifter om säkerhetsordning för tunnelbana och spårväg JvSFS 2007:4, Transportstyrelsens föreskrifter om internkontroll för tunnelbana och spårväg JvSFS 2007:5 samt Transportstyrelsens föreskrifter om ansökan om tillstånd för tunnelbana och spårväg JvSFS 2007:6.

Lagstiftningen innebär bland annat att varje spåranläggning, tekniskt system och fordon ska godkännas av Transportstyrelsen

³³ Källa: Transportstyrelsen.

innan det tas i bruk. Den innebär också att spåranläggningar eller spårtrafik eller särskild trafikledningsverksamhet får drivas endast av den som har tillstånd till verksamheten.

Transportstyrelsens roll är att hindra osäkra objekt eller system från att tas i bruk. Transportstyrelsen övervakar säkerhetsstyrningen från projektstart till ibruktagande och bör därför involveras tidigt i projektet, det vill säga redan vid planering och projektering av en spårbilsbana. Transportstyrelsen bedömer om produkten är tillräckligt säker. Efter ibruktagande sker tillsyn.

För en pionjärbana för spårbilar skulle följande tillstånd behöva utfärdas av Transportstyrelsen:

- Godkännande för fordon.
- Godkännande för tekniskt system.
- Godkännande för infrastruktur.
- Tillstånd som spårinnehavare.
- Tillstånd som trafikutövare.

Objektets säkerhet bedöms genom att Transportstyrelsen följer upp om den sökande har arbetat metodiskt med säkerhetsfrågorna och om det finns dokumenterat (V-modellen enligt EN 50126/ IEC 6150). Detta tillämpas generellt, det vill säga både för tekniska system, infrastruktur och fordon.

Den sökande är kravställare och validator (och eventuellt konstruktör/utförare). Hur säkerhetskraven utformas i detalj avgörs av den ansökande – det beror på varje enskilt koncept för vilket tillstånd. Godkännandet anger exempelvis inte exakt hur hög balkbanan ska vara, men innebär att balkbanan med den höjd som den har enligt ansökan kan godkännas för användning. Godkännandet statuerar inte exakt hur ett driftstopp ska hanteras, men säger i stället om tillvägagångssättet, som en trafikhuvudman har presenterat i sin ansökan för att hantera driftstopp, är acceptabelt. Tidsintervall som kan godkännas mellan fordon på en bana beror bland annat på bromsförmåga,

hastighet och krocksäkerhet hos fordonet samt anläggningens förmåga att känna av fordonen på spåret.

För olika delar av fordon och system kräver Transportstyrelsen mer underlag från den sökande och en bedömning av en tredjepartsgranskare. Vilka delar som ska granskas mera noggrant kan variera från projekt till projekt, eftersom tekniska lösningar skiljer sig åt mellan olika projekt.

Fullständig handläggning tillämpas den första gången som ett nytt fordon, tekniskt system eller en spåranläggning tas i bruk. Om ett liknande objekt har godkänts tidigare av Transportstyrelsen kan ett förenklat godkännande tillämpas.

Ett godkännande av Transportstyrelsen krävs när ett nytt delsystem (fordon/infrastruktur/tekniskt system) tas i bruk. Varje modifiering av ett delsystem som har säkerhetspåverkan, och som ändrar funktion eller prestanda, kräver ett förnyat godkännande. Underhåll av delsystem föranleder däremot inte krav på nytt godkännande.

3.9 Spårbilssystem och de transportpolitiska målen

De transportpolitiska målen är antagna av riksdagen och är en utgångspunkt för alla statens åtgärder inom transportområdet, exempelvis hur myndigheterna ska prioritera bland olika önskemål och behov när de genomför sina uppdrag. Målen ska även vara ett stöd för regional och kommunal planering.

Ett nytt förslag till transportpolitiska mål presenterades i regeringens proposition SOU 2008/09:93, "Mål för framtidens resor och transporter" i mars 2009. Det övergripande målet för svensk transportpolitik ska, precis som tidigare, vara att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet.

Kopplat till detta mål föreslås ett funktionsmål och ett hänsynsmål. Funktionsmålet tar avstamp i begreppet tillgänglighet. Transportsystemets utformning, funktion och

användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Hänsynsmålet behandlar miljö, hälsa och säkerhet. Det transportpolitiska hänsynsmålet stakar ut att klimatpåverkan stegvis kan minskas genom att energieffektiviteten ökar och beroendet av fossila bränslen bryts. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen. Transportsektorn ska även bidra till att övriga miljökvalitetsmål nås. Funktionsmålet för hälsa innebär att samhällets trafiklösningar ska gynna de som går, cyklar eller färdas kollektivt.

3.9.1 Kan spårbilar vara samhällsekonomiskt effektiva?

Ett fåtal beräkningar finns gjorda om spårbilars samhällsekonomiska effektivitet. Några samhällsekonomiska analyser av spårbilssystem har gjorts i Sverige och internationellt det senaste året. En större samhällsekonomisk analys av spårbilssystem utfördes år 2008 av SIKA³⁴. Den samhällsekonomiska kostnadsnyttoanalysen gjordes dels för en fallstudie av spårbilssystem som komplement till kollektivtrafiken i Stockholmsregionen, dels för en utbyggnad av en interregional höghastighetsbana för spårbilar i hela Mälardalen (med anslutningar till tänkta kompletterande lokala och regionala banor).

Resultatet av analyserna visar att en överflyttning av resor från bil till spårbil leder till samhällsekonomiska vinster i form av restidvinster, mindre utsläpp av luftföroreningar och koldioxid samt minskad olycksrisk och lägre bullernivåer. Studien visar att det är viktigt att ta hänsyn till effekterna i hela transportsystemet av en spårbilsinvestering, i form av en omfördelning av resande mellan färdmedlen, för att få en korrekt bedömning av samhällsekonomiska effekter.

³⁴ Utvärdering av spårbilssystem. SIKA Rapport 2008:5.

Spårbilsbanan i Stockholmsregionen, kombinerad med trängselskatter och utbyggd traditionell spårtrafik i form av en pendeltågstunnel, beräknas enligt analysen ge en nyttokostnadskvot (NKK) på 1,08 trots att investeringskostnaden belastas med den dyra pendeltågstunneln³⁵. Höghastighetsnätet i Mälardalen beräknas ge en god samhällsekonomisk lönsamhet, med en NKK på 1,35–1.59, beroende på beräknade stora restidsvinster. Den samhällsekonomiska lönsamheten bibehölls i en känslighetsanalys när det gäller kostnader, antal resande och genomsnittlig restaxa.

I en brittisk analys³⁶ har en jämförelse av kostnader, resande och samhällsekonomi gjorts mellan utveckling av ett spårbilssystem och förbättrad busstrafik i staden Daventry. Utbyggd busstrafik skulle attrahera 17 procent av resorna jämfört med dagens 4 procent, medan PRT skulle attrahera 22–33 procent, beroende på vilken reskostnaden skulle bli för trafikanterna. I analysen dras slutsatsen att PRT med sådana resandeandelar skulle täcka sina driftkostnader och till stor del också kapitalkostnaden för nätet. Nyttokostnadskvoten beräknas i analysen bli mellan 5,5 och 7,6 för spårbilsnätet jämfört med 4,1 för busstrafik.

I en ny rapport om finansiering av spårbilssystem, jämfört med traditionell kollektivtrafik³⁷ har bland annat en analys gjorts av täckningsbidragens storlek för 59 svenska städer – dels med dagens busstrafik, dels med spårbilsnät i dessa städer. Analysen visar att spårbilar kan vara samhällsekonomiskt lönsamma i städer med 40 000 invånare eller fler. Av de 59 analyserade städerna uppvisar ett femtontal en samhällsekonomisk lönsamhet om spårbilsnät skulle ersätta busstrafik, även om taxorna höjs för att motsvara kraven på kommersiell lönsamhet.

³⁵ Infrastrukturplanering för ökad transportpolitisk måluppfyllelse i storstäder. SIKA Rapport 2008:6.

³⁶ Daventry PRT Scopings Study, Daventry District Council, SKM, Phase 2 Report, Februari 2008.

³⁷ WSP Rapport 2008.:21 på uppdrag av Vinnova, Vägverket, Banverket och SIKA.

Befolkningstätheten är den faktor som enligt studien verkar ha störst betydelse för den samhällsekonomiska lönsamheten. Följande svenska städer bedöms enligt studien uppfylla kriteriet för samhällsekonomisk lönsamhet med spårbilsnät³⁸: Göteborg, Malmö, Uppsala, Linköping, Örebro, Norrköping, Helsingborg, Jönköping, Umeå, Karlstad, Borås, Luleå, Uddevalla, Alingsås och Härnösand. Tabell 3.1 nedan redovisar ett räkneexempel som belyser detta.

15 städer där spårtaxi är samh.ekon. lönsamma	Samhälls-ekonomisk lönsamhet; Nytto/Kostnads-kvot	Finansierings-behov Spårbil ($\frac{1}{2}$ kapital + driftkostnad - biljettiintäkt), Mkr/år	Finansierings-behov Buss, Mkr/år	Skillnad i finansierings-behov Spårbil - Buss, Mkr/år
Göteborg	1,7	3 299	661	2 638
Malmö	1,5	545	138	408
Uppsala	1,9	244	113	131
Jönköping	1,1	232	78	154
Linköping	1,4	190	84	107
Örebro	1,0	257	53	203
Helsingborg	1,2	170	61	110
Norrköping	1,1	168	63	105
Umeå	1,1	161	31	129
Karlstad	1,8	141	43	97
Borås	1,3	113	53	60
Luleå	1,3	149	45	104
Uddevalla	1,8	65	17	48
Alingsås	1,8	52	7	45
Härnösand	1,1	48	2	45
Summa 15 städer	1,5	5 786	1 446	4 340

Figur 3.1. Samhällsekonomisk lönsamhet och kostnader för spårbils-system respektive busstrafik i 15 svenska städer. Källa: WSP Rapport 2008:21.

Den samhällsekonomiska lönsamheten av spårbilsnät i dessa femton städer kan uppskattas till 1,5 (nyttokostnadskvot). Det

³⁸ Flera av de kommuner som anmält intresse för spårbilar till denna utredning har inte ingått i studien.

innebär att samhällsnyttan i genomsnitt uppgår till 1,50 kr per satsad kostnadskrona.

3.9.2 Hur bidrar spårbilssystem till långsiktig hållbarhet?

Den halva av det övergripande transportpolitiska målet som rör långsiktig hållbarhet är mindre tydligt preciserat än samhälls-ekonomisk effektivitet, där samhällsekonomisk kalkyl brukar ses som ett förenklat men ändå konkret sätt att bedöma måluppfyllelse (trots att inte alla externa effekter finns inkluderade och medräknade i en samhällsekonomisk kalkyl i dag). Långsiktig hållbarhet brukar därför behandlas otydligt och vara svårare att följa upp i samband med planering av transportsystemet³⁹.

Formuleringen "*långsiktigt hållbar*" härrör från det mål om hållbar utveckling som lades fast vid FN-konferensen i Rio de Janeiro år 1992. Det har en ekologisk, en ekonomisk och en social dimension och betonar särskilt kravet på rättvis fördelning mellan generationer och inom världssamfundet. Diskussionen om hållbarhet i de transportpolitiska propositionerna förs med utgångspunkt i detta mål. Tanken med formuleringen av det övergripande målet är att ett transportsystem som är förenligt med ett långsiktigt hållbart samhälle måste infria högt ställda krav utifrån såväl ekonomiska, sociala som miljömässiga utgångspunkter⁴⁰. Kravet på en långsiktigt hållbar transportförsörjning syftar till att åstadkomma ett transportsystem som är "miljömässigt, ekonomiskt, kulturellt och socialt hållbart". Många vitt skilda tolkningar görs i praktiken av begreppet⁴¹.

Hur kan spårbilar bidra till långsiktig hållbarhet? Den ekonomiska delen av långsiktig hållbarhet kan hänföras till samhälls-ekonomisk effektivitet. För den ekologiska dimensionen av långsiktig hållbarhet sägs att de transportpolitiska målen ska

³⁹ Förslag till ny transportpolitisk infrastruktur. Analys av förutsättningar. SIKAs Rapport 2008:2.

⁴⁰ Transportpolitik för en hållbar utveckling. Regeringens proposition 1997/98:56.

⁴¹ Förslag till ny transportpolitisk infrastruktur. Analys av förutsättningar. SIKAs Rapport 2008:2.

bidra till att miljö kvalitetsmålen uppfylls. När det gäller den sociala dimensionen handlar det om hur olika grupper i samhället påverkas på olika sätt av spårbilar. Det gäller hur spårbilar påverkar olika gruppers tillgänglighet till arbete, service och fritid. Spårbilar kan ge förbättrad turtäthet och kortare restider jämfört med buss och kräver inte körkort som bil gör. Spårbilar kan härigenom öka tillgängligheten för grupper som inte har tillgång till bil och dålig tillgång till snabb kollektivtrafik med god turtäthet.

Social hållbarhet påverkas också av hur spårbilar orsakar eller motverkar barriäreffekter, buller och annan miljömässig påverkan i olika geografiska områden och vilka som då påverkas. Spårbilar diskuteras i dag ofta ur ett jämställdhetsperspektiv – hur påverkas mäns och kvinnors tillgänglighet av ett spårbils-system jämfört med andra färdmedel? Trygghet kommer här in som en viktig aspekt⁴².

I bilaga 3 utvecklas ytterligare frågan om en hållbar transportpolitik.

3.9.3 Tillgänglighet – trygghet, jämställdhet, transportkvalitet

I de nya transportpolitiska målen lyfts tillgänglighet fram som ett förtydligat funktionsmål till det övergripande målet.

Transportkvalitet, jämställdhet och användbarhet för alla preciseras som viktiga aspekter av tillgänglighet⁴³.

Transportkvalitet kan för spårbilar innebära driftsäkerhet och tidhållning när det gäller restid och väntetid. För jämställdhet men även för transportkvalitet är upplevd trygghet hos resenären

⁴² Friberg, Tora: Spårbilar och genus. 1998-10-27. Bilaga 3, Avancerade trafiksystem med fokus på spårbilar. IST Rapport 2009:1.

⁴³ Funktionell tillgänglighet: ”Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara inställt, dvs. likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov. ”SOU 2008/09:93, ”Mål för framtidens resor och transporter”.

en viktig aspekt. Frågeställningar som ofta kommer upp, när automatiska bansystem diskuteras runt om i världen, är att frånvaron av förare orsakar oro och rädsla bland resenärerna samt att man känner sig utlämnad att klara sig själv i händelse av tillbud eller incidenter. En studie⁴⁴ av hur resenärers upplevelser av trygghet och säkerhet påverkas i automatiska bansystem visar att deras upplevelser av säkerhet beror på människorna kring färden mer än på själva tekniken för färdmedlet. Resenärerna är rädda för okända personer.

Ett flertal studier som ingick i litteraturinventeringen visade att resenärerna, trots information och upplysning, vanligtvis inte känner till att fordonen är förarlösa. Detta gällde i system med stora vagnar (t.ex. i Paris) eller medelstora vagnar (t.ex. förarlöst tunnelbanesystem i Lille). Erfarenheterna från Lille visade att personal som rör sig oregelbundet i systemet, såsom konduktörer eller vaktpersonal och som kan dyka upp slumpvis, är en viktigare faktor för resenärernas upplevelse av trygghet än om det finns förare eller inte. Sammanställningen visar att oron för andra resenärer minskade i spårbilar och andra system med små vagnar, där det är möjligt att resa ensam.

På samma vis som för alla färdmedel är det viktigt att särskild uppmärksamhet ägnas åt att främja trygghet när spårbilssystem utformas. Forskning pekar på att viktiga aspekter för att utforma färdmedel och miljöer kring dessa så att de upplevs som trygga av resenärerna är följande faktorer⁴⁵:

- Mer personal synlig i och kring det aktuella transportsystemet – stationsvärdar, konduktörer och vakter.
- Bra belysning ombord i fordonen samt på stationer och hållplatser – inte minst på vägen till och från dessa.
- Städning och klottersanering – en skräpig och vandaliserad miljö ger resenärerna en känsla av otrygghet på grund av att

⁴⁴ Börjesson, Mats & Peterson Bo E: Resenärernas upplevelser av automatiska bansystem. KFB Rapport 1999:21.

⁴⁵ Trygghet i kollektivtrafiken. En forskningssammanställning. Transek 2003.

fordonet/området ser ut att vara negligerat och oövervakat. Och vice versa – en välskött, skräpfri miljö ger intryck av att miljön är övervakad och därmed säker och trygg.

- Övervakningskameror som ger resenärerna en ökad känsla av trygghet har visat sig ha en bred acceptans.
- Avvisning av tiggare, berusade, stökiga ungdomsgäng eller andra som genom sitt uppträdande stör medpassagerare.
- Samverkan med brottsförebyggande myndigheter och organisationer som socialtjänsten, polisen, Lugna gatan och dylikt, liksom med skolor och kommuner i brottsförebyggande syfte.
- Samverkan med kommunerna i den fysiska planeringen – det är kommunerna som ansvarar för gångvägar till hållplatser och för belysningen av dessa; Hållplatser bör lokaliseras så att de inte uppfattas som avsides⁴⁶.
- Information som är av stor betydelse – kunskap ger trygghet.
- Lätt tillgängliga och väl synliga larmtelefoner, som går till en bemannad övervakning. Detta är kopplat till behovet av information – det bör vara tydligt skyltat på stationer och hållplatser vart man kan vända sig eller ringa för att få assistans om något händer.

Spårbilar kan dessutom bidra till ökad jämställdhet genom att de ger en ökad tillgänglighet som gynnar kvinnor. Fortfarande har färre kvinnor än män körkort och bil och fler kvinnor än män väljer, eller är hänvisade till, kollektiva färdmedel. Spårbilsnät innebär snabbare resor från start till mål jämfört med linjebunden kollektivtrafik och ökar därför tillgängligheten. Spårbilar ser ut att möta kvinnligt resmönster bättre än traditionell

⁴⁶ Friberg, Tora: Spårbilar och genus. 1998-10-27. Bilaga 3, Avancerade trafiksystem med fokus på spårbilar. IST Rapport 2009:1.

kollektivtrafik på grund av högre tillgänglighet och bättre anpassning till lokala resor⁴⁷.

Även körkortslösa personer får, för resor där spårbil finns som alternativ, tillgång till ett färdmedel vars flexibilitet och komfort påminner om bilens. Att sörja för bra kollektivtrafik för lokala resor är viktigt för flera grupper, inte minst för turister, personer med funktionshinder, ungdomar samt äldre. En grupp som växer mycket snabbt det närmaste decenniet är äldre över 80 år⁴⁸. Kollektivtrafiken behöver utformas för att erbjuda dessa grupper en god tillgänglighet så att inte tillgång till bil blir en skiljelinje mellan dessa och andra grupper i samhället.

3.9.4 Trafiksäkerhet, miljö och hälsa

I de nya transportpolitiska målen förtydligas det övergripande målet med ett hänsynsmål avseende "säkerhet, miljö och hälsa" som komplement till funktionsmålet "tillgänglighet"⁴⁸.

Spårbilar antas leda till färre olyckor på grund av automatiseringen. Med mötesfria banor ovan mark kan olycksrisken minska. Vid förläggning av spårbilsinfrastruktur som utnyttjar luft- eller sidoutrymme i anslutning till redan befintlig infrastruktur, såsom motorvägar, är det viktigt att utforma säkerheten så att risken för påkörning av bilar eller lastbilar minimeras. Det kan ske exempelvis genom konstruktioner som skyddar pelare och fundament för spårbilsbanan. Spårbils-systemet i amerikanska Morgantown har under sina drygt 30 år hittills inte drabbats av någon olycka med dödlig utgång.

När det gäller miljön har spårbilssystem potential att bidra till ökad energieffektivitet jämfört med andra färdmedel tack vare den lätta konstruktionen av banan och den låga friktionen hos

⁴⁷ IST Rapport 2009:1.

⁴⁸ Hänsynsmål säkerhet, miljö och hälsa: "Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt samt bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och till ökad hälsa." SOU 2008/09:93, "Mål för framtidens resor och transporter".

fordonen. En studie⁴⁹ av energiförbrukning för framdrivning av spårbil jämfört med bil och buss visar att spårbilsbanor är mindre energikrävande per kilometer att bygga än nya vägar. Studien inkluderar momenten byggande av bana respektive väg, tillverkning av fordon, framdrivning, uppvärmning av fordon, kallstartstillägg för bil, elöverföring för spårbil och vinterdrift.

SIKA har i en aktuell rapport⁵⁰ kontrollberäknat dessa energiberäkningar för spårbilarna Vectus och ULTra. Energianalysen ger att dagens spårbilar är omkring fem gånger mer energisnåla än dagens personbilar. Elbilar beräknas ha en total energiförbrukning på 0,23 kWh/fordonskm, något högre än spårbilens 0,18 kWh/fordonskm bland annat på grund av elbilens större tyngd (batterier) och hjulfriktion. Högst kapacitet och lägst energiförbrukning per personkilometer har befintliga tunnelbanor och pendeltåg⁵¹.

En sammanställning⁵² visar att vid normala belägningsgrader har spårbilar tillsammans med biogasbussar och spårvägar lägst koldioxidutsläpp jämfört med etanolbuss, personbil och miljödieselbuss.

När det gäller hälsofarliga luftföroreningar har spårbilen inga direkta utsläpp, eftersom den är eldriven. Utsläppen sker vid produktionen av elektriciteten. Om elen är vindkraft-, vattenkraft- eller solbaserad är utsläppen minimala. Eventuell friktion mellan fordon och balkbana kan ge upphov till partikelemissioner. Vid linjärmotordrift minimeras partikelemissioner till friktion enbart om så kallade passiva hjul används i konstruktionen.

En spårbilsbana, utformad som en högbana, medför ett visuellt intrång i den omgivande stadsmiljön. Det är viktigt att anpassa olika delar av ett spårbilssystem till de lokala förutsättningarna. Detta ställer höga krav på omsorgsfull arkitektonisk gestaltning av balk, pelare, stationer och vagnar. Speciellt för

⁴⁹ Gustavsson & Kåberger . Energiförbrukning för spårtaxi, VTI-studie nr 737. 1998.

⁵⁰ Utvärdering av spårbilssystem. SIKA Rapport 2008:5.

⁵¹ IST Rapport 2009:1.

⁵² IST Rapport 2009:1. Sid. 31.

centrala stadsdelar är ett anpassat gestaltungsprogram viktigt. För ytterområden och i breda befintliga gaturum kan enklare gestaltungsprogram väljas. I känsliga miljöer kan tunnlar vara ett alternativ⁵³. En positiv aspekt på intrång och barriäreffekter är att spårbilssystem kan frigöra värdefull mark i tätorter om trafik på redan befintlig infrastruktur, exempelvis vägtrafik, lyfts upp från marknivå till balkbana.

