



Vision SkyCab® i Sigtuna kommun

En beskrivning och analys med illustrationer av
ett nytt, användarvänligt och automatiskt trafiksystem
-SkyCab®- på Arlanda flygplats och i det omgivande
samhället Märsta/Arlandastad

på uppdrag av

Sigtuna kommun, Luftfartsverket och Arlandastad.

Stockholm, januari 2000.

©SkyCab AB
Narvavägen 21
114 60 Stockholm
Tel. 08-6610575
Fax 08-6677710
e-mail: skycab@telia.com

Sammanfattning

I denna studie beskriver, analyserar och illustrerar vi för våra uppdragsgivare Sigtuna kommun, Luftfartsverket och Arlandastad en vision av ett nytt, användarvänligt och automatiskt trafiksystem -SkyCab[®]- på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad.

I ett första steg analyserade vi reseefterfrågan i och till/från ovanstående område. I ett andra steg utformade vi enligt SkyCab-tekniken ett bannät som kan möta denna efterfrågan. I ett tredje steg gjorde vi en okulär besiktning på plats och utarbetade visionsbilder av några av de viktigaste anslutningspunkterna i bannätet. I ett fjärde steg beräknade vi kapacitetsbehovet (antalet vagnar). I ett femte steg har vi i en separat promemoria beräknat investerings- och reskostnaden.

I studien har inte ingått att göra någon detaljerad projektering, datagrafisk animering, kapacitetssimulering eller (historisk) beskrivning av konventionella eller nya, automatiska system. Frågor om industriell utveckling, finansiering och huvudmannaskap har inte heller ingått i uppdraget.

Resultatet av studien är att den studerade SkyCab-anläggningen är fullt möjlig att bygga enligt det framförda förslaget. Systemet består av 82 kilometer banor (uttryckt i enkelbanor) och 87 på- och avstigningsplatser. Med 600 vagnar klarar systemet av all trafik, även i rusningstiderna. Den angivna tidshorisonten har varit år 2005. Om ökad kapacitet behövs kan denna mötas flexibelt med fler slingor i bannätet eller med fler vagnar.

Studien kan tjäna som underlag för diskussioner om och planering av ett nytt, användarvänligt och automatiskt trafiksystem -SkyCab- som kommer att bli specialanpassat till Arlanda flygplats och det omgivande samhället Märsta/Arlandastad.

Förord

Denna studie är utförd på uppdrag av Sigtuna kommun, Luftfartsverket och Arlandastad. I en referensgrupp har sålunda ingått representanter för Sigtuna kommun, Lars Sundblad, för Luftfartsverket, Hans-Ivar Glantz, Leif Reinemar och Patrik Branting och för Arlandastad Stieg Gunnerfeldt.

Karl-Erik Pleiner och Hans Lefvert , Projekt Arlanda 2002, har, liksom Elisabet Renlund, AB Jacobson & Widmark, lämnat kompletterande uppgifter.

Peter Söderlund och Thomas Lindén, SAS, samt Christer Aarnio, Helena Eriksson och Raija Eriksson, Finnair, har lämnat värdefulla synpunkter till studien.

Arlandastad, Eurostop, Finnair och Steninge Slott har tacknämligt bidragit med sponsring.

Representanter för ABB, Jan Siezing, Jan-Olof Lindroos, Erik Rydberg, Hans-Olof Lind och Lars Wiklund; för NCC, Göran Svensson, Per Jonsson, Lars Björnliden och Gunnar Lagerman; för NDC, Göran PR Netzler; för Nokia, Kimmo Ojuva samt för TWR, Martin Rybeck har bidragit med kompetens och uppgifter. Jan Carlenståhl har varit ansvarig för logistik och trafikplanering, Bengt Löfberg för konstruktion, Sven-Erik Westlund för systemsammanhållning och Fredrik Bernhardt för datagrafiska arkitekturbilder. Åke Åredal har varit ansvarig och sammanhållande projektledare. Vi tackar för uppdraget och för gott samarbete vars resultat härmed rapporteras.

