

Sektorn för samhällsbyggnad
Trafikverksamheten



Kollektivtrafik med spårbilar i Härryda kommun

Dokumentinformation

Titel: Kollektivtrafik med spårbilar i Härryda kommun

Trivector serie nr: PM 2008:5

Projektnr: 7076

Författare: Daniel Svanfelt, Trivector Traffic

Kvalitetsgranskning: Björn Wendle, Trivector Traffic
Joel Hansson, Trivector Traffic

Beställare: Härryda kommun
Kontaktperson: Björn Sundén, tel 031-724 62 40

Dokumenthistorik:

Version	Datum	Förändring	Distribution
0.1	2008-09-01	Preliminär PM	Beställare
0.2	2008-10-09	Tillägg, bl a nytt kapitel 5	Beställare
0.5	2008-11-11	Omdisposition	Beställare
1.0	2008-11-25	Slutrapport	Beställare
1.1	2009-08-11	Redaktionella ändringar	Beställare

Förord

I denna publikation analyseras möjligheterna att införa trafikformen spårbil (benämns även spårtaxi) som en del i kollektivtrafiknätet.

Exempelområdet i denna publikation är Södra Landvetter, ett område söder om den befintliga tätorten Landvetter, i anslutning till ett möjligt framtida stationsläge på Götalandsbanan. Över 10 000 invånare skulle kunna ha sin framtida hemvist här. Kan spårbilar fungera som en trafiklösning?

Till grund för studien ligger Kollektivtrafikprogram för Göteborgsregionen, publikation 2007:02 K2020 lokalt Härryda kommun samt idéstudien avseende Götalandsbanan.

Uppdragsgivare har varit Härryda kommun, sektorn för samhällsbyggnad.

Lund augusti 2009
Trivector Traffic AB

Innehållsförteckning

Förord

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Metod	1
2.	Vad är spårbilar?	3
2.1	Beskrivning	3
2.2	Fördelar	3
2.3	Nackdelar	4
2.4	Framtiden – ett generellt transportsystem (GTS)?	5
3.	Tillämpning av spårbilar i Södra Landvetter	7
3.1	Inledning	7
3.2	Scenario fullt utbyggt spårbilssystem	7
3.3	Scenario A – etapputbyggnad med Landvetter Park och bebyggelse väster om Björröd	10
3.4	Scenario B – etapputbyggnad med bebyggelse omedelbart sydväst om Landvetter	12
4.	Slutsats	15

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Härryda kommun är en av Sveriges snabbast växande kommuner, och ingår i Göteborgsregionen. Kommunen planerar för en eventuell tätortsutbyggnad i ett område som idag består av skog, söder om den befintliga tätorten Landvetter, Södra Landvetter. En viktig förutsättning för utbyggnaden är en tänkt pendeltågsstation på den framtida järnvägsförbindelsen Götalandsbanan mellan Göteborg och Jönköping.

I det nya området planeras ett centrumområde med ytor för offentlig och privat service och handel samt tätare bostadsbebyggelse kring den tänkta pendeltågsstationen. Bostadsbebyggelsen blir glesare ju längre ifrån detta centrum man kommer.

Ordningen i vilken man bygger ut behöver dock inte motsvaras av denna beskrivning, utan centrumområdets bebyggelse är naturligtvis tidsmässigt beroende av när – och om – pendeltågsstationen blir verklighet. Viss ”perifer” och gles bebyggelse kan därmed komma att bebyggas som en första etapp, till exempel närmast befintlig bebyggelse i Backa eller Björröd.

Den mer perifera och glesa bebyggelsen har också behov av trafikförsörjning. Som ett komplement till den individuella gång-, cykel- och biltrafiken undersöker Härryda kommun om *spårbilar* kan vara ett alternativ för den kollektiva persontrafiken. En utgångspunkt är att ett nät med tillräcklig täthet mellan hållplatserna och en god tillgänglighet och komfort kan vara ett fullgott alternativ till biltrafiken i området, och därmed minska behovet av väginfrastruktur.

En viktig förutsättning i det aktuella området är dess topografi, som kan antas möjliggöra transporter på upphöjda balkbanor, som spårbilsystem av tradition bygger på.