3.9.5 Några slutsatser om spårbilars betydelse för transportpolitisk måluppfyllelse

För att bedöma spårbilars samhällsekonomiska effektivitet och långsiktig hållbarhet är det viktigt att vara tydlig med vilka effekter som är önskvärda vid en satsning på denna teknik. För att bidra till ökad transportpolitisk måluppfyllelse är det viktigt att spårbilssystem utformas så att de tar andelar från sådan trafik som undergräver målen – vilket oftast är biltrafik. Spårbilar bör därför inte införas så att de enbart ger ny trafik utan att omfördela befintlig trafik.

En omfördelning från exempelvis glest eller ojämnt trafikerade, förarbemannade busslinjer till obemannade anropsstyrda spårbilar kan ge förbättrad ekonomi och kraftigt förbättrad tillgänglighet för en ny kollektiv trafikform (sam-utnyttjade spårbilar).

Hur spårbilssystem passar in i samhällsplaneringen som helhet och vilka effekter som bedöms kunna uppnås i form av resvaneförändringar är därför väsentligt.

På motsvarande sätt är det av stor betydelse hur utbyggnaden av spårbilssystem finansieras. Tas medel från investeringar i effektiv kollektivtrafik eller från investeringar i ökad tillgänglighet med biltrafik? Detta kan starkt påverka den resulterande färdmedelsfördelningen i det framtida resandet.

⁵³ IST Rapport 2009:1

3.10 Industripolitisk betydelse av en svensk satsning på pionjärbanor

Förutsatt att ett spårbilssystem lever upp till förväntningarna – att erbjuda privatbilens fördelar (individuell direktresa på begäran samtidigt som en ny kollektiv trafikform utvecklas genom samåkning i spårbilar) utan bilismens avigsidor (trängsel, olyckor, energiförbrukning och klimatpåverkan) – öppnas en mycket betydande marknad inte bara i Sverige och Europa utan även globalt.

Transporter och kommunikationer inklusive deras kring- och stödsystem utgör en av de största industrigrenarna i världen bredvid jordbruk och fastigheter. Transporter (liksom radio-kommunikation) är styrkeområden för Sverige med två ledande tillverkare av kollektivtrafikfordon (bussar) och två biltillverkare. Sverige har ett gott renommé inom trafikplanering, drift, ledning och underhåll med flera internationellt verksamma konsultföretag.

Transportindustrins betydelse för sysselsättningen i Sverige illustreras av att Bombardiers beslut att flytta ut tågtillverkningen från Sverige har lett till förlust av 2 000 arbetstillfällen. Betydelsen gäller inte bara tillverkning utan även projektering, projektledning, drift, underhåll och konsultverksamhet. Vi är nu mitt inne i en dramatisk omställning av bilindustrin, där personbilstillverkarna i Sverige och alla deras underleverantörer med säkerhet har en oklar framtid och där många tiotusentals jobb står på spel.

Stora resurser har satsats inom traditionell kollektivtrafik utan att dess marknadsandelar har kunnat behållas de senaste 50 åren. Samtidigt växer biltrafiken, vilket tydligast märks på trängseln på vägarna. Satsning på miljövänligare bilar får ingen effekt på trängseln.

För de som kan erbjuda lösningar på dagens komplexa trafikproblem väntar en gigantisk marknad. Vi i Sverige har unika möjligheter att bli ledande på den marknaden. Det är anmärkningsvärt att den ledande koreanska industrikoncernen

Posco, genom Vectus valt att förlägga sin utveckling av framtidens transportlösningar till Sverige. Ett viktigt skäl var den kompetens som finns här. Omkring 70 procent av värdet i testbanan kommer från svenska leverantörer. Fokus för Vectus engagemang i testbanan ligger på att utveckla och erbjuda unika lösningar. Hittills har Vectus med svensk hjälp registrerat flera patentansökningar inom konstruktion, reglering, trafikeringsstrategier och säkerhet. Oavsett materialval torde svensk industri ha utomordentlig förmåga att leverera banor, stationer, vagnar, styrsystem, kommunikations- och informationssystem, projektering, drift, underhåll, trafikplanering och utbildning.

Vectus avser att erbjuda sin design som en öppen standard, inom vilken flera leverantörer kan konkurrera med utrustning på licensbasis.

Nedan listas några kompetenser och möjligheter för svensk industri, oavsett vilken spårbilsproducent som kan bli aktuell, med typexempel på företag:

- Banor, fundament och stationer utgör merparten av spårbilsinvesteringarna. Alla svenska byggföretag kan konkurrera om dessa. Testbanan i Uppsala byggdes av Skanska.
- Chassin (underreden) och drivsystem kan monteras av mekaniska verkstadsföretag med standardkomponenter och tillverkningsdetaljer i stål och aluminium med traditionell bearbetning.
- Karosser (vagnkorgar) för spårbilar lämpar sig för busskarossörer, av vilka vi har två stora i Sverige (Volvo och Scania). Spårbilar liksom bussar använder i mindre utsträckning pressad plåt och i större utsträckning enkeltkrökta paneler och laminerad plast.
- Styrsystemen bygger på avancerad programvara i nätverk av standardprocessorer. Kraven på säkerhet och tillförlitlighet är i nivå med flygindustrins. Vectus styrsystem har utvecklats av svenska Noventus.

- Styrsystemen utnyttjar också trådlös kommunikation både på korthåll (DSRC) och medellånga avstånd som mobilkommunikation. Störningstålighet och icke-störning av annan kommunikation är viktiga krav. Ericsson med flera har kompetens på detta område.
- Eldistribution till tusentals spårbilar ställer krav på avbrotts-säkerhet, sektionering, avstörning och balansering som liknar kraven för spårvagn och trådbuss. Eldistribution är ett svenskt styrkeområde (ABB och Vattenfall).
- Projektering av avancerade ledningssystem utförs i Sverige av exempelvis Saab Combitech.
- Service och underhåll kräver liknande kompetenser som vi har i bilverkstäder.
- Övervakning kan erbjudas av svenska vaktföretag som Securitas.
- Säkerhetsgodkännande krävs i varje land och för varje installation. Processen för Vectus har letts av TransRail och ScandPower.
- Trafikprognoser, nätutformning, simulering och dimensionering erbjuds internationellt av Sweco, WSP, Ramböll, ÅF med flera.
- Finansmarknaden behöver öka engagemanget kring OPS-lösningar (offentlig-privat samverkan) med internationell finansiering. Skanska har initierat och genomfört OPS-projekt för vägar och broar. NCC och Arlandabanan är ett annat exempel.
- Projektledning av stora infrastrukturprojekt mot tids- och kostnadsbudget är ett svenskt styrkeområde (Öresunds-brokonstiet).
- Utbildningen på högskolenivå behöver kompletteras för att producera de kompetenser som behövs för planering, byggande, drift och underhåll av spårbilssystemen samt vidare teknisk utveckling och forskning i ämnet. Kompetensen finns

bland annat på KTH men finansiering saknas (se nästa avsnitt).

- Svenska myndigheter behöver arbeta vidare med en nationell grund för godkännande, analys, finansieringslösningar och kravspecifikationer vid offentlig upphandling med mera, se kapitel 5.

3.11 Forskning och utveckling

Vi har sett att det i dag finns spårbilsleverantörer som närmar sig marknadsintroduktion och att det därmed finns en verklig förutsättning för samhället att pröva och värdera den här nya trafiktekniken i publika tillämpningar. Det tycks således möjligt att upphandla pionjärbanor. Vi uppfattar också det stora intresset för att se dessa banor i verkligheten som en nyfikenhet på att gå vidare i alla aspekter av en så oprövad företeelse.

I ett forsknings- och utvecklingsbenäget land som Sverige kommer många frågor att ställas:

- Hur kommer människor att uppleva resan i spårbil?
- Hur vill man förändra och utveckla spårbilen?
- Hur passar spårbilsbanorna in i staden, landskapet och miljön överlag?
- Klarar systemet trafiktopparna?
- Vilka förändringar sker i biltrafik och vanlig kollektivtrafik när ett spårbilsnät har etablerats?
- När kan spårbilsnäten få en sådan omfattning att de verksamt bidrar till hållbarhetsmålen?
- Vilka funktionskrav kommer vi att ställa på spårbilar och spårbilssystem i framtiden – och redan i nästa utvecklingsfas?

Forskning och utveckling inom spårbilssektorn är inte alls etablerade. Den utveckling som har ägt rum har i stora stycken

skett utanför eller i utkanterna av de resursstarka forsknings- och utvecklingsinstitutionerna. Inte minst har kreativa, små företag, ofta enmansföretag, spelat en stor roll. En konsolidering av ämnesområdets pregnans tycks dock vara på väg. Några aktuella indikationer, utan krav på fullständighet, kan pekas ut.

Europeiska unionens generaldirektorat för transport och energi har genom ett antal så kallade fokusgrupper förberett unionens nya meddelande om transportsektorns framtid med en underlagsrapport⁵⁴. En majoritet rekommenderar ett intensifierat stöd till forskning och utveckling för att säkra upp att Europa är i framkanten av utvecklingen av innovativa transporttekniker. Många deltagare i grupperna underströk även betydelsen av att stödja storskaligt förverkligande av nya teknologier och som exempel nämns bränslecellsbilar, linjärmotortåg och spårbilar (*podcars*).

Banverkets modell för en spårbilsstation har visats upp för EU:s miljö- och energiministrar vid deras konferens i Åre i juli 2009. Därmed har Sverige också visat en vilja att delta i utvecklingen av den här tekniken. Stationsmodellen kommer att visas vid kommande EU-möten runt om i landet under det svenska ordförandeskapet. Därefter kommer det kommunala spårbilsnätverket Kompass att ta över och turnera med modellen till flera platser i landet.

För att markera spårbilssystemet ULTras invigning på Heathrow i London senare i år anordnade de berörda företagen och EU-projektet CityMobil en konferens om den möjliga utvecklingen av spårbilssystem, PRT@LHR, 21–23 april 2009 på Heathrow. Vid konferensen presenterades en lång rad forskningsresultat, bland annat från de tekniska universiteten i Leeds, Bologna, Delft och Denver, Colorado, USA samt KTH i Stockholm, som oberoende av varandra bland annat visade på goda samhällsekonomiska resultat av kalkylerade tillämpningar av spårbilssystem. Vid konferensen presenterades de tre spårbilssystemen ULTra, Storbritannien, 2getthere, Nederländerna, och

⁵⁴ EU DGTREN Focus Groups' Report, The Future of Transport, 20.02.2009.

Vectus, Sverige, som färdiga för marknadsintroduktion. Se vidare bilaga 7, Referat från konferensen PRT@LHR.

Institute for Sustainable Transportation, IST, citeras flitigt i denna rapport. IST är en liten oberoende organisation som har verkat i Sverige och internationellt sedan 2002 med konferenser, konsult- och utredningsverksamhet, utställningar och debatter om spårbilssystem. Kompass har uppstått som en självständig förening ur IST:s verksamhet. IST har särskilt uppmärksammats genom de internationella konferenser, Podcar City Conference, som man anordnat 2007 i Uppsala och 2008 i Ithaca, NY. Nu planeras en tredje konferens i Malmö i samband med FN:s stora miljömöte i Köpenhamn, COP15, i december 2009.

Följande forskningsområden kan, enligt IST⁵⁵, vara intressanta för att i Sverige utveckla kompetensen kring spårbilssystem:

- *Resenärsbeteenden*
Resenärernas uppfattning om utformning av spårbilssystem tas fram. Till exempel hur högt upp spårbilbanan kan byggas utan att resenärerna upplever obehag eller hur vagnarna ska utformas för att ge bästa möjliga komfort och trygghet. Resenärsaspekterna måste även studeras ur ett genusperspektiv.
- *Betalningsvilja*
Betalningsviljan hos framtidens spårbilresenärer är oklar. Kan den ökade flexibiliteten även medge en högre tariff jämfört med dagens kollektivtrafik?
- *Resandeunderlag*
Hur stor andel av potentiella resenärer kommer att använda spårbilar, jämfört med alternativa transportslag. Hur stora resandeunderlag kan skapas?

⁵⁵ ST Rapport 2009:1.

- *Miljöaspekter*
De viktigaste miljöaspekterna är emissioner, buller och barriäreffekter.
- *Elmotorer, drivsystem*
Viktiga områden att studera är linjärmotorer, permanentmagnetmotorer och svåra driftförhållanden.
- *Elsystem*
Viktiga områden att studera är matning, kraftöverföring och säkerhetsaspekter.
- *Vagnbyggande/kompositbyggande*
Viktiga områden att studera är byggande av lätta, säkra, attraktiva och kostnadseffektiva fordon.
- *Brobyggande*
Spårbilbanor som byggs ovanför marknivå kräver smäckra, kostnadseffektiva och stabila lösningar.
- *Optimeringsalgoritmer*
Två optimeringsområden är aktuella – optimering av vagnarnas inbördes rörelser och prestanda samt optimering av vagnsdistribution/-logistik.
- *Gångdynamik*
Vagnens buller, komfort och vibrationer bestäms till stor del av samverkan mellan hjulupphängning, hjul och spår.

Förutom Banverket har flera andra svenska myndigheter engagerat sig i en möjlig spårbilsutveckling. SIKA har genomfört flera analyser av spårbilssystem. Man pekar bland annat på att det redan finns mer än hundra automatiserade pelarburna balkbanesystem i världen⁵⁶, vilka dock alla är utformade med betydligt större fordon än de som föreslås i spårbilssystem. SIKA:s samhällsekonomiska analys⁵⁷ visar, liksom tendensen i utländska analyser, positiva nyttokostnadskvoter för spårbilsinvesteringar. Transportstyrelsen (tidigare Järnvägs-styrelsen)

⁵⁶ SIKA Rapport 2006:1.

⁵⁷ SIKA Rapport 2008:5.

ansvarar för godkännande och tillåtlighetsprövning av spårbilssystem och har godkänt Vectus' testbana i Uppsala. Vinnova har tillsammans med Banverket och delvis SIKA bekostat flera utredningar om spårbilssystem, vilka refereras i denna rapport.

Vi har sett att KTH är representerad i internationella sammanhang om spårbilar. Det är logistikprofessorn Ingmar Andréasson som oftast framträder och vars modeller för kapacitetsberäkningar tilldrar sig stort intresse. Även professorn i kollektivtrafik Bengt Holmberg vid Lunds tekniska högskola deltar i utvecklingen av ämnesområdet.

Totalt sett förekommer dock blygsamma forskningsinsatser på de svenska högskolorna. Frågan är om inte större insatser bör göras på svenska forskningsinstitutioner om Sverige i längden ska kunna utveckla en högvärdig kompetens inom ämnet.

4 Intresset för pionjärbanor och utveckling av spårbilssystem

En kartläggning har gjorts av de kommuner som hyser ett starkt intresse för utveckling av spårbilssystem och särskilt förmågan att i en samverkanslösning med staten, eventuellt EU, leverantörer, fastighetsägare och andra företag anlägga en fungerande pionjärbana för publik användning och utvärdering.

4.1 Kartläggning av det kommunala intresset

En intresseförfrågan sändes per e-post till landets 290 kommuner den 20 april 2009. Några kommuner sände automatiskt mottagningsbevis. Fyra kommuner av olika storlek och spridda i landet svarade att man inte var intresserad av frågan (Eksjö, Lund, Norsjö och Ödeshög). Utredningen kontaktade, oavsett intresseanmälan, de kommuner som är medlemmar i föreningen Kompass och som manifesterat ett starkt intresse för spårbilssystem.

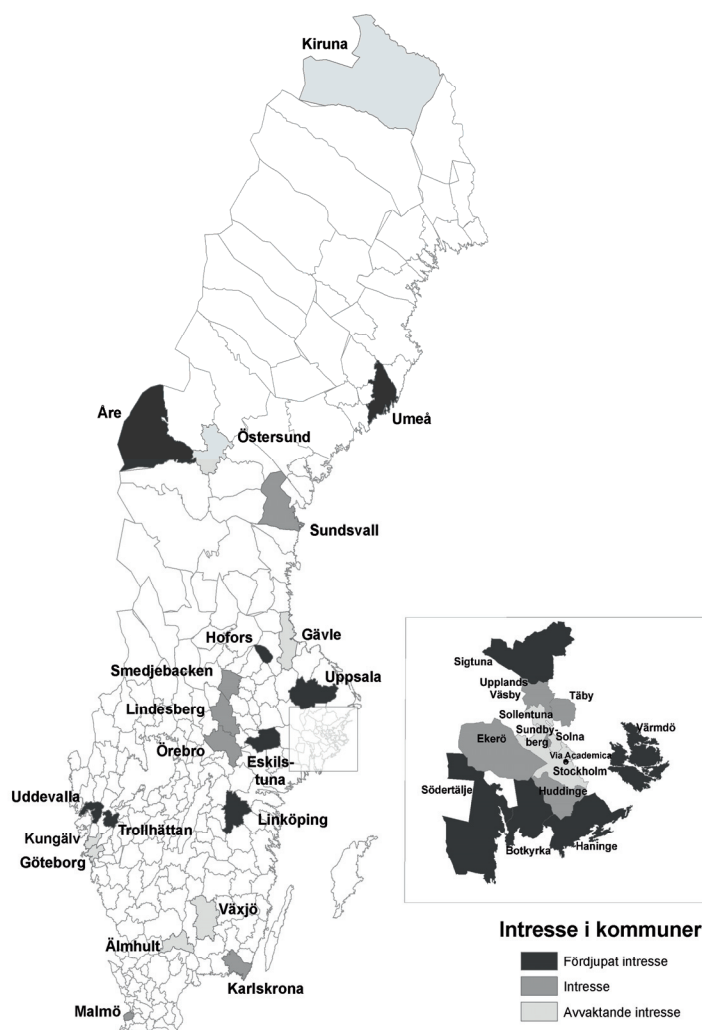
29 kommuner, således 10 procent av landets kommuner, svarade jakande på förfrågan. Dessa 29 intresserade kommuner har sedan beretts möjlighet att svara på ett antal preciserade frågor och 22 av dessa har besvarat dessa frågor. Emellertid har många av de övriga intresserade kommunerna beskrivit sitt intresse i den första intresseanmälan så alla 29 kommuner ingår i redovisningen.

Det finns ytterligare några kommuner som berörs av de intresserade kommunernas planer och de förekommer också i den fortsatta diskussionen. Bland dessa kommuner är Stockholm, Solna och Sollentuna berörda av två icke-kommunala aktörer som också har anmält sitt intresse. Älmhults kommun har anmält intresse att följa utvecklingen till spårbilsföreningen Kompass och detta har fömedlats till utredningen. Således är det ett drygt 30-tal kommuner, intressenter och berörda på beställarsidan som utredningen har analyserat, se översikten, tabell 3.1 och kartredovisningen, figur 4.1. Se även bilaga 4 för en detaljerad genomgång.

Tabell 4.1. Översikt av intresserade kommuner

kursivt = medlem i spårbilsföreningen Kompass

Län	Kommun (Projekt)
Stockholms län	Stockholm - "Vetenskapsstaden", - Stockholmsutställningen
	<i>Södertälje, Haninge, Botkyrka, Huddinge</i>
	<i>Ekerö, Värmdö, Sundbyberg, (Solna), (Sollentuna), Täby, Upplands Väsby, Sigtuna</i>
Uppsala län	<i>Uppsala</i>
Södermanlands län	<i>Eskilstuna</i>
Östergötlands län	Linköping
Kronobergs län	Växjö, (Älmhult)
Blekinge län	<i>Karlskrona</i>
Skåne län	Malmö
Västra Götalands län	<i>Uddevalla, Trollhättan, Kungälv, Göteborg</i>
Örebro län	Örebro, Lindesberg
Dalarnas län	Smedjebacken
Gävleborgs län	Gävle, Hofors
Västernorrlands län	Sundsvall
Jämtlands län	Åre
Västerbottens län	<i>Umeå</i>
Norrbottens län	Kiruna



Figur 4.1. Karta över svenska kommuners spårbilsintresse.

4.2 Genomgång av intresserade kommuner och aktörer

Här nedan görs en översiktlig genomgång av alla intresserade och berörda kommuner samt övriga aktörer på beställarsidan. En relativt detaljerad genomgång görs i bilaga 4 som även innehåller detaljerade fakta och referenser till kommuner och objekt.

De preciserade frågorna till intresserade kommuner och aktörer har varit följande:

1. Varför är spårbilssystem intressant för er kommun?
2. Hur passar spårbilarna in i kommunens planering?
3. Vilka mål (lokala/regionala/nationella) kan det tänkta spårbilssystemet bidra till?
4. Finns planförslag för banor eller bansystem?
5. Finns beräkningar av vilka trafikuppgifter en pionjärbana skulle kunna lösa?
6. Är kommunen intresserad av ett bredare samarbete för att få till stånd en pionjärbana?
7. Finns privata investerare och driftbolag som är beredda att delfinansiera (OPS)?
8. Är kommunen intresserad av en virtuell animering i realtid av ett spårbilssystem?
9. Vilka investeringar är kommunen beredd att göra?
10. Finns formella stötestenar för en pionjärbana för spårbil (översiktsplan eller annat)?
11. Hur ser den politiska uppslutningen ut kring spårbilsplanerna?

Svaren på frågorna 1–5 redovisas summariskt kommun för kommun i den gängse länsordningen. Svaren på frågorna 4 och 5 redovisas i inramat stycke när planförslag och beräkningar finns. Dessa objekt värderas även mer i detalj med hjälp av vissa urvals-

kriterier och, där så har varit möjligt, en ekonomisk analys, se avsnitt 4.3 om värdering.

Alla intresserade inser att det krävs ett brett samarbete med risk- och finansieringsdelning för att klara av en pionjärbana. Detta är det generella svaret på frågorna 6 och 7.

Fråga 8 gäller möjligheterna att göra en virtuell animering i realtid av ett spårbilssystem i den egna kommunala miljön. Alla förstår styrkan i att kunna animera gestaltningen i den kommunala miljön. Flera arbetar redan med denna typ av verktyg i planeringen och de flesta skulle välkomna ett stödjande samarbete för att åstadkomma ett ”virtuellt förverkligande” av en pionjärbana i kommunen.

Fråga 9 om vilka investeringar som kommunen själv är beredd att göra besvaras genomgående mycket försiktigt men inte helt avvisande. Man hoppas naturligtvis att en bred samverkanslösning, enligt diskussionen i svaren på frågorna 6 och 7, ska ge möjlighet att få in privata och statliga resurser, så att den kommunala delfinansieringen kan begränsas och så att kommunens insats främst ska komma att gälla det planeringsmässiga möjliggörandet.

Ingen intresserad kommun uppfattar att det finns formella stötestenar, fråga 10, i form av fastlagda översiktsplaner med mera. Tvärtom arbetar många kommuner med planrevideringar varför en pionjärbana ofta kan inpassas i de nya planerna.