Det är nu vår förhoppning att denna rapport kan ligga som grund för att förverkliga ett nytt, användarvänligt och automatiskt SkyCab-system i Sigtuna kommun.

Stockholm den 10 januari 2000.

Fredrik Bernhardt	Jan Carlenståhl	Göran PR Netzler	Kimmo Ojuva
Martin Rybeck	Jan Siezing	Göran Svensson	Sven-Erik Westlund
Lars Wiklund	Åke Åredal		

SkyCab-gruppen

Innehåll	Sid.
Sammanfattning	2
Förord	3
Innehåll	4
Förteckning över visionsbilder, figurer och diagram	6
Inledning	7
1 Användarglädje av SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad	9
1.1 Att få användarglädje av SkyCab	9
1.2 Att åka miljövänligt med SkyCab	11
1.3 Att åka med SkyCab i byggd miljö	11
2 Att anpassa till resbehovet	13
2.1 Målgrupper och målområden	13
2.2 Arlanda flygplats	14
2.3 Centrala Märsta	15
2.4 Valsta och Steninge	15
2.5 Arlandastad/Märsta arbetsområde	15
3 En första tänkbar utbyggnadsetapp mellan Arlanda flygplats – Märsta/Arlandastad	17
3.1 Första utbyggnadsetappens utsträckning	17
3.2 Närhet till på- och avstigningsplatser i första utbyggnadsetappen	18
3.3 Reseefterfrågan	23
3.3.1 Resor inom Arlanda flygplats	24
3.3.2 Resor mellan Märsta station och Arlanda flygplats	25
3.3.3 Resor mellan Arlanda flygplats och Märsta station till och från Arlandastad/Märsta arbetsområde	25
3.3.4 Resor inom övriga Märsta tätort	25
3.4 Behovet av vagnar	26
3.5 Restider och väntetider	27
3.6 Transportkapacitet och produktivitet	28
3.7 Kapacitet på på- och avstigningsplatser	28
3.8 Samåkningseffekter	30
3.9 Sammanfattande slutsatser avseende en första tänkbar utbyggnadsetapp	30
4 Ett utvidgat bannät mellan Arlanda flygplats och Märsta/Arlandastad	31
4.1 Utsträckningen av ett utvidgat bannät	31
4.2 Närhet till på- och avstigningsplatser i ett utvidgat bannät	32

5 Fördelar med ett nytt, användarvänligt och automatiskt SkyCab-system på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad	35
Referenser	38
Bilaga 1. Beräkningsmodell	
Bilaga 2. Resefterfrågan och kapacitetsberäkningar	

Förteckning över visionsbilder, figurer och diagram **Sid.**

Visionsbilder:

Visionsbild 1	På- och avstigningsplatser (nr 4) på Arlanda flygplats	10
Visionsbild 2	På- och avstigningsplats (nr 66) i Märsta på Södergatan med anslutning till Sigtuna kommunkontor (till vänster) och Märsta Läkarhus (till höger)	18
Visionsbild 3	På- och avstigningsplats (nr 20) vid Arlandastad/Eurostop	20

Figurer:

Figur 1	Målområden i Sigtuna kommun som kan sammanbindas med SkyCab	13
Figur 2	En första tänkbar utbyggnadsetapp mellan Arlanda flygplats till Märsta/Arlandastad	17
Figur 3	Närhet till på- och avstigningsplatser på Arlanda flygplats	19
Figur 4	Närhet till på- och avstigningsplatser inom Arlandastad/Märsta arbetsområde	21
Figur 5	Närhet till på- och avstigningsplatser inom CentralaMärsta och Valsta	22
Figur 6	Resandeströmmar inom Sigtuna kommun	23
Figur 7	Delområden inom Arlanda flygplats	24
Figur 8	På- och avstigningsplatser ovan mark för hög hållplatskapacitet vid Märsta Station	28
Figur 9	På- och avstigningsplats vid Arlanda Norr (skiss från ovan)	29
Figur 10	På- och avstigningsplats vid Arlanda Norr (skiss från sidan)	29
Figur 11	Ett utvidgat bannät	31
Figur 12	Numrerade på- och avstigningsplatser i det utvidgade bannätet	33
Figur 13	Åkriktningar i det utvidgade bannätet	34