1.2 Metod

Genom att använda en GIS-modell med olika i etapper planerade bebyggelsezoner, med olika antagen befolkningstäthet, har vi en grund för trafikgenereringen. Trafikströmmar fördelas sedan på hela nätet för spårbilar, dels när området och nätet är ”färdigbyggt”, dels i ett par (alternativa) etapper.

2. Vad är spårbilar?

2.1 Beskrivning

Spårbil eller spårtaxi (eng. *Personal Rapid Transit, PRT*) är ett automatiserat spårburet färdmedel. Det innebär att små spårburna fordon automatiskt går dit varje passagerare vill, ungefär som en taxi utan förare. Den bärande idén med ett spårtaxisystem är att kollektivresor ska kunna anpassas individuellt på samma sätt som privata bilfärder, vilket möjliggörs med mindre, personbilsliknande fordon och efterfrågestyrd trafik (går endast då någon vill åka).

I de försök som finns och planeras finns ett helt planskilt spårnät några meter över gatuplan med tätt belägna stationer, eller hållplatser. På stationerna beställer man en resa till sin bestämmelseort på en datorpanel, och dörrarna till den automatiskt drivna förarlösa vagnen som står inne (eller strax kommer dit) öppnas, och man kan lugnt sitta under hela resan, dit vagnen styrs automatiskt – ungefär som att åka hiss.



Figur 2.1 Vectus testbana för spårbilar i Uppsala. Foto: Vectus.

2.2 Fördelar

Flexibilitet för resenärerna

De fördelar som tillskrivs ett system med spårbilar är att man slipper längre väntetider och byten som i den traditionella linjeburna kollektivtrafiken. Restiderna i fordonet kan också minska tack vare att man inte behöver bygga systemet på stomlinjer som går till och från centrum, där alla byten sker,

oavsett om man har ärende i centrum eller inte. På så vis kan spårbilar konkurrera med bilen, där traditionella kollektivtrafikformer inte kan. Spårbilens potential ligger i det faktum att det lämpar sig för en automatiserad yttäckande service. Det ska bli nära till hållplatserna och väntetiderna ska minimeras.

Driftsäkert

Genom att de dessutom går på en egen upphöjd bana utan förare anses trafiksäkerheten och pålitligheten öka. Eldriften säkerställer en miljöanpassad drift. Kombinationen av eldrift och förarlös drift medför en kostnadsreducing jämfört med den mesta annan kollektivtrafik som ofta är beroende av dyrare drivmedel och utbildad personal.

Flexibel infrastruktur

Spårbilar kan färdas på ett balksystem vilket gör att de är möjliga att anlägga i en kraftigt kuperad terräng där trafikering med andra trafikslag skulle kunna få svårigheter.

2.3 Nackdelar

Kostnad

Ett system med spårbilar är förknippat med höga initiala anläggningskostnader och möjligen även intrångseffekter. Ibland framhålls att spårbilens infrastruktur – balkbanorna – är billigare, kanske hälften så dyr, som motsvarande spårvägsanläggning, *per längdenhet*. Men eftersom spårbilar oftast lyfts fram som ett lämpligt yttäckande system, blir den sammanlagda banlängden längre än om motsvarande bebyggelse hade etablerats utifrån principer om hög täthet och kollektiv stomlinjetrafik. Andra aspekter som bidrar till att kostnaderna för systemet är relaterade till övervakning, trygghet och städning.

Att etablera en helt ny infrastruktur för ett nytt bostadsområde kräver en stor tilltro till systemet. Spårbil är nytt både i den meningen att det är ett i full skala oprövat transportsystem, och i betydelsen att det blir en ny och "egen" infrastruktur som kommer att innebära mycket stora investeringar som bärs upp av en inledningsvis liten skara boende och verksamma. Detta är en realitet som måste hanteras, om man bestämmer sig för att spårbil ska vara stommen i trafiksystemet i området.

Kapacitet

Ett system med spårbilar har svagheter om behovet av resor är av storstadskarakteristiska eftersom de kapacitetsmässigt inte kan konkurrera med de tyngsta masstransportsystemen såsom tunnelbana eller spårväg. Det kan nämnas att planerade spårbilssystem världen över har haft en tendens att få litet större fordon med plats för fler människor i varje vagn än vad som avsågs från början.