Intresserade kommuner har naturligen en politisk uppslutning kring utredningar om spårbilssystem i kommunen, fråga 11. En handfull kommuner, som genomfört egna förstudier, är beredda att gå vidare i en förprojektering om sin utredning förordar en pionjärbana i kommunen.

4.2.1 Stockholms län

Merparten av svenska kommuner och aktörer som är intresserade av pionjärbanor och utveckling av spårbilssystem finns i Stockholms län. Länet utgör därmed ett stort kluster av

intressenter för spårbilsteknik i Sverige. Ett tiotal kommunledningar har tagit aktiv ställning för vidare utredningar om spårbilsbanor.

Kommuner som har övervägt pionjärbanor har överlag kommit till slutsatsen att Storstockholms Lokaltrafik AB (SL) bör ingå i någon form av samverkanslösning vad gäller investeringar samt drift och anpassning av nuvarande kollektivtrafik till det nya spårbilsutbudet. Det är därför angeläget att få veta hur SL ser på ett pionjärbaneprojekt. SL framhåller alla de svårigheter som kan förväntas med ett helt nytt tekniskt system men deltar, kanske även därför, aktivt i projekteringsarbetet i Södertälje och förstudien för "Via Academica" i norra Stockholm. SL understryker att det vore mycket intressant att genomföra ett pionjärprojekt med SL:s medverkan⁵⁸.

Stockholm

I Stockholm finns två icke-kommunala aktörer som vill agera för att pröva spårbilsbanor i verkligheten men den politiska ledningen har inte yttrat sig i frågan.

Via Academica

Akademiska Hus AB har tillsammans med SL och i samråd med Stockholms Universitet (SU) och KTH låtit utreda en pionjärbana, som ska förbinda området vid Östra station och KTH med exploateringsområdet Albano och Stockholms universitet och Frescati. Nuvarande trafiklösning klarar inte tillväxten i området. En pionjärbana skulle kunna vara ett bättre alternativ än bussar och en ny station på Roslagsbanan samt ett bättre och billigare alternativ än en ny tunnelbanestation.

⁵⁸ Delrapport Spårbil för SL, SL 2007-08-09 och samtal/e-post 29-30 juni 2009.

Den kalkylerade pionjärbanan består av 9,3 km och 17 stationer och betjänas av 90 vagnar med 5 sittplatser i varje vagn. Den genomsnittliga ressträckan är 1,2 km, vilket tar 2,4 minuter efter en minuts väntan. Den totala investeringen beräknas till 660 mnkr. Fullt utbyggt antas bannätet ge upphov till 27 600 dagliga resor med spårbil.

Stockholmsutställningen

På uppdrag av Stockholms stad har en kreativ grupp under ledning av Jan Åman arbetat fram ett förslag till en ny stor Stockholmsutställning som en process över åren 2010–2012 och med en medveten koppling till utställningen 1930, då funkisen gjorde sitt genombrott i Stockholm och världen. Utställningsområdet är tänkt att vara på Järvafältet och ett bärande element är en spårbilsbana som framtidens transportsystem. Det är för närvarande oklart hur utställningsplanerna utvecklas.

Södertälje

Södertälje har en stor hamn, en dramatisk kanal och storföretagen Scania och Astra-Zeneca. Här finns också besöksmål som nöjesparken Tom Tits Experiment och badhuset Sydpoolen. I Södertälje finns KTH:s treåriga ingenjörsutbildningar och Mälardalens högskola. Antalet arbetsplatser förväntas öka snabbare än befolkningen i kommunen. Detta medför en ökad inpendling vilket ställer krav på ett effektivt transportsystem.

Trots fyra järnvägsstationer med pendeltåg, regionaltåg och pendeltåg samt regionala busslinjer och ett omfattande busslinjenät i staden är andelen kollektivresande bara 9 procent jämfört med 20 procent i Stockholms län, samtidigt som bilreseandelen är 76 procent. I ett aktuellt programförslag för Södra stadskärnan har man tagit fram en vision för framtidens kollektivtrafik som kan minska bilresandet genom att erbjuda högre

standard än dagens kollektivtrafik. Andra viktiga mål-sättningar för arbetet är att stödja ökad in- och utpendling med tåg och stödja integrationen mellan områden och befolkningsgrupper i kommunen.

Södertälje har genomfört en förprojektering för två etapper 2009.

Etapp 1 är en centrumslinga mellan Tom Tits experiment-verkstad, där en servicedepå upprättas via öppningsbar brobana över Slussen till Sydpoolen (badhus). Den omfattar 4,7 km bana och 12 stationer och betjänas av 22 vagnar som ger upphov till 2 300 resor per dygn. Investeringen beräknas till 371 mnkr.

Etapp 2 är en utbyggnad från Sydpoolen till Östertälje station. Etapp 1 och 2 ger en utmärkt tillgänglighet mellan pendeltågen till och från Stockholm vid Östertälje station och Södertälje centrum. Den omfattar 5,6 km bana och 5 stationer. 50 vagnar är i omlopp i hela bannätet (etapp 1+2) för 5 400 resor per dygn. Investeringen beräknas till 367 mnkr för etapp 2 och den sammanlagda investeringen för etapp 1+2 är 738 mnkr.

En förstudie, Spårbilar för Södertälje – en transportvision, gjordes 2008. Där analyserades en första utbyggnadsetapp ("ursprunglig etapp 1") som förbinder Tom Tits och Astra-Zeneca i norr via stadskärnan, Södertälje Hamn och Scania till Södertälje Syd i söder. Denna ursprungliga etapp 1 omfattar 11 km bana, 18 stationer och en depå. Trafiken omfattar 13 600 resenärer per dygn. Investeringen antas vara 803 mnkr.

Haninge

Haninge består av skärgård och landsbygd samt tätorterna Dalarö, Tungelsta och Västerhaninge samt en fragmenterad stadsbygd med 50 000 invånare. Stadsbygden har i allt väsentligt

tillkommit under 1960- och 70-talen som en typisk så kallad "urban sprawl". Haninge är av Regionplanekontoret utpekad som en av åtta regionala stadskärnor i länet. För att den verkligen ska uppfattas som en stad krävs att osammanhängande stadsdelar som Handen, Brandbergen, Jordbro och Vendelsöalm förenas och både fysiska och mentala barriärer rivs. Spårbilssystem har i diskussionerna kommit att uppfattas som ett möjligt och intressant medel.

Det finns en idéskiss till ett spårbilssystem som förbinder de olika stadsdelarna med Haninge centrum. Med det skisserade spårbilssystemet bedöms de fysiska och mentala barriärerna mellan stadsdelarna kunna överbryggas. Någon mer fullständig utredning av spårbilar finns dock ännu inte och effekter av hur resvanor och färdmedelsandelar med olika trafikslag skulle påverkas av detta spårbilssystem har inte analyserats.

ATG, galopp- och travsporten planerar en ny gemensam huvudstadsbana. Ett alternativ är vid Krigslida pendeltågstation i Haninge. Detta är en lämplig lokalisering av en pionjärbana för spårbilar.

En förbindelse mellan Haninge och Flemingsberg, med bland annat fjärrtågstation och universitet, nämns som en intressant möjlighet i framtiden.

Botkyrka

Botkyrka är en geografiskt splittrad kommun och kan sägas bestå av två delar med omkring 40 000 invånare vardera. Tunnelbanan försörjer den norra delen med Fittja, Alby, Hallunda och Norsborg, medan pendeltåget försörjer den södra delen med Tumba och Tullinge.

Det saknas en kraftfull förbindelse mellan den norra och södra delen. Dessutom saknas goda förbindelser mellan den norra delen och den närläggna regionala kärnan Flemingsberg i Huddinge samt mellan den södra delen och den likaledes

närbelägna regionala kärnan Kungens kurva/Skärholmen i Huddinge/Stockholms kommuner.

Det finns ett blocköverskridande politiskt intresse för att öka kunskaperna om spårbilssystem och dess potential. Spårvägar diskuteras regionalt på Södertörn, bland annat den så kallade Snabbspårväg Syd. Inom kommunen vill man i första hand binda samman den norra och södra delen med bättre trafikförsörjning via den så kallade familjeparken i Hågelby. Man vill pröva en spårbilsbana Alby T-banestation-Hågelbyparken-Tumba pendeltågstation, en sträcka på 4,5 km, vilken således även förbinder T-banan och pendeltågen.

Huddinge

Huddinge deltog i EU-projektet EDICT år 2002, där den svenska delen av projektet bestod i att studera en spårbilsbana mellan Kungens kurva och Skärholmen. För närvarande pågår arbetet med en fördjupad översiktsplan för Kungens kurva. Inriktningen är att planera för Snabbspårväg Syd, men man framhåller att möjligheten för spårbilar inte ska byggas bort. Om fastighetsägarna i Kungens kurva visar ett starkt intresse för spårbilar kommer kommunen att positivt pröva planering av ett spårbilsnät.

Värmdö

Värmdö är en av landets snabbast växande kommuner. Sommartid uppgår befolkningen till närmare 100 000, medan antalet fastboende är 37 000. Nacka och Värmdö kommuner beräknas ha 200 000 invånare år 2030 och kommunerna samarbetar i trafikfrågor.

Dagens trafiksituation i Värmdö utgör ett snabbt växande problem. 63 procent av kommunens invånare arbetspendlar till Stockholm eller andra kommuner. En central fråga är hur

Värmdöborna ska kunna ta sig in till Slussen i Stockholm. Att lösa transportfrågan är en förutsättning för att kommunen ska kunna fortsätta utvecklas i dagens takt. Vagnätets kapacitet är begränsat och klarar inte befolkningstillväxten. SL säger nej till spårväg till Värmdö av ekonomiska skäl. Planeringen av tunnelbana till Nacka/Ormingelandet är framskjutet till efter år 2030 på grund av resursbrist. Dessutom önskar Värmdöborna resa till och från Slussen utan byte för att inte välja bilen.

Spårbilssystem ses som ett intressant och miljövänligt alternativ för Värmdö, både lokalt i kommunen och i framtiden som en regional förbindelse till Slussen.

Värmdö har utrett frågan om spårbilssystem i kommunen. Utredningen har föreslagit ett lokalt spårbilsnät i Gustavsberg med 14 km, investering 984 mnkr, samt, översiktligt, ett regionalt spårbilsnät på omkring 86 km, som bland annat förbinder Gustavsberg och Slussen med en 20 km regionalbana och med en vagnhastighet på 80 km/tim.

En lämplig pionjärbana är 6 km av det föreslagna lokala spårbilsnätet i Gustavsberg. Denna anläggs på sträckan Munkmora – Gustavsbergs centrum – bostadsområdet Charlottendal – motorvägen vid trafikplats Gustavsberg (busshållplats till och från Stockholm) – Hålludden (planerad konsthall). Investeringen för pionjärbanan blir 450 mnkr (enligt utredningens kalkylvärde 75 mnkr/km). Pionjärbanan betjänar huvudsakligen lokalt resande och matning till och från den regionala busstrafiken.

Ekerö

Ekerö kommun ser spårbilar som ett intressant alternativ till busstrafiken mellan Ekerö och Bromma i Stockholm. Spårbilar anses kunna komplettera andra trafikslag i kommunen. En bansträckning förbi Drottningholms slott kan vara antikvariskt och gestaltningssmässigt svår att lösa, men kommunen är öppen för

en utredning om detta tillsammans med SL. Det finns för närvarande inga detaljplaner eller arbetsplaner för spårbilsbanor respektive bansystem. Inga beräkningar finns om nyttoeffekter och kostnadskonsekvenser av spårbilssystem i kommunen.

Sundbyberg

Sundbyberg är landets minsta kommun till ytan men visionen är att befolkningen ska öka från 36 000 till 55 000 invånare år 2020. Här förs diskussioner om anläggande av spårbilssystem. När kommunen byggs ut kan en satsning på spårbilar främst ersätta behovet av personbil och personbilsresor som annars riskerar att öka på kollektivtrafikens bekostnad.

De sträckningar som bedöms intressanta är följande:

- Sundbyberg C – Marabouparken – Annedal; Annedal i Stockholms kommun byggs ut med 2 000 bostäder som har sin naturliga knutpunkt i Sundbyberg och kommunen vill inte få en ökad biltrafik från Annedal.
- Helenelund/Sollentuna – Kista C/Stockholm – Norra Kymlinge/Sundbyberg; i Norra Kymlinge planerar kommunen/Vasakronan utbyggnad med kontorslokaler som skulle betjänas väl av ett spårbilsnät som korsar kommungränserna på Järvafältet och binder samman T-banan i Kista och pendeltågstationen i Helenelund.
- Sundbyberg C – Hallonbergen – Stora Ursvik. Stora Ursvik byggs ut med 4 500 bostäder; utefter sträckan ökar antalet invånare med 15 000 till år 2020.

Det finns inga beräkningar av vilka trafikuppgifter en pionjärbana skulle kunna få. Kommunen är dock beredd att samverka för en pionjärbana i eller som berör kommunen.

Solna

Kommunen har inte anmält intresse för spårbilssystem, men Akademiska Hus AB önskar i framtiden bygga ut "Via Academica" från Albano i Stockholm via norra stationsområdet till Karolinska institutet i Solna.

Sollentuna

Kommunen har inte anmält intresse för spårbilssystem, men berörs av Stockholmsutställningens och Sundbybergs önskan om en spårbilslänk mellan Kista C och Helenelunds pendeltågstation i Sollentuna.

Täby

Kommunen arbetar med en fördjupning av översiktsplanen för området Arninge-Ullna som är tänkt att bli en funktionsblandad stadsdel med 7 500 invånare. I planeringen sägs att man ska öppna för moderna och hållbara lösningar på trafikförsörjningen. Eftersom det här rör sig om nyexploatering ser kommunen en möjlighet att planera ett nytt trafiksystem från grunden.

Här planeras även ett nytt resecentrum med ny hållplats för Roslagsbanan, koppling till regional busstrafik och eventuellt en station för ny regional spårtrafik, den så kallade Roslagspilen. Inga politiska beslut är fattade om utredning av spårbilssystem i kommunen.

Upplands Väsby

Kommunen planerar att växa västerut, ned mot Mälaren, efter att tidigare ha växt mestadels österut, mot och över E4:an. Två större stadsdelar planeras, Eds Allé med 700 bostäder och Väsby Sjöstad med upp till 1 300 bostäder. Det är en stor utmaning att

begränsa tillkommande biltrafik. Spårtrafik diskuteras därför från InfraCity i öster via järnvägsstationen till Eds Allé och Väsby Sjöstad. Spårbil ses som ett intressant alternativ och kommunen har haft tankar på spårbilssystem sedan 1990-talet. Kommunen ser gärna en pionjärbana här och anför de direkta tågförbindelserna till både Stockholm, Uppsala, Arlanda, Märsta, Sollentuna och Solna från järnvägsstationen.

Sigtuna

Sigtuna/Arlanda är ett av landets starkaste tillväxtområden och är naturligtvis ett betydelsefullt kommunikationsnav. Kommunen är också utpekad som en av länets regionala stadskärnor. Flygplatsen präglar kommunen och det medför även att tillgängliga och hållbara lösningar för marktransporterna söks. Trots att kommunen har fem järnvägsstationer, varav tre på Arlanda, en i Märsta, och en i Rosersberg samt ett omfattande busslinjenät är tillgängligheten inte så bra som man önskar.

Kommunen har i många år samverkat med berörda aktörer, bland annat Lfv Arlanda, för att finna lösningar på problemen med marktransporterna och har vid flera tillfällen utrett om automatiska, anropsstyrda spårssystem skulle kunna vara lösningen. I översiktsplanen för Arlanda har ett reservat markerats för en automatisk spårtrafiklösning.

Sigtuna tog senast 2005 fram ett förslag till "demonstrationsanläggning" med ett bannät mellan Märsta C med nytt, sydligare plattformsläge, Arlandastad och Arlandas terminaler. Bannätet omfattar 30 km och 37 stationer. Det beräknas få 18 800 resenärer per dag. Beräknad investering enligt kalkylvärdet 75 mnkr/km är då 2,25 miljarder.

Kommunen har inga detaljerade beräkningar för en mindre pionjärbana. Tillkomsten av en pionjärbana måste ske som en samverkanslösning mellan bland annat Luftfartsverket, SL och kommunen.

Kommunen har i augusti 2009 ställt sig positiv till att medverka i en förprojektering av en pionjärbana i Arlanda–Märsta-området.

4.2.2 Uppsala län

Uppsala

Uppsala är vår fjärde största kommun. Den har mer än 190 000 invånare och beräknas växa till 250 000 invånare år 2030. Uppsalas tillväxt belastar vägnätet hårt och man har inriktningen att utveckla ett allt bättre kollektivtrafiksysteem. Inriktningen är ett utvecklat busslinjenät med perspektivet att kunna övergå till spårburna system.

Ett stomlinjesystem för bussar ska vara utbyggt till år 2013. Trycket på stadens centrala delar medför dock en trafiksituation där bussarna kan komma att blockera varandra. Därför finns en klar politisk vilja att utveckla alternativ till buss. Spårväg har diskuterats som alternativ i många år och kommunen har även bedrivit ett eget utvecklingsarbete med automatbanor under 1990-talet. Kommunen deltar i EU-projektet CityMobil. I detta projekt deltar även den engelska staden Daventry som har kommit långt i planerna på att bygga ett spårbilssystem.

Genom CityMobil har kommunen fått stöd till en förstudie av spårbilssystem i Boländerna – ett centrumnära industriområde som successivt förvandlas till handelsområde med bland annat ett nybyggt stort IKEA-varuhus. Förstudien genomfördes 2008 och innehåller förslag till ett effektivt spårbilsnät i Boländerna, dimensioneringsanalys, kostnadsberäkning och en analys av trafikdrift utifrån busstrafikens ekonomi och investeringsstöd från staten/EU.

En pionjärbana anses passa bra i Boländerna eftersom det gestaltningsmässigt är relativt enkelt att anlägga balkbanor genom området. Handelsområdet har outnyttjade parkeringsplatser under dagtid och de antas kunna utnyttjas som infartsparkering för vidare färd med spårbil mot centrala Uppsala eller med tåg och buss.

Det skisserade spårbilsnätet i förstudien kopplar ihop Boländerna med nya Resecentrum vid järnvägsstationen. Banan är omkring 9 km lång med 18 stationer. 130 spårbilsfordon bedöms behövas i systemet som beräknas kosta 700 mnkr. Styrstation, fordon och hållplatser ingår i den beräknade kostnaden.

Som en framtida utbyggnad av spårbilsbanan finns förslag om utbyggnad mot Akademiska Sjukhuset och universitetsområdet. Kommunstyrelsen har i augusti 2009 tagit beslut att bejaka förprojektering av en pionjärbanan för spårbilar i Boländerna, alternativt i sjukhus-/Gluuténområdet om staten utser Uppsala som en kandidat för pionjärerna.

En dryg mil norr om Uppsala planeras ett stort shopping-, idrotts- och fritidsområde, kallat Fullerö Park, och som har tågförbindelse med Uppsala. Man planerar en form av automatisk stadsbana i området. Detta är så kallad GRT (Group Rapid Transit) och faller utanför ramen för denna utredning som gäller PRT (Personal Rapid Transit).

4.2.3 Södermanlands län

Eskilstuna

I Eskilstuna planeras utbyggnad av nya stadsdelar, samtidigt som gator och vägar redan är överbelastade. Eskilstunas stadsplan är märkt av hur historiens olika trafikleder har delat upp staden i olika enklaver. Staden genomkorsas av en å, av järnväg och av motorväg med stora barriäreffekter som följd. Staden delas dessutom av en stor rangerbangård. Planer finns att gå under bangården med en vägtunnel, men det är inte utan problem då åns vatten lätt kan tränga in.

Kommunen har i flera år diskuterat potentialen hos spårbilar. Mark är en bristvara i staden och spårbilsbanor ses som ett sätt att flytta bort trafik från marknivå. Ett spårbilssystem skulle knyta ihop och öka tillgängligheten till stadens alla delar samtidigt som gatuutrymme frigörs.

Ett spårbilsnät bedöms också kunna bidra till att överbrygga något av de barriärer som järnvägen, rangerbangården och E20 utgör.

Kommunen beslutade år 2007 att ta fram en förstudie om ett lokalt spårbilssystem. Förstudien innehåller förslag till en lokal pionjärbana i Eskilstuna. Syftet med förstudien är att ge ansvariga planerare och politiker diskussions- och planeringsunderlag för att kunna gå vidare med frågan om en pionjärbana.

Som en första etapp, ”etapp 0”, föreslås en spårbilsbana mellan Mälarsjukhuset, Resecentrum vid Eskilstunas järnvägsstation, Parken Zoo och Tuna Park. Banan omfattar 6 km dubbelspår och nio stationer och investeringen beräknas till 450 mnkr.

4.2.4 Östergötlands län

Linköping

Linköping är landets femte största kommun. Ambitionen med fortsatt stark tillväxt innebär stora påfrestningar på trafiksystemet. Därför måste fördelningen på olika färdmedel förändras mot större hållbarhet, vilket innebär betydligt färre bilresor. Detta ställer nya krav på kollektivtrafiken mot ett mera kapacitetsstarkt och effektivt system. Spårbilar ses som en intressant del i en sådan utveckling. Kommunen satsar på ett kollektivtrafikstråk kallat LinkLink och en stadsstruktur som gynnar kollektivtrafik längs detta stråk. Här kan spårvagn eller spårbil etableras om så önskas.

Linköping har skisserat ett fullt utbyggt spårbilsnät i hela staden utom i de historiska och centrala delarna. Nätet har 92 km dubbelriktade spår och 118 hållplatser/stationer. Kalkylvärdet 75 mnkr/km ger överslagsmässigt en total investeringsnivå på 6,9 miljarder kronor.

Fullmäktige har i ett beslut år 2007 uttryckt intresse för ett bredare samarbete med flera aktörer för att få till stånd ett spårbilssystem i Linköping. Någon mindre pionjärbana finns inte förstuderad i Linköping.

4.2.5 Jönköpings län

Inget aktuellt intresse har noterats i länet.

4.2.6 Kronobergs län

Växjö har meddelat att man inte för närvarande har intresse av spårbilsbanor men att man vill följa utvecklingen. Spårbils-

nätverket Kompass har mottagit en anmälan från Älmhults kommun där man uttrycker önskan ”om att få följa de pilotprojekt som är på gång”.

4.2.7 Kalmar län

Inget aktuellt intresse har noterats i länet.

4.2.8 Gotlands län

Inget aktuellt intresse har noterats i länet.

4.2.9 Blekinge län

Karlskrona

I Karlskrona har spårbilar uppmärksammas. Kommunens planerare har i budgetdirektiven fått uppdrag att se på möjligheterna med ett sådant system. Det finns ett politiskt intresse kring spårbilsbanor i kommunen. Kommunen har inga planförslag för spårbilsbanor men en del tankar kring detta. Några beräkningar av vilka trafikuppgifter en pionjärbana skulle kunna lösa, resandefrekvens och motsvarande minskning av andra resandeformer har ännu inte tagits fram.