Diagram:

Diagram	Restider i en första tänkbara utbyggnadsetapp	27
---------	---	----

Inledning

Sigtuna kommun som ligger i Mälardalen har ett bekvämt pendelavstånd från Stockholm i syd till Uppsala i norr. Från den tusenåriga staden Sigtuna i väster, Sveriges äldsta stad, sträcker sig kommunen över centralorten Märsta till landets största flygplats Arlanda i öster. Sigtuna är en ekokommun som strävar i riktning mot ett hållbart samhälle genom att tillämpa ett kretsloppstänkande i sin verksamhet.

Sigtuna kommun framför i sin gällande översiktsplan (se referenslistan) att kollektivtrafiken behöver prioriteras i utvecklingen av en flerkärnig Stockholmsregion med Sigtuna-Arlanda som ett regionalt centrum. Den kollektiva trafiken skall ha sådan standard att den kan erbjuda boende och sysselsatta snabba och bekväma förbindelser mellan bostad, arbete och service. Vidare framförs i planen att det är från en samhällsekonomisk synpunkt angeläget att kollektivtrafiken utvecklas till att bli ett attraktivt och konkurrenskraftigt alternativ till bilen. Omsorgen om kommunens miljö och energianvändning talar också för att ytterligare framtida satsningar behöver ske inom kollektivtrafiken. Särskild tonvikt skall läggas på förbindelserna mellan Märsta station och Arlandastad-Arlanda flygplats. Här borde prövas, enligt översiktsplanen, **en ny framtidsinriktad lösning!**

Behovet av en sådan lösning har även framförts i "*Vision för Arlanda kommun år 2020*" (se referenslistan). Här pekar man ut SkyCab som en sådan framtida lösning.

Några frågor som vi kan ställa oss i detta visionära sammanhang är följande: Vilket är närmare bestämt målområdet som avses och vilka målgrupper är berörda? Vilken trafiknytta kan ett nytt, automatiskt system utträta? Vilken produktivitet och kapacitet fordras? Vad blir investerings- och reskostnaderna? Kan en anläggning byggas etappvis? Berättigar resandevolymer ett nytt automatiskt system? Bidrar detta till ett hållbart samhälle och till Riksdagens miljö kvalitetsmål (se referenslistan)?

Denna studie syftar till att belysa förutsättningar och möjligheter för ett nytt, användarvänligt och automatiskt trafiksystem för kollektiv trafikförsörjning -SkyCab[®] -på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad. Detta område synes kraftigt utvecklas mot att bli en framtida "Arlanda stad". Inriktningen är i första hand att ge en vision av en flexibel trafiklösning med ett nytt, småskaligt och automatiskt trafiksystem som knyter samman resbehoven på Arlanda flygplats (med terminaler, arbetsplatser, en ny trafikkontrollcentral, hotell, flygmuseum, Flight Academy och parkeringsplatser), Märsta centrum (järnvägsstation), Märsta arbetsområde, bostadsområdena Valsta och Steninge, Måby och Arlandastad/Eurostop, och som har anslutningar till busstråk och regionala förbindelser. Hur detta kommer att se ut framgår för läsaren av studiens visionsbilder.

Vi avser även att visa möjligheten av en flexibel utbyggnad av SkyCab-systemet. Detta integrerar alltså transporter på och till/från Arlanda flygplats med bostads- och arbetsplatser, köpcentra (SkyCity, Märsta centrum, Valsta centrum och Arlandastad) i ett sammanhängande transportsystem. Detta kommer att underlätta för resenärerna att ta sig till olika ställen inom området och de sparar restider. Systemet kommer också att öppna upp för nya kontakter och affärsmöjligheter.