Utglesning av bebyggelse

Det bör obeserveras att de traditionella principerna för resurseffektiv planering av bostäder och kollektivtrafik, utgår från att det är lämpligast att exploatera tätt i stationsnära lägen vid turtäta och snabba kollektivtrafikstråk. Spårbilar kan innebära att ett glesare boende skapas vilket i sig gör att behovet av transporter ökar.

2.4 Framtiden – ett generellt transportsystem (GTS)?

I ett forskningsarbete som bland andra den statliga myndigheten SIKa står bakom, har spårbilar eller PRT diskuterats även utifrån ett utvecklingsperspektiv där den bärande tanken har varit något de kallar ”*dual mode*”¹. I denna vision kan den privata ”personbilen” kopplas in på och av spårbilsnätet och styras automatiskt precis som de ”vanliga” offentliga gondolerna. Med hjälp av teknik för tågbildning, det vill säga att de enskilda spårbilarna kopplas samman till längre enheter, kan kapaciteten ökas ytterligare. Vi får ett system som liknar både dagens vägtrafiksystem och järnväg.

De flesta bedömare anser emellertid inte att spårbilar eller andra PRT-lösningar direkt kan ersätta både bil- och kollektivtrafiksystem. Snarare får spårbilar, åtminstone under överskådlig tid, sägas vara ett komplement till de befintliga transportsystemen, och passar inledningsvis i miljöer där traditionell kollektivtrafik har svårt att klara sin uppgift och där invändningar om intrång och estetik inte är så grava, till exempel i industriområden. Andra miljöer som kan vara lämpliga är campus-områden, sjukhusområden, flygplatser och liknande.

Funktionellt innebär detta synsätt att spårbilar matar till befintliga mass-transportsystem, t ex pendeltåg, med vad det innebär av behov av att kunna ta hand om stora passagerarmängder under kort tid.

Även i nya bostadsområden finns en större möjlighet att passa in ett spårbilssystem, så att negativa intrångseffekter minimeras. I övrigt är vår bedömning att en ny infrastruktur svårligen kan accepteras i befintliga stadsmiljöer, annat än möjligen som komplement till befintlig kollektivtrafik, i de fall stora trafik- och samhällsnyttor kan konstateras.

¹ SIKa rapport 2006:1, ”Ett generellt transportsystem – En fallstudie inom projektet Värde av alternativa transportsystem”. Se vidare SIKa:s webbplats, www.sika-institute.se.

3. Tillämpning av spårbilar i Södra Landvetter

3.1 Inledning

Idén med Södra Landvetter är att bygga upp en ny tätort mellan Landvetter och Mölnlycke i ett område som idag är i stort obebyggt. Vid planering av ett nytt område måste dagens krav på hållbara kommunikationer vara en av förutsättningarna för en möjlig utbyggnad.

Införande av spårbilar i Södra Landvetter förutsätter att spårbilssystemet på ett attraktivt och effektivt sätt ansluter till övrigt kollektivtrafiksystem, såsom tåg, flyg och buss.