4.2.10 Skåne län

Malmö

Malmö har nyligen genomfört en stor utredning, kallad ”Framtidens kollektivtrafik i Malmö”. Som ett resultat av utredningen arbetar Malmö nu med inriktningen att spårväg är ett nytt element för stadens planering för att möta den starkt

ökande efterfrågan i kollektivtrafiken, vid sidan av att utveckla befintligt bussbaserade system. Denna inriktning innebär att det är svårt att uppbåda tillräckliga resurser för att analysera och utveckla spårbilssystem. Likväl är Malmö intresserad av att följa utvecklingen av spårbilar. Stadens intresse för spårväg innebär inte att staden måste avstå från att delta i utvecklingen av spårbilar helt och hållet. Man betraktar spårbilar som ett transportsystem under utveckling, där mycket återstår av forskning och praktisk utveckling innan potentialen för denna typ av system till fullo kan fastslås.

Malmö kan bidra med att föreslå ett antal avgränsade områden i staden som kan vara av principiellt intresse för spårbilar. Lämpliga områden för en pionjäranläggning bedöms vara sådana som inte tillhör ”de tunga stråken”, där spårvagnar eller utvecklad busstrafik kan bli aktuellt och som på grund av sin struktur kan anses svår försörjd med kollektivtrafik av traditionellt snitt. Fosieby är exempelvis ett storskaligt men extensivt industriområde i sydöstra utkanten av staden, där en spårbilsbana skulle kunna vara aktuell. Svågertorp är ett bilorienterat handelsområde i söder med potentiell koppling till den regionala kollektivtrafiken genom närheten till järnvägsstationen med samma namn. Ett nytt IKEA-varuhus planeras vid Svågertorp.

4.2.11 Hallands län

Inget aktuellt intresse har noterats i länet.

4.2.12 Västra Götalands län

Norr om Göteborg finns ett mindre kluster av spårbilsintresserade kommuner. Som redovisas nedan har Uddevalla och Trollhättan fördjupade planer på en spårbilsutveckling och även Kungälv kommun har anmält intresse. Området Trollhättan/Vänersborg/Uddevalla med omgivande mindre

kommuner räknar med en befolkningstillväxt på totalt omkring 200 000 invånare till år 2030.

Utredningen har haft en diskussion med företrädare för Göteborgs kommun genom bistånd av Ekocentrum i Göteborg. Liksom i Stockholm och Malmö, våra andra storstäder, finns en avvaktande nyfikenhet på spårbilsintresset runt om i landet men man planerar i första hand för modernisering och utveckling av den vanliga kollektivtrafiken. Göteborg har en lång meritlista när det gäller utredningar om spårtaxi; spårvägsdirektören Sixten Camp tog initiativ till en utredning redan på 1960-talet och därefter har flera utredningar följt; att det aldrig har blivit något bestående resultat av dessa utredningar är kanske något som belastar det spårbilsintresse som trots allt finns i Göteborg.

Uddevalla

Uddevalla är i ett expansivt skede med befolkningstillväxt och ökande sysselsättning. Detta förutsätter fortsatt bostadsbyggande och kommunen har en god planmässig beredskap för markupplåtelse och exploatering ur såväl kortare som längre perspektiv.

Antalet sysselsatta ökar i Uddevalla. Handeln utvecklas särskilt starkt genom anläggningen av stormarknaderna vid Torp intill och vid E6, norr om Byfjorden, 7 km väster om Uddevalla C. Torp är ett av landets största handelsområden och står inför ytterligare expansion. Torp etablerades år 1991 och har vuxit starkt som handelsplats med sitt strategiska läge vid den nya motorvägen E6 genom Bohuslän. Inom ett par år utökas enligt planerna handelsplatsen med ett IKEA-varuhus och nya fackhandelsytor (IKANO Retail). Torp kommer därmed att bli mer än dubbelt så stort. Antalet besökare uppgår nu till 6,2 miljoner per år och efter expansionen räknar man med 10 miljoner besökare per år.

En spårbilsbana i form av slingor inom Torpområdet skulle sammanbinda handelsområdets olika delar vilka avskiljs av

vägarna E6 samt Lv 161 och bidra till att minska biltransporterna och kan även omfatta kopplingar till tåget på Bohusbanan och stadsdelen Herrestad.

Den naturliga utvidgningen av spårbilsnätet på Torp är en bana mot Uddevalla centrum. En sådan utbyggnad knyter då andra målpunkter till systemet, som exempelvis Uddevalla stadshus, fordonstillverkaren Pininfarina och Uddevalla sjukhus. Ett utbyggt spårbilsnät i Uddevalla tätort har potential att ersätta övrig kollektivtrafik med buss. En sådan utbyggnad kan dock inte genomföras förrän systemet prövats och utvärderats i tillräcklig omfattning.

I ett långsiktigt perspektiv kan spårbilar ge möjligheter till intressanta kopplingar mellan städerna inom Trestad (Uddevalla, Trollhättan och Vänersborg) och även andra kommuner inom "Fyrbodalsområdet". För att enbart lösa transportbehovet mellan städerna är avståndet för långt för att spårbilar skall vara intressant. Det är först om alla tre orterna lokalt utvecklar spårbilsnät som en sammankoppling av städerna blir naturlig.

Kommunen föreslår en pionjärbana på Torps handelsområde omfattande 3,5 km bana och 8 stationer inom området. Banan medför även en brobyggnad över E6 motorvägen. Investeringen antas bli 300 mnkr. Antalet resor på årsbasis antas bli omkring 2 miljoner, dvs. 6 700 per handelsdag.

Trollhättan

Trollhättan har en unik historia som industri- och teknikkommun med känd kanal och vattenfall. Ambitionen är att växa till 70 000 invånare år 2030 från dagens 55 000. Kommunen har en inpendling med omkring 11 000 personer per dag.

Trollhättan har fortsatt fokus på tillväxt och utveckling. Kommunen är särskilt engagerad i "Innovatum science center" som bygger vidare på den industriella kompetensen i staden.

Utbyggnaden av järnvägens dubbelspår och en fyrfilig E 45 mellan Göteborg och Trollhättan pågår planenligt. En planering pågår för helt nya bostadsområden, liksom förtätningar av bebyggelsen i attraktiva lägen. Högskolan Väst är sedan hösten 2008 etablerad i ett samlat campus mitt i centrala Trollhättan.

Trollhättan har fastställt en fördjupad översiktsplan för utveckling av handelsområdet Överby. Mellan stadskärnan och Överby handelsområde är avståndet omkring 3 km och på sträckan finns en banvall efter nedlagt järnvägsspår. I samband med pågående utvecklingsarbete av handelsområdet har idén om ett spårbilssystem som tänkbar transportförbindelse mellan handelsområdet och stadskärnan lyfts i diskussionerna vid flera tillfällen.

Trollhättan föreslår en pionjärbana mellan Trollhättan C och Överby handelsområde. Längden är 7 km och 5 stationer antas på sträckan. Det innebär en investering på omkring 525 mkr.

4.2.13 Värmlands län

Inget aktuellt intresse har noterats i länet.

4.2.14 Örebro län

Örebro

I Örebro har vissa diskussioner förts kring hur spårbilar skulle kunna bidra till transportsystemet. Ett visst intresse finns i handelsområdet Marieberg där IKEA ligger. Möjligen kan spårbilar vara ett viktigt komplement till existerande kollektivtrafik på några relationer, exempelvis Södra station – resecentrum/Centralstationen – Regionsjukhuset – Universitetet.

Kommunen har för övrigt inga utarbetade förslag till bansystem för spårbilar.

Lindesberg

För Lindesberg skulle en spårbilsbana enligt ovan i Örebro vara värdefull eftersom många Lindesbergsbor har anledning att koppla sina tågresor till och från Örebro just med dessa besöksmål. Poängen med att vagnarna går när individen eller en mindre grupp vill åka minskar restiden markant mellan Lindesberg och exempelvis universitetet och gör det mycket lättare att dagspendla. Detta skulle kunna främja en högre utbildningsnivå vilket är eftersträvarsvärt, enligt kommunen.

Det finns inga utarbetade planer men skisser för spårbilsbanor i kommunen.

4.2.15 Västmanlands län

Inget aktuellt intresse har noterats i länet.

4.2.16 Dalarnas län

Inget fördjupat intresse har noterats i länet. Som svar på utredningens första kontaktbrev har dock Smedjebacken pekat på att kommunen har en svår arbetsmarknadssituation och är beroende av att underlätta arbetsmöjligheterna i Ludvika. Avståndet mellan centralorterna är bara 7 km, men tåg och buss går glest och det är för dyrt att öka frekvensen. Det innebär att skiftarbete eller arbetstid tidigt på morgnar eller sent på kvällar kräver privat bil, medan spårbil är tillgänglig "24/7". En spårbilsbana mellan Ludvika och Smedjebacken skulle kunna betyda mycket för båda orterna, menar man.

4.2.17 Gävleborgs län

På 1990-talet arbetade stadsbyggnadskontoret i Gävle med ett spårbilsprojekt, som bland annat fokuserade på hur en spårbilsbana kan passas in väl i stadsmiljön och inte upplevas som ett oacceptabelt intrång i gaturummet. I telefonsamtal från Gävle har man till utredningen meddelat att man har ett fortsatt intresse för att utveckla spårbilssystem i Gävle.

Hofors

Hofors har flerårig erfarenhet av arbete med spårbilar. Dessa erfarenheter har under senare tid breddats genom de kontakter som förevarit med exempelvis spårbilsnätverket Kompass. Hofors kommun har sökt stöd för en etablering av ett spårbilscentrum i Hofors hos Delegationen för Hållbara Städer. Under flera år har kommunen samarbetat med SkyCab AB för att utveckla ett gemensamt spårbilsprojekt. Projektet har finansierats av Banverket, Region Gävleborg, Länsstyrelsen i Gävleborg, EU:s strukturfond MÅL2 Norra, Hofors kommun, SkyCab AB och privata företag inom Industrigruppen SkyCab.

Hofors har en stabil politisk majoritet för satsning på spårbilsteknisk utveckling.

En pilotbana i Hofors är tänkt att gå mellan järnvägsstationen och centrala Hofors men är mer tänkt som en testbana för att utveckla spårbilssystemet. Inriktningen är således mer av teknisk utveckling än försök till marknadsintroduktion. Den planerade pilot- eller testbanan är 7 km lång och torde kosta 525 mnkr (enligt kalkylvärdet 75 mnkr/km). En poäng är att banan visserligen är öppen för allmänheten, men att användartrycket är så lågt att störningar i testfaserna inte får så stora konsekvenser.

4.2.18 Västernorrland län

Sundsvall

Kommunen har intresserat sig för spårbilar som ett miljövänligt transportsystem som skulle kunna attrahera både dagens kollektivtrafikanter och bilister. Under hösten 2009 planeras en studie av om spårburen trafik är möjligt ekonomiskt och byggnadstekniskt perspektiv i Sundsvall. Man kommer att beräkna vilka trafikuppgifter en spårbilsbana skulle kunna lösa. Den politiska uppslutningen är i dagsläget avvaktande.

4.2.19 Jämtlands län

Östersund

I Östersund har under de senaste åren ett spännande hotellprojekt, "Björntand", stötts och blötts. Tanken har varit att bygga ett stort konferenshotell vid toppen av Östbergets skidbacke på Frösöns östra spets, väl synligt i hela Östersunds stad över Storsjöns smala vatten här. Det är svårt att året runt komma upp med bil till bergets topp och det planerade hotellet. Därför planerades en spårbilsbana från flygplatsen på Frösön via "Björntand" och ned i staden i en lokal slinga förbi bland annat busscentralen och järnvägsstationen, totalt 7 km dubbelspår. Projektet tycks för närvarande vara vilande men har ett starkt politiskt stöd i kommunen.

Åre

Turismen är Åres "basnäring". Åre är Sveriges största sammanhängande vintersportdestination. Under senare år har stora framgångsrika satsningar gjort området attraktivt hela året. Åre satsar också på att öka andelen miljövänliga resor, det vill säga resor utan egen bil till och inom området. Förutsättningar för att

klara detta är goda, främst genom järnvägen och stationen mitt i centrum. Kommunen vill skapa en långsiktigt hållbar turism. Invånartalet är 10 000, men antalet turistbäddar är mer än tre gånger så många och kommunen har planer på att expandera till 50 000 bäddar.

Ett spårbilssystem skulle på sikt kunna lösa en stor del av de interna transporterna i dalgången i Åre och ersätta dagens skidbussar och i viss mån den omfattande taxitrafiken. Spårbilarna skulle också minska privatbilismen både inom och till och från Åre, vilket förutom miljönyttan även medför ett minskat behov av dyrbara parkeringsanläggningar och investeringar i det lokala vägnätet. Kommunens mål om ”bilfri miljö i centrum och mindre trafik i dalgången” blir därmed mycket lättare att uppnå.

Åre har för närvarande skisser för två banor med spårbilar. Centrumslingan är ett enkelspår som binder samman Station Åre med Kabinbanan, VM 8:an och Störtloppets målområde. Det är 3 km och har 7 stationer. Den andra banan binder samman Rödkullens och Tegefjälls liftar med 3,3 km dubbelspår och 3 stationer, vilket i praktiken innebär att Åres och Duveds skidsystem binds samman; denna bana ersätter en gondolbana som kostnadsberäknats till 100 mnkr med en kapacitet på 3 000 åkande i timmen. Den sammanlagda investeringen kan uppskattas till 470 mnkr. En naturlig samarbetspart är Skistar, som har en unik kunskap om skidliftar och olika former av linbanor.

4.2.20 Västerbottens län

Umeå

Umeå är en starkt expanderande kommun och har som planeringsmål en befolkning på 200 000 invånare år 2050 (i dag 113 000 invånare och Norrlands största stad). Kommunen har

under de senaste åren planerat en förtätning av staden. Botniabanan medför ett nytt resecentrum, nya Umeå Östra, alldeles intill universitetet och sjukhuset. Även den gamla, centrala järnvägsstationen ska utvecklas.

Ett attraktivt lokalt transportmedel inom staden behövs för att förbinda flygplats och järnväg med målpunkter av regional och nationell betydelse. Detta anses nödvändigt för att kommunens mål för miljö, tillgänglighet och minskat bilberoende samt målen i "hela-resan-perspektivet" ska kunna uppnås. Kommunens mål är att det från alla stadsdelar ska vara möjligt att nå, förutom centrum, även Umeå Östra och region-sjukhuset/universitetsområdet med kollektivtrafik. Spårbilssystem är en lösning som för närvarande analyseras. Kommunens planerare uppfattar att staden inte har tillräckligt passagerarunderlag för att bygga spårvagnslinjer.

I förstudien analyseras även olika etapplösningar, varav den första ("etapp 1") skulle omfatta ett nät med 12 km banlängd och 16 stationer samt 130 vagnar för högst en minuts väntetid. Detta bannät inkluderar Umeå flygplats på Teg söder om älven, resecentrum Umeå Östra, Norrlands universitetssjukhus (NUS), Umeå universitetscampus och köpcentrumet Strömpilen samt bostadsområdena Ålidhem och Carls hem. Etapp 1 beräknas kosta 898 mnkr och beräknas ge närmare 12 000 resenärer per dag. Medelresan är 2,3 km och tar 3,6 minuter.

4.2.21 Norrbottens län

Inget fördjupat intresse har noterats i länet. Som svar på utredningens första kontaktinformation uppmärksammade dock Kiruna kommun stadens förestående flyttplaner. I flyttprojekteringen har spårbilspanor övervägts.

4.3 Värdering av intresse och möjlighet att anlägga pionjärbanor

Vilka aspekter är centrala för att en pionjärbana ska kunna fungera som grund för en god utvärdering av spårbilssystem? Det är här viktigt att skilja på urvalskriterier för lämpliga pionjärbaneprojekt och den senare värderingen av den faktiska användningen av den byggda pionjärbanan. Ett starkt politiskt stöd för en viss pionjärbana är exempelvis ett lämpligt urvalskriterium vid värderingen av olika banförslag, men det har liten relevans för allmänhetens värdering, erfarenhet och utnyttjande av den förverkligade banans resemöjligheter. Jag återkommer i kapitel 6 med förslag till utvärdering av pionjärbanor i faktisk drift och fokuserar här på urvalskriterier för lämpliga pionjärbaneprojekt.

4.3.1 Urvalskriterier

Här följer de urvalskriterier som utredningen slutligen har använt sig av. Värdefulla förslag har lämnats av forskare och tjänstemän. Kriterierna bygger på en sammanfattning av Banverket⁵⁹ och diskussioner med bland annat den statliga referensgruppen, IST och Kompass. De kursiverade urvalskriterierna har relevans för det första urvalet som diskuteras i det följande.

⁵⁹ Krav/kriterier för pilotbana spårtaxi. Banverket, Version 2009-05-19.

Urvalskriterier för geografisk placering

- Pionjärbanan bör lösa ett resandebehov som inte kan uppfyllas med konventionell trafik.
- *En förstudie ska ha genomförts som visar hur pionjärbanan kommer att fungera med avseende på attraktivitet och funktionalitet med mera.*
- Banan bör kunna utvidgas på ett naturligt sätt om den visar sig framgångsrik.
- Banan bör, åtminstone till en del, utnyttja ”normala” gator så att visuella aspekter kan prövas.
- Banan bör ha ett rimligt lätt åtkomligt läge i landet så att det blir enkelt även för internationella besökare att nå banan.
- Platsen bör ha lagom efterfrågan för spårbilstrafik, vilket innebär resandenivåer som för buss eller spårvagn.
- Banan bör ha meningsfulla trafikuppgifter även i framtiden.
- *Satsning på en pionjärbana för spårbilar bör ha ett starkt politiskt stöd i kommunen.*

Ekonomiska urvalskriterier

- Andra finansiärer än staten bör finansiera mer än 50 procent av banan. Staten bör inte finansiera driften.
- Kommunen, eller ett projektbolag, ska redovisa hur banan ska finansieras.

Trafiktekniska och konstruktionsmässiga urvalskriterier

- *Förslaget till pionjärbana ska ha ett upplägg som ger en verklig trafik med verkliga passagerarflöden.*
- Terminalerna bör upplevas som likvärdiga med andra trafikterminaler och hållplatser samt med möjlighet att pröva den nya funktionaliteten hos spårbil.
- Bana och stationer bör byggas både på marken och upphöjt så att problem och kostnadsskillnader belyses.
- Fullgoda kringfaciliteter måste finnas i depå med kompakt parkering, service, tvätt, underhåll och reparation.
- Trafiksäkerhet och trygghet för resenärer ska vara en designförutsättning.
- Ett fullgott säkerhets- och nödläggssystem ska finnas.
- Godkännande och tillståndsgivning ska vara i nivå med fullt kommersiella och fullskaliga banor (Transportstyrelsen).

Anläggningskriterier (specifika miniminivåer)

- Banan ska ha minst tre stationer/hållplatser.
- Banan ska ha minst fem linjer (linje = sträcka mellan två växlar).
- Verksamheten ska ha minst 20 fordon i drift.
- Banans längd ska vara minst 5 km (enkelspårslängd).
- 1/3–2/3 av banan respektive stationer bör vara byggda upphöjt.

Hållbarhetsmått

Ett hållbarhetsperspektiv på spårbilssystem och studerade pionjärbanor har diskuterats av Lars B Johansson i bilaga 3 och kommenteras i avsnitt 4.3.3 Allmänna utvärderingsresultat.

4.3.2 Utvärdering

Ett trettiotal kommuner och aktörer har således förhållit sig mer eller mindre positiva till utredningens frågor om intresset för pionjärbanor och spårbilsutveckling.

De viktigaste urvalskriterierna för att en kommun eller aktör ska vara aktuell för vidare diskussion om lämpligheten att anlägga en pionjärbana är således följande:

- Minst en förstudie ska ha genomförts.
- Projektet ska ha ett starkt politiskt stöd i kommunen.
- Pionjärbanan ska ha ett upplägg som ger verkliga passagerarflöden.

Minst två av dessa kriterier ska vara uppfyllda.

Tolv kommuner och objekt infriar mer eller mindre dessa kriterier. Det är i länsordning följande:

- Akademiska Hus AB, Via Academica, etapp 1–3, KTH – Albano – Frescati, i Stockholm;
- Södertälje, etapp 1+2 och ursprunglig etapp 1,
- Värmdö, Munkmora – Gustavsberg – Charlottendal –motorvägen busshpl – Hålludden;
- Sigtuna, Märsta C – Arlandastad – Arlanda;
- Uppsala, Resecentrum – Boländerna;
- Eskilstuna, etapp ”0”, Tuna Park – Parken Zoo – Resecentrum/Centrum – Mälarsjukhuset;
- Linköping, stadsnät (pionjärbana ej studerad);

- Uddevalla, etapp 1, handelsområdet Torp;
- Trollhättan, etapp 1, Resecentrum/Centrum – Överby handelsområde;
- Hofors, test/pilotbana för teknisk utveckling;
- Åre, etapp 1 och 2, Centrumslingan och Rödkullens – Tege fjälls liftstationer;
- Umeå, Etapp 1, Flygplatsen – Ålidhem – Carlshem – Universitetet – Sjukhuset – Strömpilen.

Dessa kommuner, och Akademiska Hus, har mer långtgående planer, djupgående kunskaper, finansiella möjligheter eller politisk förankring. De har deltagit i en fördjupad dialog med utredningen, ofta vid besök i de berörda kommunerna.

Här nedan följer en objektvis värdering enligt urvalskriterierna. En värderingsskala tillämpas för att ange hur varje kriterium uppfylls av respektive objekt. Ett minus (-) innebär att kriteriet inte uppfylls, varken minus eller plus innebär en neutral värdering, ett plus (+) innebär att kriteriet uppfylls och två plus (++) att kriteriet uppfylls mycket väl.

Via Academica

- + Akademiska Hus har funnit att resandebehovet och miljöanpassningen i Vetenskapsstaden inte kan tillfredsställas med konventionell trafik.
- + En förstudie har gjorts 2009 med fysisk utformning och ekonomisk kalkyl.
- + Banan kan utvidgas på ett naturligt och kraftfullt sätt, bland annat till Karolinska.
- + Banan utnyttjar till viss del ”normala” gator och visuella aspekter kan prövas.