Passagerarna reser inom detta område i ett trafiksystem med små, eldrivna vagnar som åker utan förare i ett eget bansystem med på- och avstigningsplatser. Resorna sker direkt, utan mellanliggande stopp, och man kan åka i sin egen vagn, dygnet runt i alla väder. Denna innovativa teknologi ökar resandeservicen, förbättrar informationsmöjligheterna, medger incheckning redan i vagnarna, möjliggör separat bagagehantering redan på flygplatsens långtidsparkering, minskar miljöföroreningarna och sparar energi. Teknologin finns ännu inte i kommersiellt bruk i världen. En utveckling pågår. I Sverige arbetar vi för att, på basis av teknologin för förarlösa truckar, utveckla en ny industri och att bli världsledande på området. Tekniken finns närmare beskriven, bland annat i *SkyCab Systembeskrivning* (se referenslistan).

I avsnitt 1 framför vi visionen om användarglädje av SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad. I avsnitt 2 redogör vi för de målgrupper som har nytta av ett nytt system och vi beskriver målområdena närmare. I avsnitt 3 beskriver och analyserar vi en första tänkbar utbyggnadsetapp med resandestatistik (se referenslistan) som underlag och i avsnitt 4 redovisar vi hela bannätet vad avser på- och avstigningsplatser, bansträckningar, yttäckande områden, produktivitet och resandekapaciteter samt färdriktningar. I avsnitt 5 sammanfattar vi fördelarna med SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad.

1. Användarglädje av SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad

1.1 Att få användarglädje av SkyCab

Att resa på ett nytt sätt med SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad innebär att man får användarglädje av en helt ny teknik som är anpassad till resenärernas behov. I det nya trafiksystemet SkyCab finns inga tidtabeller, inga chaufförer, inga avgaser och ingen penninghantering. Man reser i sin egen vagn, ungefär som i en hiss som går horisontellt, och man får information hela tiden. Flygresenärer checkar in redan i vagnen och får information om flygplanens avgångstider med mera. Deras bagage åker i en separat vagn direkt till bagage-sorteringen. Flygresenärerna åker direkt till sin terminal, *hands free*, för shopping. Flygplansbesättningar åker direkt i egna vagnar till hotellet eller till Flight Academy. Ankommande resenärer åker med SkyCab direkt till sina hotell.

En resenär bestämmer sin avstigningsplats, får sin vagn tilldelad på en påstigningsplats och färdas utan mellanliggande stopp direkt till avstigningsplatsen. Vagnarna som är små och förarlösa styrs av ett kvalificerat datorsystem på ett från övrig trafik separerat bannät. Vagnarna framförs med en bils hastighet och med betryggande säkerhet mot olycksfall. Man åker med tillfredsställande luft-, temperatur-, vibrations-, och ljudförhållanden. Detta sätt att åka med SkyCab bör inte förväxlas med hängbanor eller andra konventionella och automatiska transportsystem såsom *light-rail* eller *people mover*. Dessa har mycket större vagnar och de bygger på ett kollektivt resande ofta efter tidtabell, och de kräver mycket större utrymme.

SkyCabs på- och avstigningsplatser ligger vid sidospår för att möjliggöra fri passage för övriga vagnar. Detta medför en hög trafikkapacitet i bannätet. Dessa platser är utformade för snabba av- och påstigningar och de är försedda med parkeringsplatser där tomma vagnar väntar på ankommande resenärer.

SkyCab-systemet får i förväg information om när folk skall till och från arbetsplatser och terminaler, när välfyllda tåg och fjärrbussar anländer eller när stora evenemang pågår. Vagnarna omdisponeras av systemet dit behovet är som störst. Resenärerna får på så sätt ett resande med korta res- och väntetider utan trafikstörningar i ett bannät som har goda förbindelser och alternativa färdvägar.