3.2 Scenario fullt utbyggt spårbilssystem

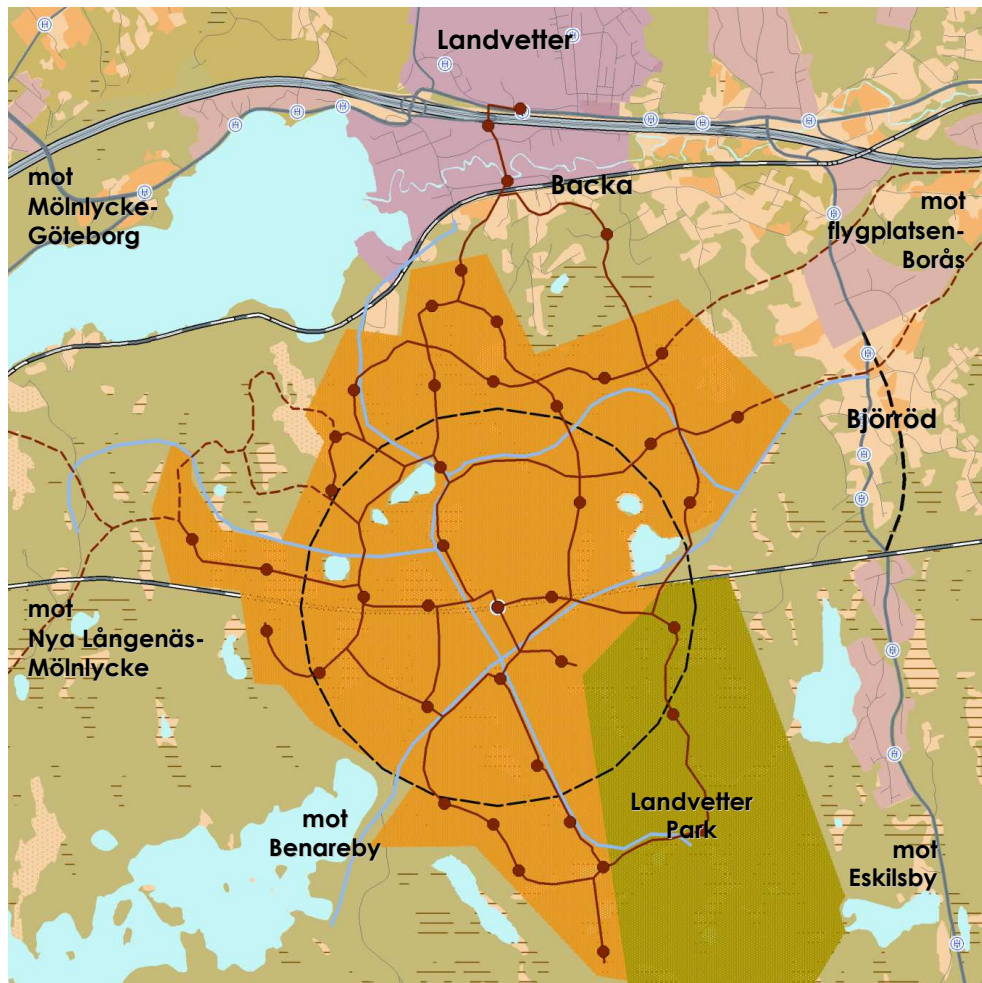
Det är troligt att spårbilssystemet kommer till sin fulla rätt när ett heltäckande nät är utbyggt.

Spårbilssystemet måste utformas så att spårbilarna fungerar som matartrafik dels till Landvetter centrum (med buss- och eventuellt tåg- eller spårvägs-hållplatser), dels till den nya pendeltågsstationen på Götalandsbanan, som denna tätort byggs kring.

Järnvägen (eller järnvägarna, i det fall gamla Kust-till-kustbanan behålls parallellt med en ny Götalandsbana) kommer att utgöra stommen i kollektivtrafiksystemet. Alternativt kommer stommen utgöras av busstrafik på riksväg 40 mellan Göteborg och Borås.

En viktigt förutsättning för spårbilar är att hitta optimal nivå på tätheten av hållplatser och spår så att systemet blir tillräckligt bra och attraktivt utan att kostnaderna rusar iväg för mycket. Även med spårbil är det därför viktigt att planera bebyggelsen med koncentration vid hållplatser.

Södra Landvetter kommer att ha en relativt gles bebyggelse i en kuperad terräng med barriärer i form av vatten och järnväg, vilket gör traditionella transportsystem svåra och kostsamma. En utbyggnad av spårbilar bör på grund av förutsättningarna byggas på högbanor.



Figur 3.1 Idé till spårbilsystem i Södra Landvetter och Landvetter Park, fullt utbyggt. Den streckade cirkeln visar 1 km fågelvägsavstånd till en tänkt framtida pendelstation på Götalandsbanan. Tänkbara framtida utvecklingar av spårbilsnät finns som streckade linjer mot Längenäs/Nya Längenäs-Mölnlycke och Björöd/Backa-flygplatsen.

Figuren ovan visar en skiss på ett spårbilsystem för Södra Landvetter, som byggs upp kring kopplingen till Landvetter centrum i norr, med bussterminal och möjlig anslutning till tåg eller spårvagn vid gamla Landvetter station.

Nätet omfattar knappt 24 km bana och 42 hållplatser, vilket inkluderar en hållplats vid vardera knutpunkten Landvetter centrum, bytespunkten Landvetter motorvägshållplats, gamla Landvetter station, och Götalandsbanestationen. Det inkluderar också tre hållplatser i Landvetter Park.