- ++ Banan ligger mycket centralt i landet och annonserar sig i hela Storstockholm och över och längs E18.
- + Det blir förmodligen stor efterfrågan på spårbilsresor.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter en utvärderad försöksperiod.
Pionjärbanan har stöd i skrivelse från stadsledningskontoret till kommunstyrelsen.
- ++ Akademiska Hus AB är en av landets största fastighetsägare och har genomfört utredningen tillsammans med Storstockholm Lokaltrafik AB och i samråd med Kungliga Tekniska Högskolan KTH och Stockholms Universitet. Förutsatt kommunalt stöd finns rimligen goda förutsättningar för en fungerande finansiell samverkanslösning.
- + Förslagets upplägg bedöms ge ett stort resandeunderlag.
- + Hållplatserna kopplas till tunnelbane- och pendeltågsstationer samt bussterminaler.
- + Förstudien redovisar bana och stationer i både markläge och upphöjt läge samt depå.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Södertälje

- + Kommunen har funnit att visst resandebehov och miljöanpassning inte kan klaras med konventionell trafik.
- ++ En förprojektering har genomförts år 2009 med redovisning av fysisk utformning, konstruktiva detaljer och ekonomisk kalkyl. En förstudie genomfördes år 2008.
- + Banan kan utvidgas på ett naturligt sätt till hela staden, i första hand till de förstuderade etapperna 3 och 4.
- + Banan utnyttjar till viss del "normala" gator och visuella aspekter kan prövas och har redan delvis visualiserats.

- + + Banan ligger centralt i landet och annonserar sig mycket väl som en bro över både E4 och E20.
- + Det blir en lagom efterfrågan på spårbilsresor.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter en utvärderad försöksperiod.
- + Kommunledningen har uttryckt ett kraftfullt stöd för en fortsatt projektering, men spårbilssatsningen diskuteras flitigt i ortens tidning.
- + Med kommunalt stöd finns rimligen goda förutsättningar för en fungerande finansiell samverkanslösning. Det särskilda kommunala affärsbolaget Telge AB kan spela en viktig roll. Storstockholms Lokaltrafik AB följer projektet och kan förväntas spela en viktig roll. Kommunens stora företag kan eventuellt delta i en finansiell lösning.
- + Förslagets upplägg bedöms direkt ge ett stort resandeunderlag.
- + Stationer/hållplatser kopplas till pendeltågstation och busslinjenätet.
- + Förstudien redovisar bana och stationer i både markläge och upphöjt läge samt depå.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Värmdö

- + Kommunen har funnit att resandebehovet och miljöanpassning inte kan tillfredställas långsiktigt med konventionell trafik.
- + En förstudie har gjorts år 2006 med fysisk utformning och ekonomiska överslagsberäkningar. Värmdö har både studerat ett lokalt bannät i Gustavsberg och ett regionalt bannät genom Nacka och in till Slussen i Stockholm.

- + Pionjärbanan i Gustavsberg kan utvidgas på ett naturligt sätt till hela skärgårdskommunen.
- + Banan utnyttjar till viss del "normala" gator och visuella aspekter kan prövas i Gustavsberg.
Banan ligger centralt i landet men perifert i Stockholms län.
- Det är en måttlig efterfrågan på spårbilsresor.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter en utvärderad försöksperiod.
- + Kommunledningen har uttryckt ett kraftfullt stöd för en fortsatt projektering. Viss debatt förekommer i ortens media.
- + Det finns eventuellt lokala kapitalintressen för pionjärbanan. SL bör också spela en roll för projektet.
- + Förslagets upplägg bedöms ge ett lokalt resandeunderlag och inte minst en smidig koppling till den omfattande arbetspendlingen till Stockholm och övriga länet.
- + Stationer/hållplatser kopplas till busslinjenätet.
- + Både markläge och upphöjt läge kan realiseras.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Sigtuna

- + Sigtuna har i flera utredningar konstaterat att resandebehovet och miljöanpassningen i Arlanda-området inte kan tillfredställas med konventionell trafik. Taket för koldioxidutsläpp på Arlanda flygplats från och med 2011 kan riskera att begränsa trafik och verksamhet på Arlanda.

- + Den senaste utredningen gjordes år 2005 med fysisk utformning och viss ekonomisk kalkyl. Utredningen gäller ett 30 km stort bannät för Märsta, Arlandastad och Arlanda.
- + En tidig pionjärbana redovisades år 2000 av ungefär samma storlek.
- + En pionjärbana kan byggas ut till hela Arlandaområdet och Sigtuna stad.
Det blir en mycket stor efterfrågan på spårbilsresor.
- ++ Bannätet ligger mycket centralt i landet och annonserar sig mycket väl på hela storflygplatsen och över E4.
- + Det finns sedan många år ett politiskt intresse för spårbilssystem i kommunen.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter försöksperioden.
- + Anknytningen till alla terminaler gör det naturligt med en genomarbetad, modern gestaltning.
- + Banan och stationer kan anläggas både upphöjt och i markläge.
- + Anläggningskriterierna kan infrias.

Uppsala

- + Uppsala har funnit att resandebehovet och miljöanpassningen mellan centrum och industri- och handelsområdet Boländerna inte kan tillfredställas med konventionell trafik.
- + En förstudie har gjorts år 2009 med fysisk utformning och ekonomisk kalkyl.
- + Banan kan utvidgas på ett naturligt sätt till hela staden.

- + Banan utnyttjar till mindre del "normala" gator, men visuella aspekter kan prövas utan att känsliga miljöer drabbas.
- ++ Banan ligger centralt i landet och annonserar sig i hela universitets- och lärdomsstaden samt i det medicinska industriklustret med mycket internationella kontakter och närliggande gamla och nya E4. Arlanda ligger 30 km från banans sydligaste station vid IKEA-Coop. Banan byggs samman med nya Resecentrum.
- + Det kan bli en stor efterfrågan på spårbilsresor; banan kan bidra till en positiv centrumvandring mot Boländerna.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter en utvärderad försöksperiod.
- + Pionjärbanan har kommunpolitiskt stöd för en förprojektering enligt beslut i kommunstyrelsen i augusti 2009. Spårbilssatsningen diskuteras flitigt i ortens tidningar.
- ++ Boländerna är ett stort handelsområde med många stora fastighetsägare som förväntas bidra i en finansiell samverkanslösning. Upplands Lokaltrafik AB och kommunen har vissa intäkter från en omfördelning av resande från bil och buss till spårbil och tåg (Upptåget).
- + Förslagets upplägg bedöms efter hand ge ett stort resandeunderlag.
- + Hållplatserna kopplas till nya Resecentrum och buss-terminalerna. De torde kunna få väl gestaltade och funktionella utföranden
- + Bana och stationer/hållplatser kan prövas i både markläge och upphöjt läge.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Eskilstuna

- + Eskilstuna har funnit att resandebehovet och miljöanpassningen i staden svårligen kan tillfredställas på ett hållbart sätt med konventionell trafik.
- + En förstudie har gjorts år 2008 med flera delvis kalkylerade etapper.
- + Pionjärbanan kan utvidgas på ett naturligt och kraftfullt sätt till hela staden. I framtiden kan man tänka sig en 25 km regionalbana till närbelägna Västerås.
- + Banan utnyttjar ”normala” gator och visuella aspekter kan studeras.
- + Banan går rakt genom centrala Eskilstuna och sammanbyggs med Resecentrum, där det är en timmes tågresor till/från Stockholm. E20 går alldeles utanför staden.
- + Det blir förmodligen en relativt stor efterfrågan på spårbilsresor.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter en utvärderad försöksperiod.
- + Pionjärbanan har ett starkt kommunpolitiskt stöd.
Kommunen har inte studerat de finansiella förutsättningarna för en pionjärbana men utgår från att en samverkanslösning måste komma till stånd.
- + Förslagets upplägg bedöms direkt ge ett relativt stort resandeunderlag.
- + Hållplatserna kopplas till några av de viktigaste trafikknutpunkterna i Eskilstuna vilket bör ge naturliga möjligheter till en bra utformning.
- + Bana och stationer i både markläge och upphöjt läge kan förekomma.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Linköping

- + Linköping analyserar både spårvägslösningar och spårbilslösningar utifrån problemet att lösa framtidens resandetryck och miljökrav med gängse trafiklösningar.
- + En utredning gjordes år 1999 och den senaste år 2007.
- + En begränsad pionjärbana har inte förstuderats, men de genomförda utredningarna har analyserat olika stora och nästan heltäckande stadsnät.
- + Linköping är landets femte största kommun och har ett mycket bra "annonsläge" mellan landets sydliga storstadsområden.
- + Fortsatt utredning av spårbilssystem har kommunpolitiskt stöd.
- + Linköping förutsätter att en försöksbana kräver en stor samverkanslösning med statliga, kommunala och privata aktörer.

Uddevalla

- + Bil- eller busstrafik kan inte lösa vare sig de interna förflyttningarna på handelsområdet Torp eller binda samman hela staden på ett tillgängligt och hållbart sätt.
- + En förstudie har gjorts år 2009 med fysisk utformning och viss ekonomisk kalkyl. Kommunen har studerat en etappvis utbyggnad med en etapp 1 som ett internt bannät på Torp.
- + Banan kan utvidgas på ett naturligt sätt till hela staden. I framtiden skulle en 18 km regionalbana kunna byggas till Trollhättan/Vänersborg.
Banan utnyttjar inte "normala" gator men visuella och funktionella aspekter kan upplevas på Torp.
- + Banan annonserar sig mycket väl i brobyggnad över E6 med stor regional och internationell trafik.

- Trafikarbetet blir begränsat till förflyttningarna inom Torp-området.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga och utvecklingsbara även efter en utvärderad försöksperiod.
- ++ Pionjärbanan har ett mycket starkt kommunpolitiskt stöd.
- + Torp är ett stort handelsområde med många stora fastighetsägare som förväntas bidra i en finansiell samverkanslösning.
- + Förslagets upplägg bedöms efter hand, med utbyggnad av följande etapper, ge ett stort resandeunderlag.
- + Banan kopplas till lokal och regional bussterminal på Torp.
- + Bana och stationer/hållplatser kan prövas i både markläge och upphöjt läge.
- + Anläggningskriterierna kan infrias; Även om den första etappens banlängd är något för kort, är antalet hållplatser sådant att en tillräckligt komplex trafikbild rimligen uppstår för utvärdering.

Trollhättan

- + Bil- eller busstrafik kan inte lösa förflyttningarna mellan Trollhättans centrum och Överby handelsområde på ett tillgängligt och hållbart sätt. En busslinje med mycket lågt utnyttjande kan med fördel läggas ned och biltrafiken till Överby skulle minska.
En enkel förstudie har gjorts år 2009 med fysisk utformning och viss ekonomisk kalkyl. Kommunen har studerat en etappvis utbyggnad med en etapp 1 på det nedlagda järnvägsspåret till Överby.

- + Banan kan utvidgas på ett naturligt sätt, först till läns-sjukhuset bara 2 km från Överby, sedan till hela staden och även till närbelägna Vänersborg. I framtiden kan en 18 km regionalbana anläggas från länssjukhuset NÄL till Uddevalla C.
- + Banan utnyttjar marginellt ”normala” gator, men där och över Göta älv kan visuella aspekter studeras.
- + Banan annonserar sig väl vid Resecentrum, i brobyggnad över Göta älv och mot E45/riksväg 44 vid Överby.
- Trafikarbetet blir begränsat till förflyttningarna mellan centrum och Överby.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga och utvecklingsbara även efter en utvärderad försöksperiod.
- ++ Pionjärbanan har ett mycket starkt kommunpolitiskt stöd.
- + Överby är ett stort handelsområde med flera fastighetsägare som förväntas bidra i en finansiell samverkanslösning. Kommunens stora industriföretag bör även kunna delta aktivt.
- + Förslagets upplägg bedöms efter hand, med utbyggnad av följande etapper, ge ett stort resandeunderlag.
- + Banan kopplas till fjärr- och pendeltåg samt bussterminal vid Resecentrum.
- + Bana och stationer/hållplatser kan prövas i både markläge och upphöjt läge.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Hofors

- Hofors är en liten ort som i sig inte i första hand behöver den här trafiktekniken.

- + + Hofors har under flera år studerat spårbilstekniken. Fokus har varit och är att erbjuda en lämplig miljö för test- och pilotbana för att utveckla spårbilstekniken.
- Det finns ingen naturlig utvidgning av en lokal bana.

Test/pilotbanan går mestadels genom ett småhusområde längs en relativt bred väg med gröna ytor på båda sidorna. Banan annonserar sig inte mot en stor allmänhet eller internationell publik. Tanken är att i ett relativt lugnt läge kunna utveckla tekniken och användningen.
- Trafikarbetet blir mycket begränsat.
- Det är osäkert om en pilotbana i Hofors har tillräckligt resandeunderlag för att kunna vidmakthållas efter en test- och utvärderingsperiod.
- + + Spårbilsteknisk utveckling i kommunen har ett mycket starkt politiskt stöd.

En finansiell konstruktion bygger troligen på att kommunen kan attrahera kapitalstarka intressenter eller forskningsfinansiärer för en teknisk utveckling i Hofors. Förslagets upplägg ger inget stort resandeunderlag men kanske tillräckligt för en lugn, publik värdering. Banan kopplas till centrum och järnvägsstation; utformning av hållplatser kan antas vara en integrerad del i den tekniska utvecklingen.
- + Bana och stationer/hållplatser kan prövas i både markläge och upphöjt läge.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Åre

- + Bil-, taxi- eller busstrafik kan inte lösa vare sig de interna förflyttningarna i Åre eller till och från de stora skidliftnätsanläggningarna.
- + En förstudie har gjorts år 2009 med förslag till fysisk utformning och kalkyl av resandeunderlag. En centrum-slinga och en sammanbindningsbana mellan Rödkullen och Tegefjäll har redovisats som förslag till pionjärbanor.
- + Banan kan utvidgas på ett naturligt sätt till flera stugområden.
- + Banan utnyttjar inte ”normala” gator men visuella aspekter kan studeras i unik miljö.

Banan annonserar sig väl längs E14 genom Åre. SJ:s stationsmodell för spårtaxi har i juli 2009 varit uppställd på torget i Åre. Skidorten har en delvis internationell publik. Åre ligger dock mycket långt från de stora resstråken och befolkningsklustren.

Trafikarbetet blir begränsat till förflyttningarna inom Åreområdet och mellan liftsystemen men förväntas ge ökad tillgänglighet samt mindre taxitrafik.

- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga även efter en utvärderad försöksperiod.
- + Pionjärbanan har ett kommunalpolitiskt stöd på utredningsnivå.
- + Skistar är ett företag bland flera i Åre som skulle kunna ha stort intresse i en pionjärbana.
- + Förslagets upplägg bedöms efter hand ge ett stort och speciellt resandeunderlag.

Banan kopplas till Station Åre och bussterminal. En utformning för att kunna ta med skidpaket och annan utrustning ger mycket speciella villkor och erfarenheter.

- + Bana och stationer/hållplatser kan prövas i både markläge och upphöjt läge.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Umeå

- + Konventionell trafik kan inte lösa stadens trafikproblem vare sig vad gäller tillgänglighet eller hållbarhetskrav.
- + En förstudie har gjorts år 2009 med förslag till fysisk utformning och ekonomisk kalkyl.
- + Kommunen har studerat en etappvis utbyggnad med en etapp 1, som en lämplig pionjärbana mellan flygplats, universitet, sjukhus, köpcentrum och bostadsområden.
- + Banan kan utvidgas på ett naturligt sätt till hela staden med etapp 2 och 3.
- + Pionjärbanan utnyttjar begränsat "normala" stadsgator men visuella aspekter kan ändå studeras i en modern bebyggelse.
- + Banan annonserar sig väl mot nya Botniabanan, flygplatsen och Norrlands största besöksfunktioner, universitetet och regionsjukhuset. E4 går relativt nära banan.
- + Trafikarbetet omfattar en bred blandning av resande till och mellan funktionellt mycket olika målpunkter.
- + Meningsfulla trafikuppgifter är möjliga och utvecklingsbara även efter en utvärderad försöksperiod.
- + Pionjärbanan har ett starkt kommunalpolitiskt stöd genom utredningsbeslut i fullmäktige.

- + Det är många offentliga institutioner som har mycket att vinna på en pionjärbana i Umeå. Kommunen förutsätter en avancerad finansiell samverkanslösning.
- + Förslagets upplägg bedöms ge ett stort resandeunderlag.
- + Banan integreras med stora och moderna trafikterminaler som flygplatsen och Umeå Östra med fjärr- och regionaltåg samt bussterminal; gestaltungsfrågorna blir naturligtvis mycket viktiga.
- + Bana och stationer/hållplatser kan provas i både markläge och upphöjt läge.
- + Anläggningskriterierna infrias.

Sammanfattning

De tolv främsta intressenternas urvalsresultat, projektfakta och samhällsekonomiska nyckeltal sammanfattas på ett överskådligt sätt i tabell 4.2 som av läsbarhetsskäl är uppdelad på tre delar (men fortfarande i länsordning). Ett enkelt hållbarhetsmått har adderats från genomgången i bilaga 3, Spårbilar i ett hållbarhetsperspektiv.

- Del 1 för Via Academica, Södertälje, Värmdö och Sigtuna.
- Del 2 för Uppsala, Eskilstuna, Linköping och Uddevalla.
- Del 3 för Trollhättan, Hofors, Åre och Umeå.

Tabell 4.2 Sammanställning av utvärdering, del 1: Via Academica, Södertälje, Värmdö och Sigtuna

	Via Academica etapp 1–3	Södertälje etapp 1+2 ⁶⁰ urspr.etapp 1	Värmdö etapp 0	Sigtuna ⁶¹ demo- anläggning
Bef. inkl. pendling	100 000	100 000	40/90 000	50 000
Pionjärbana, km	9	10,3	6	30
Stationer, antal	17	17	9	37
Investering, mnkr	660	738 ⁶²	450 ⁶³	2 250 ⁶⁴
Resenärer/dag	27 600	13 600	2 245	18 800
Årsnytta, mnkr	278	95	47	–
Årskostnad, mnkr	82	77	69	–
Nyttokostnadskvot	3,4	1,0	0,7	–
Miljoner resor/år	8,3	4,1	0,7	6,8
Kostnad, kr/resa	8,10	18,80	-	–
Vagnar	90	140	-	440
Förstudie av pionjärbana	JA, LogC	JA, WSP, LogC	JA, IST, WSP, LogC	Skycab utr. 2005
Politisk förankring	JA, SL, KTH, SU	JA	JA	JA
Möjlig expansion	JA, stor	JA	JA, lokalt	–
”Annonsplats”	E18, KTH, SU, Stock- holm inter- nationellt	E4, E20, sw stora industrier	Skärgårds- miljö	ARN, E4, 4 jvg-stn knutpkt
Trafiklösning (isf= i stället för) Trafikform	isf buss, tåg, bil blandad tra- fik, allmän- het, stud.mfl	isf buss, tåg, bil blandtrafik, allmänhet	isf bil, buss lokaltrafik, allmänhet	isf buss, bil matartrafik flygplats allmänhet
Hållbarhetsmått ⁶⁵	3	3	3	3

⁶⁰Södertälje Etapp 1 Resprognos och samhällsnytta från förstudiens ursprungliga etapp 1.

⁶¹Sigtuna, framtida s.k. demonstrationsanläggning enl. utredning 2005.

⁶²Etapp 1: 371 mnkr, etapp 2: 367 mnkr, etapp 1+2=738 mnkr.

⁶³Utredningens uppskattning 75 mnkr per km.

⁶⁴Se not 6.

⁶⁵Hållbarhetsmått, 1 = måtligt uppskattat värde, 2 = uppskattat värde, 3 = mycket stort uppskattat värde.

Tabell 4.2 Sammanställning av utvärdering, del 2: Uppsala, Eskilstuna, Linköping och Uddevalla

	Uppsala Boländerna	Eskilstuna ⁶⁶ etapp 0	Linköping ⁶⁷ stadsnät	Uddevalla Torp
Bef. inkl. pendling	195 000	100 000	150 000	50 000
Pionjärbana, km	9	6	92	3,5
Stationer, antal	18	9	118	8
Investering, mnkr	700	450 ⁶⁸	6 900	300 ⁶⁹
Resenärer/dag	15 225	–	48 600	6 700
Årsnytta, mnkr	107	–	501	–
Årskostnad, mnkr	90	–	439	–
Nyttokostnadskvot	1,2	–	1,1	–
Miljoner resor/år	4,57	–	14,6	2
Kostnad, kr/resa	15,90	–	40	–
Vagnar	130	–	820	–
Förstudie av pionjärbana	JA, IST, WSP, LogC	JA, IST	Beamways, WSP	JA, egen utr.
Politisk förankring	JA,	JA	JA, analys	JA
Möjlig expansion	JA, stor	JA	–	JA
”Annonsplats”	2 universitet, industri, ARN, E4	Mälarhög- skolan, E20	Universitetet Saab, E4	E6, Volvo, turism, handel
Trafiklösning (isf= i stället för) Trafikform	isf buss, bil blandtrafik, handel, parkering	isf buss, bil blandtrafik, allmänhet	isf bil, buss blandtrafik, allmänhet	isf buss, bil begr. trafik, handel, parkering
Hållbarhetsmått ⁸	2	3	2	2(3)

⁶⁶ Eskilstuna, Tuna Park–Parken Zoo–resacentrum/Centrum–Mälarsjukhuset.⁶⁷ Linköping, framtida stadsnät i hela staden enligt utredning 2007.⁶⁸ Utredningens uppskattning 75 mnkr per km.⁶⁹ Se not 10.

Tabell 4.2. Sammanställning av utvärdering, del 3: Trollhättan, Hofors, Åre och Umeå.

	Trollhättan, C-Överby	Hofors, test/pilotb.	Åre ⁷⁰ två banor	Umeå etapp 1
Bef. inkl. pendling	55 000	10 000	10/40 000	115 000
Pionjärbana, km	7	7	6,3	12
Stationer, antal	5	4	10	16
Investering, mnkr	525 ⁷¹	525 ⁷²	470 ⁷³	898
Resenärer/dag	–	225 ⁷⁴	–	12 000
Årsnytta, mnkr	–	–	–	40
Årskostnad, mnkr	–	–	–	100
Nyttokostnadskvot	–	–	–	0,4
Miljoner resor/år	–	0,08 ⁷⁵	–	3,6
Kostnad, kr/resa	–	–	–	22,50
Vagnar	–	8	–	120
Förstudie av pionjärbana	JA, enkel egen utr.	JA, enkel Skycab	JA, enkel egen utr.	JA, IST, WSP, LogC
Politisk förankring	JA	JA	Delvis	JA
Möjlig expansion	JA	Nej	JA	JA
”Annonssplats”	Saab, E45, Rv44, Högskolan	Ovako, fritid	Skidsport, turism, E14, året runt	Flygplats, E4, Universitetet reg. sjukh.
Trafiklösning (isf= i stället för) Trafikform	isf buss, bil begr. trafik, handel, parkering	isf buss, bil begr. trafik, lokaltrafik	isf bil, taxi o gondol specialtrafik, turister mfl	isf buss, bil blandtrafik, allmänhet
Hållbarhetsmått ⁸	2(3)	1	1	3

⁷⁰ Åre, Centrumslingan 3 km enkelspår, 7 stationer och förbindelse mellan Rödkullens och Tegefjälls liftar 3,3 km dubbelspår, 3 stationer.