Att åka med SkyCab innebär stor frihet och mycket hög komfort. Resandet sker sittandes i sittvänliga säten. Vagnarnas golv ligger i samma plan som på- och avstigningsplatsernas vilket underlättar att gå in och ut i vagnarna. Bagage, barnvagn eller shoppingvagn kan enkelt medtagas. Människor med funktionshinder, rullstolsburna och andra, kan utan extra besvär resa i systemet, som är möjligt att utforma enligt principen ”*design för alla*”.

Resenärerna erbjuds relevant information, liksom reklam t.ex. om dagens erbjudanden, både i vagnarna och på på- och avstigningsplatserna. Angivande av destination och betalning av resa sker med till exempel förprogrammerade



Visionsbild 1. På- och avstigningsplatser (nr 4) på Arlanda flygplats

SmartCards, mobiltelefon eller färdbiljetter med streck-kod. Tidtabeller förekommer som sagt inte, utan resenärerna åker när så önskas, dygnet runt, året runt i alla väder. Samåkning med andra kan ske när man skall till samma avstigningsplats, till exempel flygplatsterminalerna, med den fördelen att reskostnaden kan delas. På på- och avstigningsplatserna har resenärerna möjlighet att via videoskärmar kontakta trafikvärdar/-värdinnor som kan assistera vid behov.

Att resa med SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad skiljer sig sålunda från konventionell kollektivtrafik framförallt genom efterfrågeanpassning (inga tidtabeller), korta väntetider (om några alls), egen vagn (individuellt resande; på terminalområdet/långtidsparkeringen kan samåkning förekomma), direktresor (inga mellanliggande stopp), hög medelhastighet, gena resvägar, kontinuerlig (interaktiv) information, reklamerbjudanden, korta restider och god komfort. Resenärerna kommer med andra ord att få användarglädje av SkyCab.

1.2 Att åka miljövänligt med SkyCab

SkyCab kommer att bidra till att lösa de storskaliga och långvariga miljöproblemen såsom luftföroreningar, förbrukning av energi, buller, olyckor, skakningar/vibrationer, förbrukning av råvaror, produktion av avfall, stora markanspråk och hindrande barriärer i byggd miljö. SkyCab-systemet kommer att uppfylla stränga miljökrav. Miljöegenskaperna grundläggs redan vid planeringen och före konstruktion.

SkyCab kommer inte att avge några luftföroreningar. Vagnarna som drivs av el ger inga lokala avgasemissioner. SkyCab fasar sålunda ut koldioxid, kolväten och kväveoxider. Genom att systemet attraherar bilister försvinner uppskattningsvis dessa luftföroreningar på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad i storleksordningen över 200 ton per år.

Trafiksystemet har ett datastyrt och optimerat styr- och säkerhetssystem. Trafik som är optimerad är mer miljövänlig än trafik med stillastående köer. SkyCab är även energisnålt. Vagnen har ingen tomgångskörning och den kan inte ”gasas” i onödan. Ett minimerat luft- och rullmotstånd bidrar till att hålla nere energiförbrukningen. Flexibla serviceintervaller besparar verkstadsbesök och skonar samtidigt miljön. En utredning från Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI, har visat att SkyCab bara tar en fjärdedel av bilens energi per personkilometer och hälften av bussens (se referenslistan).

SkyCab-systemet byggs i stor utsträckning av miljövänligt material och många delar av det är återanvändningsbara. Systemet är lätt att installera (modulbygge), flytta eller nedmontera och det är förberett för återvinning.

1.3 Att åka med SkyCab i byggd miljö

SkyCab kommer att innebära ett nytt och ovant element i redan byggd miljö. Sådana främmande element har vid många tidigare tillfällen tillförts landskap och stadsbygd. Efter hand har de kommit att bli accepterade som självklara inslag. Exempel på detta är biltrafik med sina alltmer expanderande ytbehov, spårväg, järnväg, vindkraftverk etcetera. Ibland sker införandet av stora anläggningar stegvis under lång tid. Det specifika vid ett införande av ett nytt trafiksystem är att ett bannät med stor

utsträckning måste anläggas vid en och samma tidpunkt för att systemet skall kunna vara motiverat och för att fördelarna med ersättning av annan trafik till fullo skall kunna uppstå. Likaså måste bannätet för att uppnå kapacitet dras genom och nära de mest centrala delarna av Märsta, Arlandastad och Arlanda flygplats.