Fullt utbyggt beräknas majoriteten av de regionala resor, som befolkningen genererar, ske genom byte på Götalandsbanestationen. Framtidens kollektiva resor till och från exempelvis Göteborg, Mölndal, Mölnlycke, flygplatsen och Borås förväntas alltså göras som en resa med pendeltåget som trafikerar den nya banan. Nätet är dimensionerat med hänsyn till att all matning sker till denna punkt.

Däremot är inte systemet dimensionerat så att alla regionala resor kan göras med spårbil. Vi har antagit att endast i genomsnitt 15 % av de kollektiva re-

sor som startar eller slutar i området *inom en kilometer från pendelstationen* görs med spårbil till pendelstationen. Anledningen till den låga andelen är att de flesta antas gå och cykla sådana korta anslutningsresor. Det finns ingen större orsak att föra över gång- och cykelresor till spårbil.

För en beskrivning av vad Södra Landvetter och dess tänkta bebyggelse innebär för resandemängder som ska tas omhand av kollektivtrafiken, se publikation 2009:04 Kollektivtrafik i Södra Landvetter – En studie av alternativa spårburna system. Kriterier, och kostnader, för ett i princip heltäckande spårbilsystem framgår av **Fel! Hittar inte referensskälla.**

I Fel! Hittar inte referensskälla. finns också tänkbara framtida utvecklingar av spårbilsnät som streckade linjer mot andra tätorter och områden i närheten. Även inom Landvetter tätort och angränsande platser kan ett expanderande spårbilsnät etableras om lösningen i Södra Landvetter visar sig framgångsrik. Detta utreds dock inte vidare, och ingår inte i beräkningarna.

Vi har antagit att gondolerna, d v s de fordonsenheter som trafikerar spårbilsbanan, är så stora att de rymmer 8 sittande personer. Personer förväntas alltså samåka i högre utsträckning, både jämfört med dagens biltrafik och i de spårbilsystem som tar 4 personer per gondol (t ex Vectus och ULTra), i syfte att öka systemets kapacitet. Kapacitet som behövs med de antagna passagerarmängderna.

Ett alternativ är att systemet istället för 150 gondoler med 8 sittplatser har 300 gondoler med 4 sittplatser. Den teoretiska kapaciteten blir då densamma – förutsatt att systemet med fler gondoler inte är mer störningskänsligt.

Fel! Hittar inte referensskälla. visar de tekniska krav som man kan förväntas ställa på ett heltäckande spårbilsnät enligt beskrivningen ovan. Resultat i form av kostnader (investeringar respektive löpande drift) framgår också av tabellen.

Tabell 3.1. Nyckeltal för infrastruktur, drift och ekonomi för fullt utbyggt spårbilsystem i Södra Landvetter. Bakgrundsdata som använts som grund för beräkningarna kommer från rapporten "GTS – Generellt Transportsystem – Förstudie: införande och effekter" (Transek, 2006)

Nyckeltal	Värde
Banlängd för spårbilsystemet, km	23,9
Antal hållplatser	42
Spårbilsystemets medelhastighet, km/h	40
Antal gondoler i spårbilsystemet	150
Kapacitet per gondol (sittande), pers	8
Teoretisk turtäthet (i medeltal), sek	14
Teoretisk kapacitet, pers/h	2 050
Kapacitet om man endast åker 1,3 personer i gondolerna ² , pers/h	330

² Fyllnadsgraden 1,3 personer är den som har konstaterats som ett medelvärde i biltrafiken, och som brukar användas i trafiktekniska sammanhang. Detta antagande reducerar naturligtvis kapaciteten avsevärt, jämfört med om fordonen faktiskt fylls. Detta problem kan man konstatera såväl för biltrafiken idag som för ett eventuellt framtida spårbilsystem.