⁷¹ Utredningens uppskattning 75 mnkr per km.

⁷² Se not 13.

⁷³ Se not 13.

⁷⁴ Utredningens uppskattning.

⁷⁵ Se not 16.

I tabell 4.2 finns för några objekt nyckeltal om den samhälls-ekonomiska lönsamheten vilka har kunnat beräknas för Via Academica, Södertälje, Värmdö, Uppsala och Umeå (det finns bara begränsade trafikanalyser i övriga objekt vilket inte har gjort det möjligt att inom denna utrednings ram ta fram motsvarande nyckeltal). Man kan inte förvänta sig en positiv samhällsekonomi av en pionjärbana eftersom en sådan ofta förutsätter byten med annan trafik. När större sammanhängande stadsnät byggs ut blir dock de flesta objekten samhällsekonomiskt lönsamma.

Enhetliga kalkylförutsättningar har tillämpats, 75 mnkr per bankilometer, 0 procent statligt bidrag (eftersom detta är en samhällsekonomisk kalkyl) och 5 procent kalkylränta.

Värmdös kalkyl baseras på överslagsmässiga schablonvärden och inte regelrätta trafikprognoser som för Södertälje och Umeå. Det är därför osäkert om lönsamheten mellan Södertälje, Umeå och Värmdö är signifikant åtskilda.

I kalkylerna har ingen hänsyn tagits till en pionjärbanas starka demonstrationseffekt vilket torde öka besöksfrekvensen på ett avgörande positivt sätt⁷⁶.

4.3.3 Allmänna utvärderingsresultat

Det underlag som utredningen har kunnat fånga in om intresset för pionjärbanor med spårbilar och spårbilsutveckling ger en del särskilda resultat.

De tre storstäderna har allmänt sett förhållit sig avvaktande. Det beror nog i första hand på att man är mitt uppe i planering för utveckling av modern linje- och tidtabellsbunden kollektivtrafik och motortrafikleder. Stockholm berörs av kranskommunernas stora intresse för spårbilsbanor och inom kommunen har flera utredningar genomförts. Göteborg har inga aktuella planer på spårbilsutveckling men har under snart tre decennier genomfört en rad utredningar om spårbilsbanor i kommunen. Malmö kan sägas sammanfatta storstädernas syn på

⁷⁶ PM Göran Tegnér, WSP, aug. 2009, Samhällsekonomisk analys av fem pionjärbaneorter.

denna utveckling. Man lutar bestämt åt att utveckla modern linjebunden kollektivtrafik men vill inte avskriva tankarna på spårbil i framtiden.

Det stora intresset för spårbilsutveckling finns i våra medelstora städer och några mindre och speciella kommuner. Av de tolv främsta intressenterna har hälften ett invånartal eller dagbefolkning som är omkring eller mer än 100 000. Ett karaktéristiskt övervägande är här att spårvagnslinjer uppfattas som dyrt för resandeunderlaget i dessa städer och att spårbilsbanor kan ge en högre servicegrad och tillgänglighet dygnet runt. Samtliga kommuner, som är intresserade av och aktuella för pionjärbanor, uttrycker förståelse för och vilja till en bred finansieringslösning av typen offentlig-privat-samverkan (OPS), där staten, trafikhuvudmannen, kommunen och privata intressen ingår med riskdelning i ett projektbolag. Detta bolag bildas dock först efter att en professionell förprojektering genomförts och bedömts positiv av de tilltänkta parterna (se vidare kapitel 4).

Diskussionerna med kommunerna har ju gällt lokala pionjärbanor men regionala utvecklingar har flera gånger kommit på tal. De leverantörer som i dag kan ge bud på lokala spårbilsbanor har ingen färdigutvecklad teknik för regionala tillämpningar. Det främsta kravet är troligen en dubbelt så hög gånghastighet, omkring 80 km/tim. Ett följande krav blir troligen någon form av tågbildning, för att kunna klara en hög kapacitet. Detta kräver dock en teknisk och säkerhetsmässig utveckling, som ingen ännu har ägnat sig åt. Det är dessutom inte aktuellt förrän det finns två eller flera lokala bannät att koppla samman. Några exempel på idéer om regionalbanor i denna utrednings underlag kan ändå nämnas:

- Gustavsberg – Nacka – Slussen
- Haninge – Flemingsberg – Skärholmen
- Tumba – Alby – Skärholmen
- Eskilstuna – Västerås
- Uddevalla – Trollhättan/Vänersborg
- Smedjebacken – Ludvika.

Samtliga respondenter är mycket intresserade av virtuella animeringar av spårbilssystemets gestaltning i den egna stads-, natur- och trafikmiljön. Får man inte möjlighet att anlägga en pionjärbana skulle ett virtuellt "förverkligande" naturligtvis vara intressant för fortsatta överväganden om satsningar på spårbilssystem.

Inga kommuner har kunnat redovisa några förslag till finansieringslösningar och man är mer eller mindre öppen för diskussioner om hur kommunen kan komma att ingå i en riskfördelad samverkanslösning med andra offentliga och privata intressenter.

I ett större perspektiv ser många av våra samtalsparter att den första pionjärbanan med stor sannolikhet kan komma att följas av mer utvecklade teknologier. Lärkostnaderna kan bli stora men beroende på hur utvecklingsbar tekniken är kan en stigfinnande operatör eller systemleverantör ändå ha mycket att vinna på att just vara först.

Ett hållbarhetsmått har diskuterats i utredningens slutskede, se bilaga 3, se även tabell 4.2. Diskussionen av Lars B Johansson är tentativ eftersom ett mera fullständigt underlag, exempelvis i form av en miljökonsekvensbeskrivning, inte har kunnat göras. Av de i övrigt främst värderade objekten får de pionjärbanor som knyter an till handelsområden (Uppsala, Uddevalla och Trollhättan) något lägre värdering än övriga objekt eftersom man kan anta svårigheter för kunder att avstå från bilanvändning i samband med inköpsresor.

Utredningens slutsatser och förslag redovisas i kapitel 7.

5 Finansierings- och upphandlingsformer

Utredningen har uppdragit åt Ernst & Young AB att analysera lämpliga genomförandeformer, finansieringslösningar och upphandlingsförfaranden när det gäller anläggande av pionjärbanor för spårbilssystem, ett innovativt nytt transportsystem. Se även bilaga 8. Parterna är presumtiva offentliga beställare i form av kommuner och leverantörer i lindan av sin utveckling av spårbilssystem.

Jag föreslår att en form av offentlig-privat samverkan med statliga garantier provas som finansiell lösning och att en så kallad konkurrenspräglad dialog provas i en innovationsupphandling av pionjärbana med spårbilssystem. Detta gäller under förutsättning att förfarandet implementeras i svensk lag.

5.1 Offentlig-privat samverkan

Offentlig-privat samverkan (OPS) är ett samlingsnamn för alternativa genomförande- och finansieringsformer för projekt som syftar till att ersätta, renovera eller nyuppföra all sorts infrastruktur i offentlig sektor. Det handlar om att till hög kvalitet och på ett effektivt sätt över livscykeln hantera våra gemensamt ägda tillgångar som till exempel vägar, järnvägar, sjukhus, skolor, äldreboenden, arenor, kulturanläggningar – och spårbilssystem.

De huvudsakliga drivkrafterna kan indelas i tre områden:

- Finansiella drivkrafter
- Ökad effektivitet
- Innovation

Samverkanslösningar innebär ett tätt samarbete mellan en offentlig och privat aktör när det gäller design, uppförande, förvaltning och finansiering i samband med att ny infrastruktur byggs. Dessutom kan själva driften av kärnverksamheten ingå i upplägget. Samarbetena kännetecknas av att finansiella och operationella ansvar och risker fördelas på ett optimalt sätt mellan aktörerna, att det finns en långsiktighet i samarbetet samt att finansieringen är helt eller delvis privat.⁷⁷

Rent praktiskt innebär detta att staten (via en myndighet, verk eller bolag), en kommun eller ett landsting upphandlar en totalfunktion bestående av en ”nyckelfärdig” anläggning där dessutom förvaltning och finansiering över en större del av livscykeln ingår. Samverkanslösningen kan beskrivas som en komplex form av funktionsupphandling där en av utmaningarna är att beskriva funktionerna samt ta fram funktionskrav. Betalning sker först i efterhand efter det att totalfunktionen levererats. Kommunen eller landstinget betalar en månatlig avgift under den vanligtvis mycket långa avtalstiden.

Samarbetet mellan den offentliga och de privata aktörerna förutsätter ett partnerskap och gemensamma mål. Grundläggande för ett partnerskap är att alla parter går in i samarbetet med ett ömsesidigt och långsiktigt intresse. Ömsesidigheten består i en önskan att förbättra, utveckla och skapa nya lösningar på ett kostnadseffektivt och högkvalitativt sätt. Med långsiktigt samarbete avses samarbete vars mål och juridiska bindningstid kan sträcka sig över en större del av livslängden och därmed över flera mandatperioder.

⁷⁷ Public Private Partnerships (PPP)- Theoretical models and an analysis of Swedish contracts (2008)”, Report 81, ISBN 978-91 977302-0-4, Linda Andersson, KTH.

Målet är också många gånger en önskan om att etablera något som inte tidigare existerat, eller utveckla något till en ny form eller struktur.⁷⁸

Några av de viktigaste särdragen i en OPS-lösning är följande:

- En offentlig aktör upphandlar vid ett och samma tillfälle tjänster inom byggande och förvaltning, det vill säga planering, design, uppförande, drift, underhåll och finansiering;
- Tjänster för drift av kärnverksamheten kan ingå i upphandlingen;
- Tjänsterna beställs som en totalfunktion med hjälp av funktionskrav;
- Risker och ansvar delas mellan parterna på ett optimalt sätt för att ge ett effektivt genomförande och förvaltning över livscykeln. Operationella och finansiella risker läggs på den privata parten medan den huvudsakliga delen av planeringsriskerna och formulerande av mål och funktionskrav tas av den offentliga parten;
- Samverkan sker över lång tid och därför är kontrakten vanligtvis 20–40 år långa;
- Finansieringen är helt eller delvis privat;
- Hög skuldsättningsgrad och projektfinansiering är vanligt.

⁷⁸ Offentligt privat partnerskap, lägesbeskrivning”, Sveriges kommuner och landsting, ISBN 91-7164-024-x.

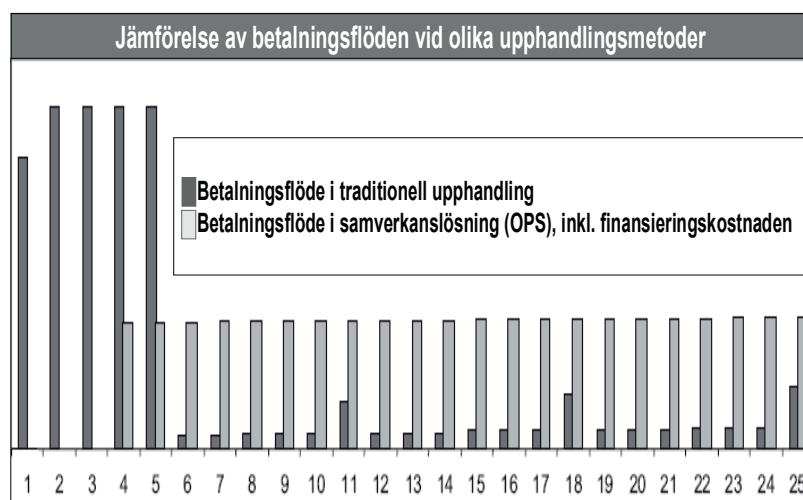
5.1.1 Betalningsflöden för upphandlade tjänster

Ytterligare ett särdrag är skillnaderna i betalningsflöden mellan mer traditionella projekt och OPS-projekt. I en jämförelse bör samma tidsperiod användas och betalningarna bör dessutom gälla samma uppsättning tjänster. I ett traditionellt projekt, där större delen av risken bärs av den offentliga aktören, sker stora utbetalningar inledningsvis i projektet i samband med att anläggningen uppförs. När denna väl är färdigställd, minskar storleken på utbetalningarna för den offentliga parten och består därefter enbart av ersättning för drift och underhåll. Dessutom återkommer kostnader för reinvesteringar periodiskt.

I ett OPS-projekt sker betalningen i form av en avgift för en funktion. Avgiften erläggs i efterhand. Denna summa inkluderar samtliga kostnader för design, uppförande, underhåll, finansiering och eventuell drift av kärnverksamheten. Upplägget skapar starka drivkrafter för att projektet:

- genomförs inom tidplan;
- genomförs inom budget och
- genomförs till beställd kvalitet.

Genom att den privata aktören inte ges ersättning under byggtiden skapas incitament för att färdigställa anläggningen så snart som möjligt och därmed få tillgång till kassaflödena. Detta medför att få av de projekt som upphandlas med genomförandeformen OPS blir försenade. Eftersom ersättningen är avtalad redan från början står också den privata aktören risken för fördyringar. Skulle det finnas brister i kvaliteten i utförandet görs kraftiga inskränkningar i ersättningen vilket ger en stark negativ påverkan på de privata aktörerna och deras förmåga att kunna betala räntor och amorteringar på de stora lån som har tagits. Den höga skuldsättningsgraden innebär härmed att långivarna (bankerna) har starka drivkrafter att även se till att kvaliteten i utförandet behålls över hela livsrymden.



Figur 5.1. Betalningsflöden för upphandlade tjänster,
Källa PPP – en modell för svensk infrastruktur Stockholms
handelskammare, Rapport 2006:4

5.1.2 Risker

Nationella standardiseringskommittéer världen över samarbetar för att beskriva begrepp kring risk och hantering av risk och en definition som många hänvisar till i samband med samverkansprojekt har framtagits av standardiseringskommittén i Australien (ASNZA). Definitionen förtydligar att

”Risk är sannolikheten för att någonting kommer att hända som har en motsatt påverkan på människor, anläggningar eller byggnader, utrustning, ekonomi och miljö än vad som är önskvärt samt konsekvenserna av denna påverkan.”

När en risk värderas bedöms därmed såväl sannolikheten för att en oönskad händelse ska inträffa som konsekvenserna om denna inträffar. Hänsyn måste dessutom tas till att vissa risker

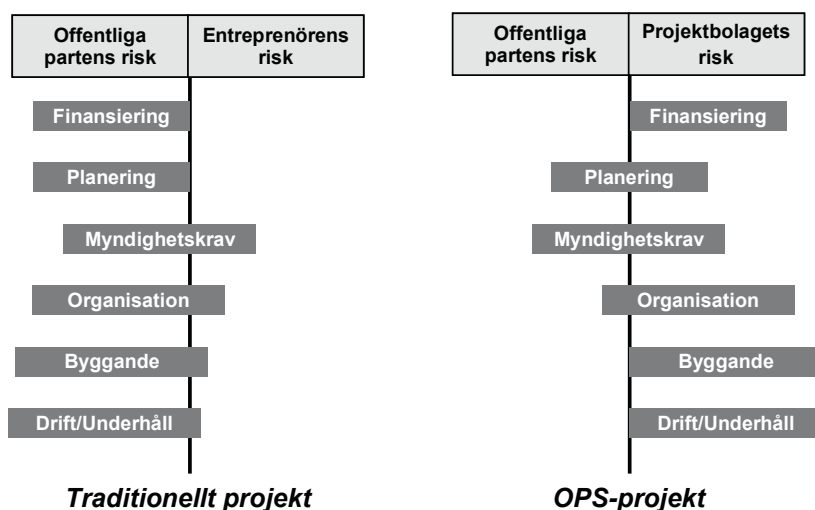
påverkar varandra, motverkar varandra eller helt enkelt inte kan inträffa samtidigt.

Risk kan också ses som något som kan prissättas. I OPS-projekt är det just riskerna och värderingen av dem som utgör grunden i modellen. Något förenklat kan sägas att en offentlig beställare upphandlar risktagande från ett privat konsortium via ett projektbolag. Betalning sker delvis genom en riskpremie. Grundtanken är att den som är bäst lämpad att bära en risk ska göra det. För varje projekt krävs en unik riskfördelning, men schematiskt kan fördelningen illustreras enligt figur 5.2. Exempelvis anses ofta de privata aktörerna, på grund av de lönsamhetskrav som de är utsatta för, mest lämpade att bära ansvar och risker som har med utförande och finansiering att göra. Den offentliga parten anses å andra sidan vara bäst lämpad att bära risken för myndighetskrav.

Hur riskerna fördelas beror bland annat på de olika aktörernas rådighet, det vill säga förmågan att kunna påverka de aktiviteter som är förknippade med en risk. En riskfördelning som innebär att en aktör ska bära risk utan att det samtidigt antingen redan finns eller samtidigt förs över rådighet är inte optimalt och kommer att leda till brist på anbud eller till mycket höga riskpremier för den offentliga aktören att betala. Det är således mycket viktigt att i ett förfrågningsunderlag noga tydliggöra riskfördelningen och påvisa att rådighet hör samman med varje form av risktagande.

Om hela ansvaret för myndighetskraven förs över till den privata aktören innebär detta en stor risk för den privata aktören då denne sannolikt har en mycket begränsad förmåga att påverka myndighetskraven. Därmed är det antagligen inte optimalt att föra över denna risk till den privata sidan.

Figur 5.2 illustrerar riskfördelningen i två ytterligheter; ett traditionellt projekt som här likställs med en generalentreprenad och ett OPS-projekt.



Figur 5.2 Riskfördelning i ett traditionellt projekt jämfört med ett OPS-projekt.

Innan ersättningsmodellen diskuteras i detalj måste övergripande riskfördelning väljas. Med andra ord måste man besluta om projektbolaget ska hantera spårbilsdriften eller endast göra banan tillgänglig. Detta beslut behöver analyseras närmare men principen är att i den mån det finns en kommersiell verksamhet som ska drivas kan det vara lämpligt att låta en privat aktör bära ansvar och risken för denna verksamhet. I det fall en total risköverföring till privat part sker, innebär detta att projektbolaget själv sätter tariffen.

En sådan lösning har tidigare genomförts genom så kallad strikt koncession (jämför Arlandabanan) och genom att en operatör ges exklusiv rättighet att nyttja spåren för trafik under kontraktperioden. Det kan i och med förändringar i lagstiftning och myndighetskrav ⁷⁹krävas att spår inom exempelvis kollektivtrafikområdet öppnas för konkurrens och att det då blir stora svårigheter att erbjuda exklusiva rättigheter av detta slag. I det

⁷⁹ SOU 2009:39 En ny kollektivtrafiklag.

fall sådana regler kommer till är det antagligen inte särskilt attraktivt för en privat aktör att bära trafikrisken eftersom man sannolikt kommer att utsättas för konkurrens av andra operatörer under kontraktstiden.

En annan aspekt, som måste övervägas, är det faktum att ju mer reglerad verksamheten är, desto mindre möjlighet har operatören att påverka trafiken. Enligt tidigare beskrivning av risker följer därmed att det i sådana fall inte är lämpligt att föra över trafikrisken. Det är sannolikt att spårbilsdriften kommer att ses som en kollektivtrafiklösning och därmed lyda under den tariff som sätts av trafikhuvudmannen. Dessutom kommer troligen spårbilsdriften på en pionjärbana att vara föremål för en hel del utvärderingar och tester och det kommer därmed att vara ytterligare skäl för att ett projektbolag ska ha begränsad påverkan på trafiken.

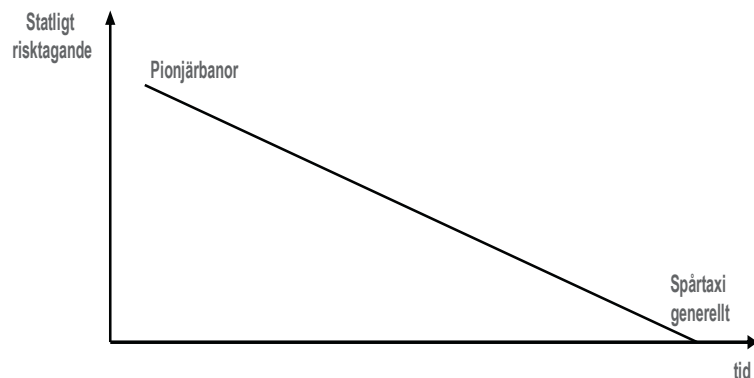
Av denna anledning bör antagligen inte efterfrågerisken (trafikrisken) föras över till privat part, åtminstone inte i sin helhet. Det kan tänkas att projektbolaget driver trafiken men till största delen kompenseras för kostnaden för trafikdriften. På så vis liknar relationen mellan den offentliga beställaren och trafikoperatören ett mer ordinärt förfarande.

5.1.3 Analysgrund

Denna analys utgår från att staten är villig att bistå med risktagande i en samverkanslösning för pionjärbanor. Projekten är innovativa, tekniskt komplicerade och saknar given konventionell finansiering genom exempelvis anslag. Det är dock viktigt att komma ihåg att analysen inte gäller generellt för uppförande av anläggningar för spårbilar. OPS som modell kan vara aktuellt även för spårbilar generellt men grundtanken är då inte att staten ska vara inblandad mer än absolut nödvändigt. Ju mer mogen marknaden blir, desto enklare är det för kommuner/landsting och de privata aktörerna att agera på egen hand. Efter utvärde-

ring av pionjärbanor finns också underlag för att formulera krav på den tekniska konstruktionen.

Analysen utgår från att staten har ett aktivt finansiellt risktagande i pionjärbanorna men att detta fasas ut i takt med att projekten och marknaden utvecklas. Denna utfasning beskrivs i figur 5.3.



Figur 5.3 Utfasning av statligt risktagande

Förutsättningarna är att

- pionjärbanor ska uppföras enligt fastställda villkor;
- en bred samverkansmodell ska användas och
- att staten är villig att bistå med finansiellt risktagande.

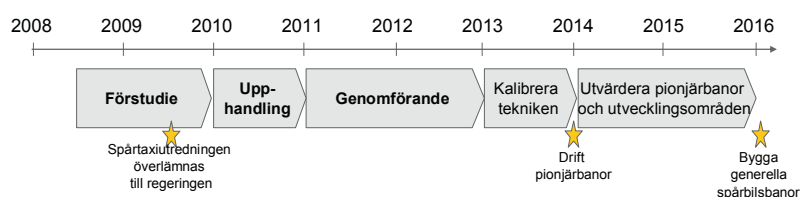
I fyra alternativa OPS-modeller diskuteras statens delaktighet enligt följande:

- statliga garantier;
- statliga lån;
- statligt deläggande;
- staten som investerare.