SkyCabs banor är förhållandevis mycket smäckra och de kommer att utformas på ett attraktivt sätt. Jämfört med konventionella, automatiska system är SkyCabs snittyta av vagn och bana endast $\frac{1}{4}$ av dessa systems, dvs. SkyCab är mycket flexiblare att bygga. I vissa trånga lägen i Märsta kommer det att starkt förändra gaturummet och från lägen under banan också bli dominerande. Detta kan vändas till en positiv förändring av gatumiljön om man genom en minskning av annan trafik kan låta en större del av gatan göras om till vacker gång- och torgyta. Gatan kan så att säga återerövrats av de gående.

De små och tysta SkyCab-vagnarna kommer att passera snabbt och från marknivån sannolikt utgöra en mindre visuell och akustisk störning än vad bilar och bussar innebär. Framförallt är vagnarna mindre än de mycket större bussarna. Den egentliga störning som vagnarna medför beror på att de går i höjd med andra våningen. Det finns lägen i Märsta där detta kan komma att störa boende. Risken för insyn från vagnarna är dock knappast stor, eftersom vagnarna passerar snabbt. Man kan jämföra med innerstadsbostäder i gatunivå där man framförallt störs av att gående saktar in och tittar in i stället för att bara passera. I det skisserade bannätet (Figur 2 och 11) har linjesträckningen lagts med tanke på att i möjligaste mån passera på gator med stor andel kontor och få bostadslägenheter på andra våningen. På- och avstigningsplatser har lagts där utrymme finns att hålla distans till bostadshus.

Det nya sättet att resa ovan mark, 4-5 meter, med SkyCab kommer att innebära att Arlanda flygplats, Märsta/Valsta/ Steninge och Arlandastad/Märsta arbetsområde blir synliga för resenärerna från ett nytt perspektiv. Det finns en teknisk möjlighet att i förväg inprogrammera en särskild rundtur för turister i bannätet som visar, och ger information om, intressanta platser och vackra vyer. Till exempel så kommer konferensdeltagare att som speciella inslag i sina program kunna göra gemensamma kulturutflykter till Steninge slott.

SkyCabs framgång är sannolikt mer beroende av blivande restidvinster, reskostnad, tillgänglighet och miljövänlighet än av stadsbildsaspekter. Dessa är hanterbara om viljan att åstadkomma en attraktiv lösning finns. Den som är positiv till vindkraft tycker att vindkraftverk är vackra. Så kommer SkyCab troligtvis att upplevas. Den som känner att SkyCabs fördelar är starka kommer snabbt att acceptera banor och vagnar som en naturlig del i stadsbilden.

2. Att anpassa till resbehovet

2.1 Målgrupper och målområden

Sigtuna är en inpendlingstätt kommun med 24.000 arbetstagare, 14.000 inpendlare och 7.000 utpendlare. På sikt räknar man med att inpendlingen kommer att minska genom att personalen kommer att bosätta sig i kommunen. Sigtuna som har många hotell är Sveriges fjärde största övernattningskommun. Sigtuna har en ung befolkning. Bil- och busstrafiken är en lika stor miljöförstörare som flyget.