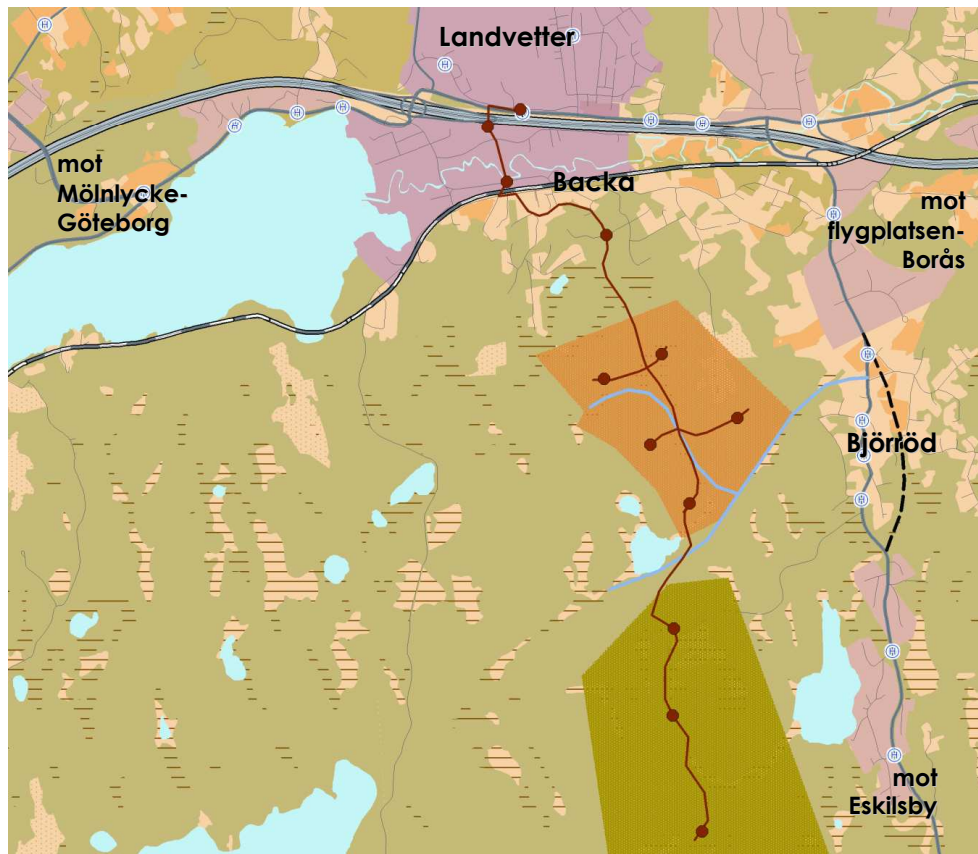
Investeringskostnad, bana inkl hållplatser, Mkr	1 880
Investeringskostnad, gondoler, Mkr	150
Medelreslängd per spårbilsresa, km	1,8
Driftkostnad, Mkr/år	2,29

Principen att spårbilen blir allt mer attraktiv som matning till tåget ju längre från pendelstationen man befinner sig återspeglas i det faktum att systemets hållplatser faktiskt ligger tätare ju längre bort från stationen man kommer, trots att exploateringsgraden avtar. (Inom 1 km fågelvägsavstånd från stationen, där det ryms 13 hållplatser, förväntas det bo ca 7 700 människor, medan området utanför denna cirkel rymmer 25 hållplatser på 2 700 människor.)

3.3 Scenario A – etapputbyggnad med Landvetter Park och bebyggelse väster om Björrod

I Figur 3.2 visas hur en första etapp med Landvetter Park och ett bostadsområde norr därom skulle kunna trafikförsörjas. I detta scenario antas att Götalandsbanan ännu inte är utbyggd, och att kollektivtrafiken i detta skede därför inte kan ha en pendeltågsstation som planeringsförutsättning.

Stommen utgörs i förslaget istället av spårbil i ett nord-sydligt stråk som matar till befintligt centrum i Landvetter, och därmed också till befintlig kollektivtrafik i form av bussar och, vid återupptagen persontrafik på Kust-till-kustjärnvägen, också tåg eller spårvagnar. Spårbilsystemet kompletteras av ett begränsat biltrafiknät som utgår från Eskilsbyvägen i Björrod. I Tabell 3.2 framgår nyckeltalen för kapacitet och infrastruktur.



Figur 3.2 Idé till spårbilssystem i Södra Landvetter, med Landvetter Park (grönt) och ett östligt lokaliserat bostadsområde (orange) som första etapp av tätortsutbyggnaden.