Jag förespråkar alternativet med statliga garantier. I denna modell utfäster staten garantier. Garantierna utfästs av staten och gäller antingen kreditgarantier till långivarna eller garantier direkt till projektbolaget om att i framtiden bistå med kapital. Dessa två garantimodeller innebär ett relativt begränsat risktagande för staten i jämförelse med de andra modellerna. Enda sättet att påverka projektbolagets verksamhet är genom de krav som ställs i samband med utfästelsen av garantin. Staten är därmed inte engagerad i bolagets operativa verksamhet. Staten tar som andra aktörer betalt för sitt risktagande via avgifter för att täcka förväntade förluster. Statens garantiutfästelse gör det säkrare för kommersiella banker och investeringsbanker att låna ut kapital till projektbolaget. Garantin gäller aldrig hela lånebeloppet eller övriga finansiella förpliktelser.

Den här utredningen är en del i en förstudie inför eventuellt kommande förprojektering för att upphandla och finansiera pionjärbanor. Nästa steg är således att komplettera och noggrant färdigställa förstudien för att kunna genomföra själva upphandlingen så fort som möjligt.

Ett förslag till hur en tidplan för pionjärbanan skulle kunna se ut redovisas i figur 5.4.



Figur 5.4 Preliminär tidplan för upphandling och förverkligande av spårbilsbanor

5.2 Upphandlingsform

Förstudien resulterar i en tydlig väg framåt där bland annat val av upphandlingsförfarande är en central del. Konkurrenspräglad dialog har som tidigare diskuterats inte implementerats i svensk lag ännu utan regleras i ett EU-direktiv där medlemsländerna själva väljer om de vill införa detta förfarande eller inte. Sedan ett antal år tillbaka diskuteras hur och när förfarandet ska införas i Sverige.

Kortfattat innebär skillnaden mellan konkurrenspräglad dialog och förhandlat förfarande att lösning och därmed underlag för förfrågningsunderlag diskuteras fram av den upphandlande myndigheten tillsammans med ett antal leverantörer. Först efter att lösning valts avslutas dialogen och anbud begärs in av de prekvalificerade leverantörerna. I ett förhandlat förfarande sker förhandling och dialog med leverantörerna först efter att anbud inkommit. Den upphandlande myndigheten kan genom konkurrenspräglad dialog nyttja anbudsgivarnas kunskap i utvecklingen av en lösning. Kritiken mot konkurrenspräglad dialog handlar ofta om att det är kostnadskrävande för anbudsgivarna. Den offentliga aktören har därför ibland erbjudit sig betala för dessa kostnader för att göra det attraktivt att delta i upphandlingen.

5.3 Slutsats

Utvecklingen av pionjärbanor för spårbilar har precis påbörjats. Kommersiell spårbilsdrift saknas i dag och det finns en brist på erfarenhet av såväl tekniskt utförande som kännedom om resenärers attityder och betalningsvilja. Kort sagt, det saknas underlag för att på ett noggrant sätt ta fram analyser, dels av kostnader förknippade med utbyggnaden, dels av framtida resenärernas inställning till spårbilar som trafikslag. Mot denna bakgrund saknas även kunskap för att formulera funktionskrav i samband

med upphandling av leverantörer för design, uppförande och förvaltning av banorna.

Samtidigt finns det en stor önskan hos stat, kommun och regionala företrädare att hitta effektiva och långsiktigt hållbara kollektivtrafiklösningar som tillgodoser resenärernas önskemål och de nya tuffa miljömålen. Spårbilar är ett sådant alternativ. Att uppföra pionjärbanor i syfte att noga utvärdera tekniken och resenärernas attityder är en viktig del för att i framtiden kunna formulera funktionskrav samt att i övrigt kunna upphandla mer generella spårbilsbanor och spårbilsdrift. Utvärderingen av pionjärbanorna syftar också till att bedöma en kostnadsbild för planering, design, uppförande, förvaltning och finansiering av spårbilsanläggningar. Vidare ges möjlighet att få fram en kostnad för den operativa driften av själva spårbilstrafiken.

I ett nästa steg bör en mer djuplodande analys genomföras av en bred samverkans- och finansieringsmodell med tydliga statliga såväl som privata åtaganden. Staten bör vara delaktig om än i begränsad form. Staten bör bidra med begränsat finansiellt risktagande. Modellen bör vara en så kallad tillgänglighetsbaserad modell vilket innebär att ett privat konsortium endast bär risk för att anläggningen är tillgänglig för att användas. Tillgänglighetsersättning betalas av den offentliga aktören till projektbolaget. I den mån trafiken också ingår i upphandlingen bör ersättning betalas för trafikdrift på ett sätt som mer efterliknar ett traditionellt förfarande. I den mån den offentliga beställaren trots allt bestämmer sig för att trafikrisken ska bäras av projektbolaget måste säkerställas att även rådighet över till exempel tariffer finnas hos projektbolaget.

5.3.1 Motiven till förslaget

Pionjärbanan är i sig själv innovativ, tekniskt komplicerad och saknar en given konventionell finansiering genom exempelvis anslag. Detta talar för att även pionjärbanan med fördel kan upphandlas med genomförandeformen OPS. Väljs denna

genomförandeform ges också möjlighet att också utvärdera formen. Detta kan ge insikt om formen bör modifieras, eller alls användas, i samband med upphandling av mer generella spårbilsbanor. Det är dock viktigt att återigen poängtera att den risk- och ansvarsfördelning som diskuteras för en pionjärbana inte nödvändigtvis är den som bör gälla vid uppförande av en mer generell bana.

Det statliga engagemanget och viljan att agera katalysator och risktagare antas vara större i samband med uppförande av en pionjärbana än vad gäller framtida mer utvecklade former av spårbilsbanor. På grund av den begränsade erfarenheten av spårbilsdrift och uppförande av tillhörande spåranläggningar är det sannolikt nödvändigt att staten tar en aktiv roll i upphandling och finansiering. Samtidigt innebär de drivkrafter som finns i en OPS-lösning att statens roll bör vara begränsad för att inte äventyra de inbyggda incitamenten för ett effektivt genomförande och en låg livscykelkostnad över tid.

6 Leverantörer av pionjärbanor

Jag har låtit genomföra en sondering bland möjliga leverantörer av hela eller delar av spårbilsystem. En förfrågan på engelska och e-post har genomförts på mitt uppdrag av Ernst & Young AB.

6.1 Förfrågan till leverantörer

Förfrågan från Ernst & Young AB lyder enligt följande:

”Exploring Your interest in Personal Rapid Transit solutions”

More than 20 Swedish municipalities and other interested stakeholders are currently at different stages of planning Personal Rapid Transit (PRT) lines.

The Swedish Ministry of Enterprise Energy and Communications has therefore initiated an investigation into the viability of building one or several pioneering lines, i.e. lines operated in a real life environment.

Ernst & Young has been retained by the Ministry of Enterprise, Energy and Communications to assist in its study into the location and viability of pioneer PRT lines.

We are therefore writing to a number of companies that we have identified as potential suppliers in order to survey their readiness and willingness to deliver equipment or systems or in other ways be involved in the planning and building of pioneer lines.

Enclosed you will find questions to consider. The questions are open ended and we emphasize that the objective of this survey is to gauge the interest and readiness of stakeholders to plan and build pioneer lines. It is thus not a technical or commercial request for quotes, nor a pre-qualification for future invitations to quote. The results of this survey will be used by the investigation to judge the readiness of the industry to proceed with a formal process to establish pioneer lines.

If your company is ready for PRT and interested in delivery of full systems or parts we thus request your input.

Questions can be answered by Linda Andersson or Larissa Sirén at Ernst & Young in Stockholm.

We would appreciate if you would have the opportunity to provide us and the Ministry with your important input. We request your answers not later than August 10, 2009 by e-mail to the address britta.lundberg@se.ey.com. A ministerial report on the initial study of pioneering PRT lines will be presented on August 31, 2009.

Questions in enclosed attachment:

1. Please give an overview of your products and services with respect to PRT lines, including a description of the stage of development (ie prototypes, tests, commercial use, certification, etc).
2. Please indicate your readiness and ability to consider different forms of financing of a pioneer line, eg Private to Public Partnership or other risk sharing arrangements.
3. Please provide us with details of any relevant test lines or studies in which your company has taken part, including eg life cycle cost analyses or environmental stress tests."

6.2 Svar från åtta företag

Förfrågan har besvarats av åtta företag och de redovisas här i bokstavsordning.

Advanced Transport Systems Ltd (ATS) i Storbritannien började utveckla spårbilssystemet ULTra 1995 och kommer inom kort att inviga sin första kommersiella bana på Heathrow, som en skyttel mellan en stor parkeringsanläggning och den nya internationella Terminal 5. Spårbilarna kan ta fyra till sex passagerare och går med roterande, batteridrivna elmotorer och gummi hjul på en asfaltbana med styrande magnetslingor och kantbalk. Martin Lowson, som är primus motor i ATS, har arbetat med PRT i flera decennier.



Figur 6.1 ULTra

Beamways AB är ett relativt nystartat företag med hemvist i Linköping. Beamways utvecklar ett system med hängande vagnkorgar i parordnade balkar för enkelriktad trafik åt båda hållen. Vagnarna drivs med roterande elmotorer från strömvtagare. Genom att vagnarna hänger under balkarna kan de pendla något i kurvor vilket ger god komfort och tillåter snäva radier. Systemet är i ett tidigt utvecklingsskede.

Bombardier Inc är ett världsledande, kanadensiskt företag när det gäller så kallade APM-system (Automated People Mover vilket ofta är liktydigt med GRT), varav det finns mer än 20 byggda runt om i världen. Bombardier kan erbjuda en förändring av sin linjebundna APM-struktur till en PRT-struktur (Personal Rapid Transit) med nonstopfärder mellan start och mål med sidoordnade stationer samt mindre vagnar av PRT-typ (APM-vagnar har normalt upp till 20 sittande och stående passagerare). Bombardier har även erfarenhet av att bygga helt privatfinansierade APM-system. Bombardier har testanläggningar i USA och Kanada samt är industriellt verksamma med tåg tillverkning i Västerås (före detta ASE/Adtranz).

PRT International LLC, Minneapolis, Minnesota, USA, leds av J. Edward Anderson som är spårbilshistoriens nestor. Hans koncept ITNS, Intelligent Transportation Network System, har varit mycket uppmärksammat genom åren. Anderson har i sin livsgärning bidragit till spårbilskonceptets definition med små fordon som startar från och angör sidoordnade stationer samt går utan stopp från start till mål. Företaget har genomfört testförsök tidigare, i andra företagsformer, men tycks inte nu ha något färdigt system att delta med i en förestående upphandling av pionjärbanor i Sverige. PRT International har mycket korta fordon med plats för tre passagerare i bredd. Framdrivningen sker med linjärmotor placerad i fordonet.

SkyCab AB är ett svenskt företag som sedan början av 1990-talet har utvecklat intresset för spårtaxi i samhälle och näringsliv. Företaget har varit aktivt genom tidiga utredningar kring objekt-specifika tillämpningar i exempelvis Sigtuna–Arlanda, Vetenskapsstaden och Linköping. Företaget har också arbetat med att

utveckla sin teknik med PRT-standard vad gäller personbilsstora vagnar, efterfrågestyrning, nonstop-resor och start/mål vid sidoordnade stationer. Framdrivningen sker med roterande elmotorer och gummihjul på vanligtvis upphöjda banor. SkyCab har lanserat Hofors som ett centrum för den tekniska utvecklingen av spårtaxi/PRT.

SkyCabs utveckling är fortfarande konceptuell men en modell presenterades på en mindre testbana i Hofors år 2006. SkyCab arbetar med en grupp industriföretag för att utveckla PRT-tekniken. Företaget torde ha några år framför sig av utveckling och testning innan deras system kan marknadsintroduceras.

2getthere är ett litet företag i Utrecht, Nederländerna med mångårig erfarenhet av flera mindre PRT- och GRT-banor (Group Rapid Transit). Banorna ligger normalt i markplan, vagnarna går på gummihjul med batterier och roterande elmotorer och styrs av magneter under asfalten. Företaget är kontrakterat att bygga en PRT-anläggning i den nya staden Masdar i Förenade Arabemiraten, vars första etapp snart invigs. Vagnarna tar fyra till sex passagerare.



Figur 6.2. 2getthere

Unimodal Systems Inc i Kalifornien utvecklar spårbilssystemet SkyTran med ett anslag från Transportdepartementet i USA och i samarbete med NASA (National Aeronautics & Space Administration). SkyTran är ett spårbilssystem med hängande vagnar under en balk. Vagnarna är mycket små och lätta, tar en till tre passagerare och är aerodynamiskt formade även för höga hastigheter (240 km/tim). Framdrivningen sker med linjära synkronmotorer, så kallad maglev, som antas vara mycket energieffektiva och med återmatning av bromsenergin. Systemet testas och utvecklas för närvarande på NASA:s Ames Research Center i Silicon Valley.

Vectus Ltd är ett dotterföretag till det koreanska stålföretaget Posco och registrerat i Storbritannien. Vectus har sedan fyra år planerat och utvecklat en fullskalig testbana för sitt spårbilssystem i Uppsala. De meddelar att de kan leverera ett nyckelfärdigt spårbilssystem, bestående av kontrollsystem, vagnar, balkbana, framdrivningssystem, stationer och underhållsdepåer inklusive installationer, bemanning och uppstart. Vectus spårbilssystem är godkänt och certifierat av Transportstyrelsen för publik användning. Vagnarna går på en vanligen upphöjd stålbana och framdrivningen sker med elektriska linjärmotorer placerade i banan. Vagnarna rullar på passiva hårdplasthjul och växling sker mekaniskt genom att dessa hjul griper in i fasta växelspår. Vagnarna har plats för fyra passagerare.



Figur 6.3 Vectus

6.3 Sonderingens resultat

ULTra och 2getthere står inför marknadsintroduktion och Vectus är berett att ge bud på sitt färdigtestade system. Bombardier synes kunna utveckla ett spårbilssystem på basis av sin APM-teknik. Beamways, PRT International, SkyCab och UniModal/SkyTran har troligen några år av testkörning framför

sig och har längre till marknadsintroduktion. Vid en annonserad upphandling av pionjärbana i Sverige tycks det i dag finnas tre till fyra möjliga leverantörer av spårbilssystem med olika teknisk uppbyggnad. Inom ett par år kan det tillkomma ytterligare några leverantörer.

Gemensamt för alla svarande leverantörer är att framdrivningen är automatiserad och elektrisk med motorer som antingen är roterande eller linjära. Man är beroende av antingen batterier med återkommande laddningsstopp eller strömvtagare i banan.

Tre företag bygger på aktiv framdrivning via gummi hjul (ULTra, 2getthere och SkyCab).

Två företag bygger på aktiv framdrivning med stål hjul (Beamways och Bombardier).

Tre företag bygger sin framdrivning på linjär elmotorteknik och hjulen får en mer eller mindre passiv roll (PRT International, Unimodal/Skytran och Vectus).

7 Slutsatser och förslag

Under ett halvt århundrade har tankar funnits om att utveckla automatiska transportbanor med små eller medelstora vagnar. Under senare år har tankarna fått fastare former kring så kallade spårbilssystem med små vagnar som kan användas både privat och publikt. Den automatiserade drivtekniken har utvecklats väsentligt, den elektriska motortekniken utvecklas, växeln ligger i vagnen och inte i banan, vagnarna kan gå nonstop mellan start och mål förbi sidoordnade hållplatser och trafiken på den separerade banan kommer aldrig i konflikt med andra trafikslag, människor, djur eller natur. Trafiktekniska och ekonomiska analyser visar på god funktion och lönsamhet som kan mäta sig med etablerade trafikformer och ge väsentliga bidrag till de transportpolitiska målen.

7.1 Slutsatser

Utredningen visar att det i dag finns ett stort intresse för att utveckla spårbilssystem och pionjärbanor på många platser i Sverige och att det finns ett antal möjliga leverantörer av spårbilsteknik i världen. Det finns också finansiella konstruktioner och upphandlingsformer som gör det möjligt att bygga resurskrävande pionjärbanor för att vi ska kunna pröva hur det här kan fungera i verkligheten och genom ordentliga utvärderingar kunna bestämma om och hur vi kan gå vidare.

7.1.1 Lokalisering av pionjärbaneprojekt

En tiondel av våra kommuner har redovisat ett mer eller mindre starkt intresse för att i samverkan med staten och andra parter bygga pionjärbanor och värdera spårbilssystemens funktion och attraktivitet i verkligheten.

Tolv objekt har kunnat urskiljas som särskilt intressanta i olika avseenden. Dessa är

- Via Academica, ett pionjärprojekt som föreslagits av Akademiska Hus AB mellan KTH, Albano, Stockholms universitet och Frescati i norra Stockholm;
- Södertälje med en pionjärbana genom centrum som förbinder de stora företagen och järnvägsstationerna;
- Värmdö med en pionjärbana i Gustavsberg och förslag om regionalbana till Slussen i Stockholm;
- Sigtuna med flera utredningar om pionjärbanor mellan Märsta, Arlandastad och Arlanda storflygplats;
- Uppsala med en pionjärbana mellan nya Resecentrum och industri- och handelsområdet Boländerna;
- Eskilstuna med en pionjärbana mellan Tuna Park handelsområde, Parken Zoo, Resecentrum, Centrum och Mälarsjukhuset;
- Linköping som inledningsvis har studerat ett spårbilsnät i hela staden;
- Uddevalla och Trollhättan som vill utveckla pionjärbanor på och till handelsområdena Torp respektive Överby;
- Hofors som vill fortsätta att vara en teknisk utvecklingskommun för att testa och pröva spårbilstekniken ordentligt innan större pionjärbanor byggs på andra orter;
- Åre som har ett speciellt trafikbehov för skidåkare och turister och där pionjärbanor för spårbilar skulle kunna ersätta både taxi, bilar, bussar och gondoler(!) i fjällnaturen;

- Umeå med en pionjärbana mellan flygplatsen, universitetet, regionsjukhuset och nya resecentra när Botniabanan snart är klar.

Urvalet av de tolv främsta objekten har gjorts på grundval av tre viktiga kriterier, nämligen

- att minst en förstudie har genomförts;
- att projektet har ett starkt politiskt stöd i kommunen;
- att förslagets upplägg ger verkliga passagerarflöden.

Minst två av dessa kriterier ska vara uppfyllda.

Dessa kommuner, och Akademiska Hus, har mer långtgående planer, djupgående kunskaper, finansiella möjligheter eller politisk förankring. De har deltagit i en fördjupad dialog med utredningen, ofta vid besök i de berörda kommunerna.

Här följer slutsatserna om dessa skillnader med värderingen av urvalskriterierna och, i förekommande fall, samhällsekonomiska nyckeltal i kapitel 4, avsnittet 4.3.2 Utvärdering (se bland annat objektmatriisen, tabell 4.2). Objekten grupperar sig i fyra kategorier och flera är på olika sätt likvärdiga men det finns naturligtvis inbördes skillnader som skiljer objekten åt.

I

Via Academica och **Uppsala** har avgörande störst resandunderlag, mer än 27 000 respektive 15 000 resenärer per dag. Nyttokostnadskvoterna är höga, 3,4 respektive 1,2. Kostnaden per resa är 8,10 respektive 15,90 kronor. Urvals- kriterierna ger 14 plus för Via Academica och 15 plus för Uppsala.

Via Academica bygger på en förstudie av Akademiska Hus, med stort fastighetsinnehav i området, i samarbete med SL och samråd med KTH och Stockholms universitet. Det är oklart om projektet har ett politiskt stöd i kommunen. I övrigt är objektet mycket intressant med en mångfald resekategorier och tycks även som pionjärbana kunna bli lönsamt. Investeringsbehovet är omkring 660 mnkr.

Uppsala-Boländerna har visserligen en initialt något enahanda resandesammansättning men dels kan man räkna med en

utbyggnad förbi centrum till universitetet och sjukhuset, om pionjärbanan är lyckosam, och dels är förverkligandet i ett okänsligt område troligen okomplicerat. Här finns även flera privata fastighetsägare som kan ha mycket att vinna på en "centrumvandring" mot Boländerna och därför kanske är benägna till medfinansiering. Investeringsbehovet är omkring 700 mnkr. Liksom övriga handelsrelaterade objekt får detta ett något lägre hållbarhetsvärdering vilken förändras om nätet byggs ut enligt ovan.

II

Södertälje och **Umeå** har översiktligt redovisat heltäckande stadsnät och mer i detalj studerat olika pionjärbaneetapper. Södertälje har även genomfört en förprojektering för två etapper. Urvalskriterierna ger 15 plus respektive 14 plus. Södertälje tycks ha ett ekonomiskt försteg framför Umeå.

Södertälje har 2008 studerat en etapp som binder samman Astra-Zeneca, Tom Tits, stadskärnan, Södertälje Hamn, Scania och Södertälje Syd. Denna pionjärbana ger 13 600 resor per dygn och nyttokostnadskvoten är 1,0. Kostnaden per resa är 18,80 kronor. Investeringsbehovet är 806 mnkr. Södertälje har möjlighet att överväga nedläggning av pendeltågstrafiken till Södertälje Central och låta spårbilsbanorna anknyta till Östertälje station, Södertälje Hamn och Södertälje Syd, om pionjärbaneförsöket skulle bli lyckosamt. Samhället undviker då investering av dubbelspår till Centralen och staden vinner omkring 4 ha central mark för exploatering av centrumbebyggelse och förstoring av Marenområdets parkytor. Åtgärderna ger plusposter som är större än investeringarna i nästan ett helt stadsnät för spårbilar.

Umeå har ett mycket intressant planeringsläge. Inom kort invigs Botniabanan och två nya resecentra. Umeå Östra ligger vid universitetet och hela Norrlands regionsjukhus. Detta nya resecentrum ligger dessutom mitt emellan flygplatsen på Teg och stadskärnan som också får ett nytt resecentrum. Mitt i älven ligger Ön som man beslutat att exploatera kraftfullt för att skapa

en totalt sett tätare stad. Ett pionjärbanenät mellan flygplatsen, Ön, Ålidhem, Carlshem, universitetet, sjukhuset, Umeå Östra och affärscentrum Strömpilen blir 12 km lång, får 16 stationer och 12 000 resor per dygn. Kostnaden per resa är 22,50 kronor. Nyttokostnadskvoten är 0,4. Investeringsbehovet är omkring 900 miljoner kronor.

III

Eskilstuna, Sigtuna, Uddevalla/Trollhättan, Värmdö och Åre har alla genomfört förstudier av pionjärbanor. Förutom i Värmdö och delvis i Sigtuna saknas dock trafikmässiga och ekonomiska kalkyler. Skulle något av dessa objekt bli aktuella bör en fördjupad trafikmässig och ekonomisk kalkyl utföras för att kunna skilja dem åt. Alla objekten i denna kategori har kortare banlängder, förutom Sigtuna, vilket innebär betydligt lägre total investeringsvolym än för objekten i kategorierna I och II.

Eskilstuna får 12 plus i urvalskriterierna. Pionjärbanan torde få en bra resesammansättning mellan några av stadens största resmål. Resandet bör kunna blir relativt omfattande men någon trafikanalys har inte utförts. Banan är 6 km lång och får 9 stationer. Investeringsbehovet är omkring 450 mnkr.