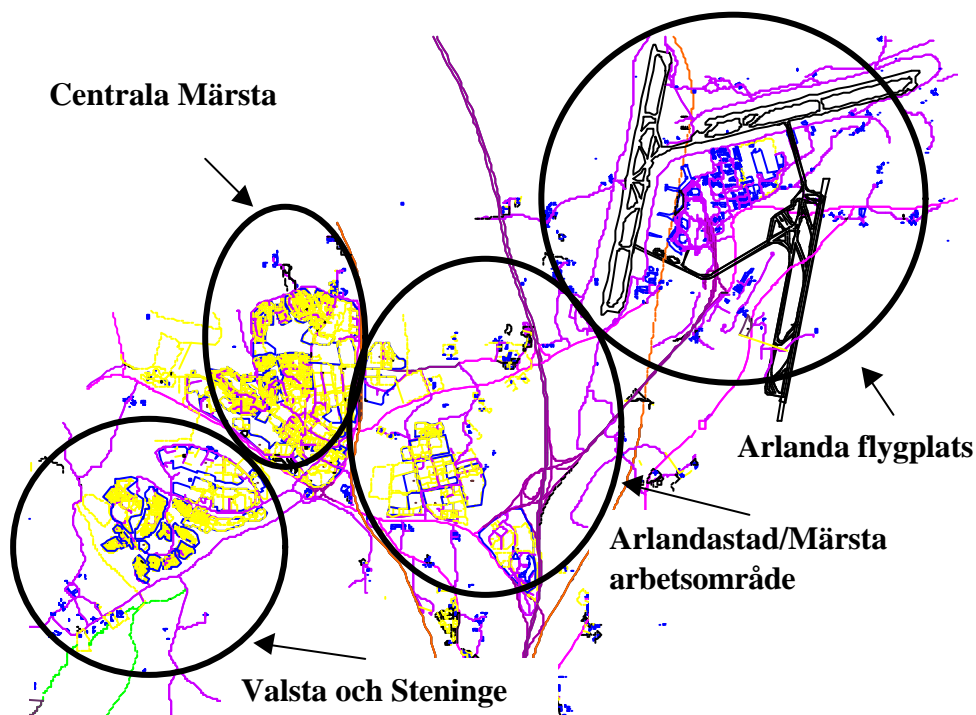
Följande målgrupper som behöver bättre transporter kan urskiljas:

- 1) Internt transporter inom Arlanda flygplats;
- 2) arbetsresor till/från Arlanda flygplats, Arlandastad och Märsta arbetsområde;
- 3) skolresor, inköpsresor, turistresor och övriga resor

dels för boende i Sigtuna kommun, dels för vidarebefordran av resenärer som utnyttjar SL:s och SJ:s tåg samt Arlanda Express.

Ett behov föreligger, enligt visionen (sid. 7), av att med ett nytt framtidsinriktat trafiksystem, SkyCab, knyta ihop resandet på och till/från Arlanda flygplats med resandet i det omgivande samhället Märsta, Valsta och Steninge samt Arlandastad/Märsta arbetsområde.

Här nedan följer en figur och en beskrivning av de målområden inom Sigtuna kommun som enligt visionen (sid. 7) kan sammanbindas i ett SkyCab-system. Fyra delar av kommunen ingår: Arlanda flygplats, Centrala Märsta, Valsta och Steninge samt Arlandastad/Märsta arbetsområde.



Figur 1. Målområden i Sigtuna kommun som kan sammanbindas med SkyCab

Syftet med de följande avsnitten 2.2-2.5 är att underlätta för de läsare som inte är bevandrade i Sigtuna kommun att förstå de olika målområdenas karaktäristiska drag. Beskrivningarna underlättar även förståelsen av behovet av att integrera målområdena och den kundnytta och de affärsmöjligheter detta kan medföra.

2.2 Arlanda flygplats

Arlanda flygplats är belägen i Sigtuna kommuns östra del, cirka 5 kilometer öster om Märsta samhälle. Arlanda flygplats som öppnades år 1960 är idag Sveriges internationella storflygplats med över 16 miljoner årspassagerare. År 2005 beräknas antalet årspassagerare vara 21-22 miljoner.