Tabell 3.2. Nyckeltal för infrastruktur, drift och ekonomi för delvis utbyggt spårbilssystem, med en första etapp enligt Figur 3.2. Bakgrundsdata som använts som grund för beräkningarna kommer från rapporten "GTS – Generellt Transportsystem – Förstudie: införande och effekter" (Transek, 2006)

Nyckeltal	Värde
Banlängd för spårbilssystemet, km	4,0
Antal hållplatser	12
Spårbilssystemets medelhastighet, km/h	40
Antal gondoler i spårbilssystemet	12
Kapacitet per gondol (sittande), pers	8
Teoretisk turtäthet (i medeltal), sek	31
Teoretisk kapacitet, pers/h	930
Kapacitet om man endast åker 1,3 personer i gondolerna ³ , pers/h	150
Investeringskostnad, bana inkl hållplatser, Mkr	321
Investeringskostnad, gondoler, Mkr	12
Medelreslängd per spårbilsresa, km	2,7
Driftkostnad, Mkr/år	0,64

³ Fyllnadsgraden 1,3 personer är den som har konstaterats som ett medelvärde i biltrafiken, och som brukar användas i trafiktekniska sammanhang. Detta antagande reducerar naturligtvis kapaciteten avsevärt, jämfört med om fordonen faktiskt fylls. Detta problem kan man konstatera såväl för biltrafiken idag som för ett eventuellt framtida spårbilssystem.

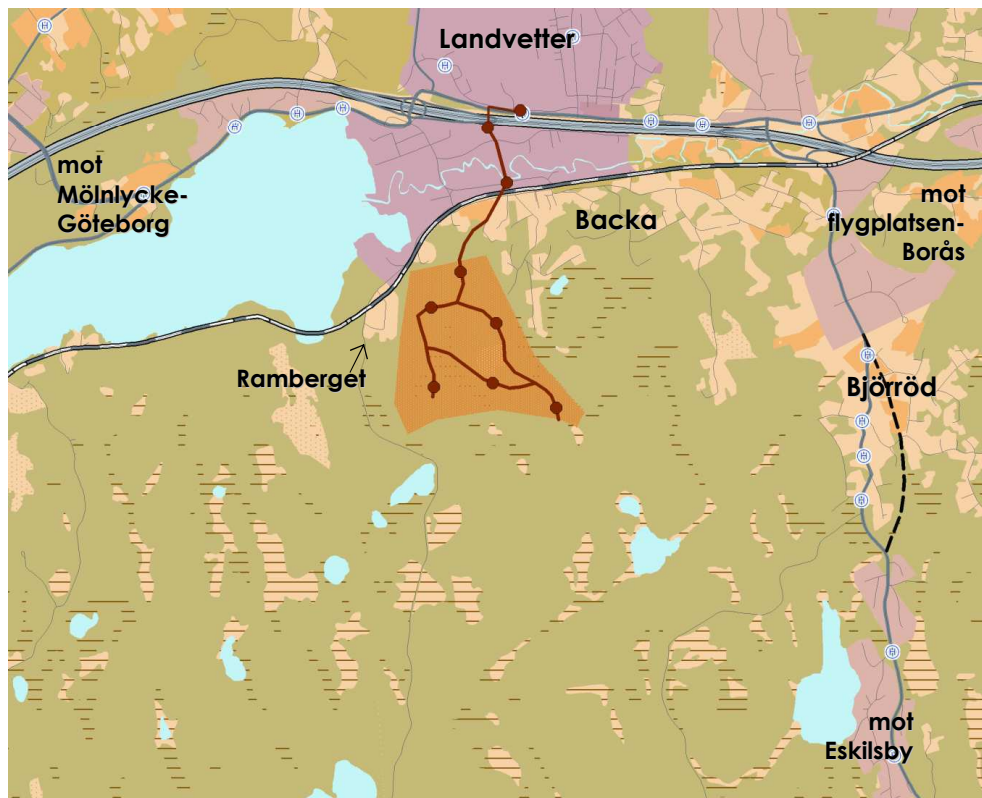
Det är naturligtvis ett mindre system som krävs för denna första etapp, men man kan ändå konstatera att medelreslängden i nätet blir längre än i scenario B eller för fullt utbyggd tätort (nedan). Framst beror detta på att matningen sker till Landvetter centrum längre bort än den framtida Götalandsbanestationen, vilken är placerad centralt i området.