Sigtuna får 11 plus i urvalskriterierna. Kommunen har stark knutpunktskaraktär med E4 rakt genom kommunen, fyra järnvägsspår, 5 järnvägsstationer, 5 stora flygplatsterminaler, för resenärer och gods, och 3 start- och landningsbanor. Kommunen har under fler år diskuterat och utrett frågan om någon form av spårbilsnät, inte minst för att klara begränsningarna av koldioxidutsläppen på Arlanda. Utredningarna åren 2000 och 2005 har omfattat betydligt större bannät och fler stationer än de flesta objekten i denna utredning. Detta innebär svårigheter i ett pionjärskede. Frågan är också om inte den stora mängden resenärer (mellan 20 000 och 30 000 per dygn) blir övermäktigt för en pionjärbana. Arlanda är dock ett mycket intressant objekt i ett skede när en pionjärbana på annat håll har visat sig lyckosam.

Uddevalla och Trollhättan får båda 12 plus och ett minus i urvalskriterierna. Båda kommunerna föreslår utbyggnad på, till och från externa handelsområden, Torp respektive Överby. Minuset gäller den något ensidiga trafiksammansättningen till handelsområdena. I övrigt är planerna intressanta med en bra etappindelning och relativt lågt investeringsbehov, 300 respektive 525 mnkr. Båda kommunerna pekar på möjligheten av en 18 km regional spårbilsbana dem emellan i framtiden för att ytterligare förstärka en redan etablerad, gemensam arbets- och vårdmarknad, som även omfattar flera närliggande, mindre kommuner. Skulle regeringen vilja begränsa investeringsvolymen för en första pionjärbana är ett samgående mellan Uddevalla och Trollhättan intressant. Om den redan välstuderade banan på Torp, med 6 700 resor per dygn, byggs ut först och befinns vara lyckosam skulle man ganska snart kunna gå vidare med banan Trollhättan - Överby.

Värmdö beräknas få drygt 2 000 resenärer per dag och en nyttokostnadskvot på 0,7 för en föreslagen lokal pionjärbana i huvudorten Gustavsberg. Förslaget får 11 plus och ett minus i urvalskriterierna. Minuset gäller den låga resevolymen som kan ge osäkra slutsatser i en utvärdering. När resultat av en pionjärbana på annat håll föreligger blir det enklare att bygga ut i Värmdö. Värmdös styrka ligger sedan i planen på en framtida regional spårbilsförbindelse via Nacka till Slussen i Stockholm, något som ligger utanför detta utredningsuppdrag.

Åre får 10 plus i urvalskriterierna. Åre är mycket speciellt, även som en ort för spårbilsbanor. Osäkra beräkningar ger flera tusen resor per dygn i de två pionjärbanor som föreslås, dels Centrumslingan mellan Åre Station och flera liftar och stugområden, dels sammanbindningsbanan mellan Rödkullen och Tegefjälls liftsystem som i praktiken binder samman Duved och Åre. Investeringsbehovet är omkring 470 mnkr. Trots snart 50 000 bäddar med ständigt nya skidåkare och turister jämte 10 000 invånare ligger Åre lite avigt till för en satsning på en första pionjärbana. Osäkerheten skingras efter resultat från en första pionjärbana på annat håll.

IV

Linköping har ingen aktuell, förstuderad pionjärbana av den objektstyp som de andra kommunerna har. **Hofors** har en förstuderad bana men trafikunderlaget är mycket begränsat och man ser banan snarare som en demonstrationsanläggning för vidare teknisk utveckling. Urvalskriterierna ger 5–6 plus för dessa objekt och 1–4 minus på grund av att det inte finns lämpliga pionjärbanor studerade. Kommunerna har dock, med helt olika förutsättningar och utgångspunkter, redovisat ett tydligt intresse för spårbilsutvecklingen och båda har två utredningar om spårbilssystem bakom sig vilket sammantaget motiverar placeringen bland de tolv främsta objekten.

7.1.1.1 De främsta objekten

De fyra främsta pionjärbaneobjekten är således Via Academica, Uppsala, Södertälje och Umeå i nämnd ordning och vid denna rapport's färdigställande i september 2009; förhållandena kan förändras med nya utredningar och studier om spårbilssystem i olika kommuner. Skillnaderna mellan dessa fyra objekt är inte större än att politiska, planeringsmässiga eller finansiella initiativ lätt kan förskjuta viktningen dem emellan. Alla fyra objekten kan, rätt utformade, projekterade och finansiellt organiserade, ge mycket värdefulla erfarenheter för en eventuell fortsatt utveckling av den i praktiken okända spårbilstekniken.

7.1.2 Möjliga leverantörer av spårbilssystem

Utredningen har låtit genomföra en sondering bland möjliga leverantörer av hela eller delar av spårbilssystem. Åtta företag har visat intresse för svenska pionjärbanor. Tre företag närmar sig marknadsintroduktion, nämligen Vectus, ATS/ULTra och

2getthere. Bombardier kan anpassa sin APM-struktur till ett spårbilssystem. Inom några år kan ytterligare företag tillkomma.

7.1.3 Finansiella lösningar och upphandlingsformer

Utredningen har låtit Ernst & Young AB (EY) analysera lämpliga finansiella konstruktioner och upphandlingsformer.

På grund av den begränsade erfarenheten av spårbilsdrift och uppförande av tillhörande spåranläggningar är det sannolikt nödvändigt att staten tar en aktiv roll i upphandling och finansiering av pionjärbanor. Samtidigt innebär de drivkrafter som finns i en offentlig-privat samverkanslösning (OPS) att statens roll avseende finansiellt och operativt risktagande ändå bör begränsas för att inte äventyra de inbyggda incitamenten för ett effektivt genomförande och en låg livscykelkostnad över tiden.

Jag gör bedömningen att den finansieringslösning som innebär att staten utfärdar någon form av garantier verkar vara mest lämplig (alternativa lösningar är modeller med statliga lån, statligt deläggande eller staten som investerare). Erfarenheten visar att det samlade offentliga finansiella risktagandet inte bör vara för stort för att undvika att incitament för effektivitet äventyras.

En fördjupad analys krävs för beslut om exakt vilken samverkansmodell som bör utvecklas för pionjärbaneprojektet. Utgångspunkten bör vara en bred samverkans- och finansieringslösning med tydliga statliga såväl som kommunala och privata åtaganden.

Upphandling av pionjärbanor för spårbilssystem innebär i mångt och mycket en innovationsupphandling och det kan finnas anledning att utnyttja relativt nya bestämmelser och möjligheter inom den offentliga upphandlingen. Innovationsupphandlingar kan bland annat upphandlas med projekttävling eller konkurrenspräglad dialog. Den förstnämnda är reglerad i

Lagen om Offentlig Upphandling (LOU). Den sistnämnda har ännu inte implementerats i LOU.

Spårbilar kan i vissa avseenden ses om ett typfall för när konkurrenspräglad dialog skulle få användas. Konkurrensverket har uttryckt att det kan ifrågasättas om exempelvis projekt-tävling kan anses vara tillräckligt flexibelt för att tillfredställande klara en OPS-upphandling. När de frivilliga delarna av upphandlingsdirektivet införlivats kan även upphandlingsformen konkurrenspräglad dialog bli tillämplig i Sverige.

Slutsatsen blir att en fördjupad analys är nödvändig men att jag nu förordar en bred finansiell samverkanslösning med statliga garantier och att införlivandet av upphandlingsformen konkurrenspräglad dialog bör påskyndas i LOU.

7.2 Förslag

Slutsatserna i denna utredning är

- a) att var tionde kommun är intresserad av att ytterligare utreda spårbilssystemens möjligheter och har vanligen också en vilja att få bygga en pionjärbana,
- b) att det i dag finns flera möjliga leverantörer av spårbilssystem samt
- c) att det finns moderna finansiella samverkanslösningar, där både offentliga och privata aktörer kan delta i en riskdelning, samt nya lämpliga upphandlingsformer som passar en utvecklad marknad som spårbilssystem.

Slutsatserna är positiva för ett förverkligande av pionjärbanor i Sverige. Sverige har teknisk kompetens i ämnet och ett unikt intresse hos kommunpolitiker i alla partier. Trafik- och planeringsansvariga tjänstemän har också en djup insikt om trafikproblemets komplexitet.

Om de positiva slutsatserna leder till ett statligt agerande för att gå vidare med förprojektering av pionjärbanor kan följande förslag övervägas.

Organisation

För att kunna förverkliga tillkomsten av en eller flera pionjärbanor krävs en stark och tydlig huvudman inom staten.

Jag föreslår att Banverket får denna roll fullt ut. Verket har omfattande tekniska kunskaper och djup erfarenhet av komplexa projekt inom järnvägssektorn. Spårbilstekniken är inte så annorlunda även om man får bredda sitt kunnande inom nya teknologier. Även när Banverket går upp i det nya "Trafikverket" ligger projektet rätt här. Banverket bör projektsätta åtagandet och avdela tillräckliga resurser.

Den statliga referensgruppen för spårbilsfrågor, med deltagare från Näringsdepartementet, Banverket, Vinnova och Vägverket kan förstärkas med experter från andra myndigheter och organisationer. Den bör vara ett stöd till Banverket i dess projektledande roll.

Förhandling

Utredningen pekar tydligt ut fyra pionjärbaneobjekt som mest intressanta, nämligen Via Academica, Uppsala, Södertälje och Umeå. De fyra objekten är sammanvägt ganska likvärdiga och små förskjutningar kan ge tydliga fördelar för den ena eller andra.

Jag föreslår att projektledningen inom Banverket snarast upptar inledande förhandlingar med de utpekade kommunerna/företaget.

Förprojektering

Kommunerna/företaget bör snarast planera och genomföra en förprojektering för en pionjärbana. Kommunerna/företaget bör kunna stå för hela kostnaden för förprojekteringen.

Samverkanslösning

En rimlig risk- och kapitalbördefördelning är väsentlig för projektets genomförande på ett säkerställt sätt.

Jag föreslår att en förstudie snarast genomförs i projektledningens regi och tillsammans med potentiella partsföretädare. Härvid är det även angeläget att öppna en verkningsfull dialog med EU om ett anseeligt projektstöd.

Upphandling

Pionjärbanor för spårbilar är fortfarande i ett mycket innovativt skede och utredningen har noterat möjligheter i upphandlingslagen till så kallad innovationsupphandling.

Jag föreslår att projektledningen utreder de legala möjligheterna att kunna använda sig av så kallad konkurrens-präglad dialog.

Genomförande

Banverkets projektledning avknoppas senast inför genomförandeskedet till ett projektbolag med avtalsbundna intressenter och finansiärer.

Utvärdering

Pionjärprojektet har en central betydelse för att man ska kunna utvärdera spårbilssystemets möjligheter och potential till fortsatt utveckling.

Jag föreslår att en relevant vetenskaplig utvärderingsmiljö tidigt upphandlas för en omfattande utvärdering av projektet och dess organisation, trafikteknikens mognadsgrad och utvecklingspotential, trafikarbetets omfattning och kvalitet samt resenärernas bedömning av trafikslaget och övrigt. Ett alternativ

är att utvärderingsansvaret läggs på den nya myndigheten ”Trafikanalys”.

Uppdrag inför förprojektering i samband med spårbilsförsök

Generaldirektören Kjell Dahlström uppdras att göra en kunskapssammanställning och bedömning av det befintliga läget för spårbilssystem.

I uppdraget ingår även att föreslå lämpliga kommuner för förprojektering inför ett eventuellt uppförande av pilotbana med spårbil. Inför urvalet ska diskussioner föras med intresserade kommuner och övriga berörda aktörer. Uppdraget ska ske i samråd med Banverket.

Uppdraget ska redovisas till Näringsdepartementet senast den 31 augusti 2009.

Bakgrund

System för spårbil har framhållits som möjlig lösning på vissa transportkrav som är svåra att uppfylla med de etablerade kollektivtrafiksystemen. Det rör sig dock om oprövad teknologi med många obesvarade frågeställningar, såväl tekniska, byggmässiga och ekonomiska. Systemen är endast testade i mindre skala och inga kommersiella system finns tillgängliga på marknaden. Kostnads- och utförandeförslagen varierar i dag inom så vida gränser att det inte går att göra tydliga beräkningar av kostnaden för spårtaxianläggningar.

Ett flertal kommuner har visat intresse för spårbilar som möjlig lokal transportlösning. För att kunna gå vidare i övervägandena kring att bygga spårbilsanläggningar i Sverige, bör mer detaljerade ingenjörsmässiga och kostnadsmässiga beräkningar göras i form av en förprojektering med sikte på att uppföra en pilotbana på lämpligt ställe i landet. En förutsättning för förprojektering är dock att ett urval om två till fyra kommuner bland dessa väljs ut, där en förprojektering skulle vara mest värdefull i förhållande till eventuell fortsatt projektering.

Referenser

AffärsConcept i Stockholm AB, Magnus Nilsson et.al., Innovationsupphandling, rapport till SIKA, juni–okt 2008

Almers, Kristin, Vagnbanor och ny bebyggelse i stadsbygd – idé att pröva, Transportforskningsberedningen, TFB-rapport 1991:37, Stockholm

Anderson, J. Edward, An Intelligent Transportation Network System, ITNS, Nov 2008, Minneapolis, MN, USA

Andersson Linda, Public Private Partnerships (PPP) – Theoretical models and an analysis of Swedish contracts, KTH Report 81, ISBN 978-91 977302-0-4, 2008, Stockholm

Andreasson, Ingmar, PRT – a Suitable Transport System for Urban Areas in Sweden, Kommunikationsforskningsberedningen, KFB-Rapport 1998:38, Stockholm

Andreasson, Ingmar, Innovativa kollektiva trafiksystem, Kunskapsöversikt, Kommunikationsforskningsberedningen KFB-Rapport 2000:69, Stockholm

Andreasson, Ingmar, Innovative Transit Systems, Survey of current developments, Vinnova, Report VR 2001:3, Stockholm
Andreasson Ingmar, Analys av spårbilsnät för Stockholm, LogistikCentrum, 2008

Andreasson Ingmar, Spårbilar för Södertälje – En transportvision, WSP 2008

Andreasson, Ingmar, Spårbilar i Södertälje – Teknik, gestaltning, kostnad, WSP 2009

Andreasson Ingmar, Via Academica – Förslag till spårtaxi-förbindelser i Vetenskapsstaden, LogistikCentrum 2009

Banverket, Krav/kriterier för pilotbana spårtaxi, Version 2009-05-19

Beamways, Spårtaxins ekonomi, ett räkneexempel, 2008, Linköping

Bly, Phil: How good is the case for PRT outside airports? Presentation på EuATRA Conference PRT@LHR, 21–23 april 2009, UK

Burke, Catherine G., Seeding the future with podcars, artikel Los Angeles Times, Sep 8, 2008, Los Angeles, Ca, USA

Börjesson, Mats & Peterson Bo E, Resenärernas upplevelser av automatiska bansystem, KFB Rapport 1999:21, Stockholm

City of San José, Request for Proposal for San José Automated Transit Network FFRDC Development Services, August 31 2009, Ca, USA; FFRDC = Federally Funded Research and Development Center

City of Santa Cruz, Request for Qualifications for a Santa Cruz, California, Personal Rapid Transit (PRT) System, Okt 2008, USA

Daventry District Council, SKM, Daventry PRT Scopings Study, Phase 2 Report, 2008, Daventry, UK

EDICT - European Demonstration of Innovative City Transport: Sammanfattning av svensk rapport. Transek PM 2004-09-03, Stockholm

EDICT - European Demonstration of Innovative City Transport Huddinge site assessment report. Transek AB, 2004, Stockholm

EDICT, Cardiff Site Assessment Report, Deliverable 6-2, April 2004.

EDICT, European Commission Deliverable 6. Site Assessment Report. EDICT, June 2004.

EDICT, European Commission, 2004, DG Research, 5th Framework Programme, Key Action: City of Tomorrow and Cultural Heritage, EDICT Final Report, Deliverable 10, December 2004

Ehlig-Economides, Christine & Longbottom Jim, "Dual Mode Vehicle and Infrastructure Alternatives Analysis, C. Report 0-5827-1, Texas Transportation Institute och Harold Vance Dep. of Petroleum Engineering, College Station, Texas, 2007

EU DGTREN, The Future of Transport, Focus Groups' Report, 20.02.2009

Förordning om säkerhet vid tunnelbana och spårväg (1990:1165)

Friberg, Tora, Spårbilar och genus Bilaga 3, 1998-10-27

Frost & Sullivan, Executive Analysis of the Global Emergence of Personal Rapid Transit. A New Revolution in Urban Transport, 2008

Gustavsson & Kåberger, Energiförbrukning för spårtaxi, VTI-studie nr 737, 1998

Hunhammar, M, Tegnér, G. & Andréasson, I., 2006, Spårbilar i Värmdö, Nacka, Stockholm – Förstudie Gustavsberg. Värmdö kommun.

IST, Avancerade trafiksystem med fokus på spårbilar, Rapport 2009:1

IST – Institute for Sustainable Transport, Spårbilar och andra avancerade trafiksystem, Förståelse, tillämpningar och strategier för införande, IST-Rapport 2008:2; november 2008

Kirby Ronald F. et al, Paratransit – Neglected Options for Urban Mobility, The Urban Institute, Washington D.C., USA, 1974

Lag (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg

Lag (1992:1528) om offentlig upphandling (LOU)

Lowson, Martin, Advanced Transport Systems Ltd and University of Bristol: Service Effectiveness of PRT vs Collective – Corridor Transport, Journal of Advanced Transportation - Vol. 37. No 3 Sep 2003

New Jersey Department of Transportation, Viability of Personal Rapid Transit in New Jersey, USA, Feb 2007

New York State Department of Transportation, Feasibility of Personal Rapid Transit in Ithaca, New York, USA, Draft Technical Memorandum, May 2009

Proposition 1997/98:56 Transportpolitik för en hållbar utveckling

SIKA, Ett generellt transportsystem, Rapport 2006:1

SIKA, Förslag till ny transportpolitisk infrastruktur. Analys av förutsättningar, Rapport 2008:2

SIKA, Infrastrukturplanering för ökad transportpolitisk måluppfyllelse i storstäder, Rapport 2008:6

SIKA, Utvärdering av spårbilssystem, Rapport 2008:5.

SkyCab AB, Vision SkyCab i Sigtuna kommun, på uppdrag av Sigtuna kommun, Luftfartsverket och Arlandastad, jan 2000, Stockholm

SL, Delrapport Spårbil för SL, 2007-08-09

SOU 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter

SOU 2009:39 En ny kollektivtrafiklag

Stockholms handelskammare, PPP – en modell för svensk infrastruktur, Rapport 2006:4

Sveriges Kommuner och Landsting, SKL, Offentligt privat partnerskap, lägesbeskrivning, ISBN 91-7164-024-x, 2005

Tegnér, Göran, Hur kan spårtaxi finansieras? En jämförelse mellan buss, spårväg och spårtaxi, på uppdrag av Vinnova, Vägverket, Banverket och SIKA, WSP Rapport 2008:21

Tegnér, Göran, Nya tillträdesregler för lokal och regional kollektivtrafik – Analys av konsekvenser för trafik och ekonomi WSP, 2009:7

Tegnér, G. et al.: PRT- a High-quality, Cost-efficient and Sustainable Public Transportation System for Skärholmen -

Kungens Kurva: Summary of the EDICT Site Assessment Report. Transek AB, Juni 2004

Tegnér, Göran, Market Demand and Social Benefits of a PRT System: A Model Evaluation for the City of Umeå, Sweden. Infrastructure, Vol. 2, No. 3, pp. 27–32, 1997, John Wiley & Sons, Inc.

Tegnér, Göran: Benefits and Costs of a PRT system for Stockholm. 7th APM Conference. Copenhagen, Maj 1999

Tegnér, Göran, Fabian, Larry, Comparison of Transit Modes for Kungens Kurva, Huddinge, Sweden; 8th APM Conference in San Francisco, Juli 2001

Tegnér, Göran, Andréasson, Ingmar, Personal Automated Transit for Kungens Kurva, Sweden – a PRT system Evaluation within the EDICT Project, 9th APM 2003 Conference, Singapore, Sept. 2003

Tegnér, Göran, EDICT – Comparison of costs between bus, PRT, LRT and metro/rail. Transek AB, Februari 2003

Tegnér, Göran, PRT Costs compared to Bus, LRT and Heavy Rail, Some Recent Findings, AAT European Conference, Advanced Automated Transit Systems Designed to Outperform the Car. Bologna november 2005

Tegnér, Göran, Kollektivtrafikens Marknadsutveckling – tendenser och samband – bearbetning av SLTF-statistiken, Rapport åt Vinnova November 2006. Transek AB

Tegnér, Göran et.al., PRT in Sweden – From Feasibility Studies to Public Awareness; Paper presented at 11th International Conference on Automated People Movers, Vienna, April 2007

Tegnér, Göran, Financing Podcars in Swedish Cities. Paper presented at SIKA's seminar Will there be a Fifth Mode of Transportation?, Bryssel, maj 2009

Tegnér, Göran, Benefits and Costs of a Podcar Network in 59 Swedish Cities – The role of City Size for the Net Benefits. Paper presented at the PRT@LHR Conference to mark the World's first Personal Rapid Transit (PRT) system. London, april 2009

Tegnér, Göran, PRT Plans in Swedish Cities. Presentation given at "the PRT@LHR Conference to mark the World's first Personal Rapid Transit (PRT) system, London, april 2009

Tegnér, Göran, "Financing Transit usage with podcars in 59 Swedish Cities. Paper presented at The 12th International Conference on Automated People Movers, Atlanta, maj-juni 2009

Transek, Trygghet i kollektivtrafiken. En forsknings-sammanställning, 2003

Transportstyrelsens föreskrifter om ansökan om tillstånd för tunnelbana och spårväg JvSFS 2007:6

Transportstyrelsens föreskrifter (JvSFS 2007:5) om internkontroll för tunnelbana och spårväg

Transportstyrelsens föreskrifter (JvSFS 2007:4) om säkerhetsordning för tunnelbana och spårväg

Transportstyrelsens godkännandeföreskrift (JvSFS 2006:1)

Värmdö kommun, Spårbilar Värmdö–Nacka–Stockholm, förstudie Gustavsberg, okt 2006, IST, Transek och Logistik-Centrum

WSP Analys & Strategi och LogistikCentrum; Spårbilar för Södertälje- en transportvision, maj 2008

WSP Analys & Strategi: Förstudie; Spårtaxi i Kiruna: Bannät, efterfrågan, ekonomi och egenskaper, november 2007

WSP Analys & Strategi, LogistikCentrum AB och IST: Spårbilsnät i Boländerna; Förstudie-rapport, december 2008

WSP Analys & Strategi, LogistikCentrum AB och IST: Förstudie; Spårtaxi i Umeå. Utkast till slutrapport, augusti 2009