Spårbilssystemet får något glesare turtäthet, i teorin går det i genomsnitt en gondol var 31:e sekund i nätet, men detta bedöms ändå som fullgott för behovet och för den glesa utbyggnad som är tänkt i denna etapp. Detta baseras på en vagnpark av 12 gondoler, à 8 sittplatser.

3.4 Scenario B – etapputbyggnad med bebyggelse omedelbart sydväst om Landvetter

I Figur 3.3 visas hur en första etapp med ett bostadsområde intill Ramberget, skulle kunna trafikförsörjas.

Stommen utgörs i detta läge av ett mindre spårbilsnät som matar till befintligt centrum i Landvetter, och därmed också befintlig kollektivtrafik i form av bussar och, vid återupptagen persontrafik på Kust-till-kustjärnvägen, också tåg eller spårvagnar. Spårbilssystemet kompletteras av ett begränsat gatunät som rimligen utgår från Byvägen-Prästgårdsvägen i Landvetter. I Tabell 3.3 framgår nyckeltalen för kapacitet och infrastruktur för denna etapp.



Figur 3.3 Idé till spårbilssystem i Södra Landvetter, enligt scenario B (orange) som första etapp av tätortsutbyggnaden.

Tabell 3.3. Nyckeltal för infrastruktur, drift och ekonomi för delvis utbyggt spårbilsystem, med en första etapp enligt Figur 3.3. Bakgrundsdata som använts som grund för beräkningarna kommer från rapporten "GTS – Generellt Transportsystem – Förstudie: införande och effekter" (Transek, 2006)

Nyckeltal	Värde
Banlängd för spårbilsystemet, km	3,4
Antal hållplatser	9
Spårbilsystemets medelhastighet, km/h	40
Antal gondoler i spårbilsystemet	7
Kapacitet per gondol (sittande), pers	8
Teoretisk turtäthet (i medeltal), sek	41
Teoretisk kapacitet, pers/h	700
Kapacitet om man endast åker 1,3 personer i gondolerna ⁴ , pers/h	110
Investeringskostnad, bana inkl hållplatser, Mkr	275
Investeringskostnad, gondoler, Mkr	7
Medelreslängd per spårbilsresa, km	2,0
Driftkostnad, Mkr/år	0,30

⁴ Fyllnadsgraden 1,3 personer är den som har konstaterats som ett medelvärde i biltrafiken, och som brukar användas i trafiktekniska sammanhang. Detta antagande reducerar naturligtvis kapaciteten avsevärt, jämfört med om fordonen faktiskt fylls. Detta problem kan man konstatera såväl för biltrafiken idag som för ett eventuellt framtida spårbilsystem.

4. Slutsats

Spårbil kan fungera som en del i ett framtida kollektivtrafiksystem i Härryda kommun.

Ett spårbilssystem är förenat med både för- och nackdelar. Till nackdelarna hör att det är oprövad teknik och höga initiala kostnader. Till fördelarna hör att det som ett nytt system med ett högt attraktionsvärde kan tilltala en bredare målgrupp och att det kan vara ett alternativ till andra infrastruktursystem. Lokalt i exempelområdet Södra Landvetter gynnas spårbilar gentemot annan tung infrastruktur på grund av topografin samt att området kan planeras för spårbilar utan hänsyn till befintlig bebyggelse.

En förutsättning för spårbilar är att finansieringen av infrastrukturen löses. En överflyttning av investeringsmedel från väginfrastruktur krävs. Det är viktigt vid ett införande att inte dubbla infrastruktursystem byggs ut, t ex både ett fullvärdigt vägsystem och ett system för spårbilar. Ett spårbilssystem kan vara en konkurrensfördel gentemot andra nyexploateringsområden, under förutsättning att trafiksystemet utformas tillräckligt attraktivt.

Ett spårbilssystem ska dock ställas mot andra, mer traditionella former av trafikförsörjning, för varje aktuell tillämpning, innan man slutgiltigt kan besluta för eller emot systemet. Detta görs också för det aktuella exempelområdet Södra Landvetter i publikation 2009:04, Kollektivtrafik i Södra Landvetter – En studie av alternativa spårburna system.