På flygplatsen sker mycket stora investeringar, upp till 8 miljarder kronor. Syftet är att anpassa flygplatsen till nya EU-regler, så kallad Schengen-separering. En tredje rullbana för flygplanen är under byggnad på Arlanda och beräknas bli färdig år 2001/2002.

På flygplatsen finns 4 passagerarterminaler och 4 fraktkomplex, 20.000 parkeringsplatser (en ny långtidsparkering planeras för 15.000 bilar), ett kommersiellt centrum (SkyCity) med 32 butiker, 26 restauranger, 5 hotell och en rad service- och driftanläggningar för flygplatsen.

I november 1999 öppnades tågtrafik direkt mellan Stockholms city och Arlanda flygplats via en särskild förbindelse, Arlanda Express. Tre järnvägsstationer öppnades i samband med detta. I januari 2000 öppnas fjärrtågsstationen på SkyCity. Pendlingsutbytet med omvärlden är mycket stort och varje dag reser över 50.000 personer till och från flygplatsen. Arbetspendlingen in till Sigtuna kommun är som sagt stor (14.000 personer per dag) mycket beroende på det flertal personer som är sysselsatta på flygplatsen. En stor del av pendlingen sker i stråket Märsta-Arlanda flygplats. Många flygpasagerare och besökare rör sig också i stråket mellan Arlandastad och flygplatsen.

På flygplatsen arbetar över 15.000 sysselsatta personer och det finns 250 olika arbetsgivare. Cirka 5.000 personer som bor i Märsta/Valsta/Steninge arbetar på Arlanda flygplats. Treskift förekommer på många arbetsplatser vilket ställer krav på att ett nytt trafiksystem skall kunna operera dygnet runt. Detta innebär att Arlanda flygplats är landets största koncentrerade arbetsplats.

På Arlanda flygplats föreligger ett internt transportbehov för de 250 företagen och deras anställda. På flygplatsen är det intressant att få bort de gula bussarna (med cirka 50 platser) som idag sköter interntransporterna och som för övrigt inte alltid räcker till. Det är trångt på flygplatsen och man vill få bort trafik från markplanet (SkyCab går ovan mark). Ett krav är sålunda att minska antalet bussrörelser, främst av miljöskäl, dvs. minska avgaserna. Ett annat krav är att minska belastningen på vägnätet och att införa en bättre logistik, dvs. öka kundnyttan.

2.3 Centrala Märsta

Märsta samhälle kom ursprungligen att växa ut från en plats med gästgiveri och övningsfält för militären till ett stationssamhälle vid järnvägen i och med att stambanan mellan Stockholm och Uppsala anlades under 1800-talet.

Märsta har alltsedan tillkomsten av Arlanda flygplats genomgått en kraftig expansion och förändring efter statsmakternas beslut om att låta Märsta växa ut som en service- och bostadsort till Arlanda flygplats.

I centrala Märsta bor idag cirka 13.000 invånare. Bebyggelsen består till övervägande del av flerbostadshus i de centrala delarna av samhället. I samhället finns Märsta järnvägsstation som en viktig bytespunkt för tåg- och busstrafiken, kommersiellt centrum med dagligvarubutiker, fackhandel och offentlig service i form av bibliotek, post, banker, apotek, arbetsförmedling, försäkringskassa, polis, systembolag med mera. I omedelbar anslutning till Märsta station ligger till exempel en av samhällets större tillverkningsindustrier, Beckers industrifärg. I centrala Märsta finns också flera grundskolor, många förskolor samt läkarhus, servicehus och sjukhem.

I likhet med förhållandena i övriga delar av Sigtuna kommun, är det utmärkande för centrala Märsta att många av de förvärvsarbetande invånarna (cirka 60 procent) arbetar i den egna hemkommunen. Den dominerande arbetsplatsen är för många Arlanda flygplats.

2.4 Valsta och Steninge

Valsta och Steninge består stadsbildsmässigt av två olika delar. Valsta byggdes upp under 1960-1970-talet som en följd av expansionen kring Arlanda flygplats. Valsta består till övervägande del av flerbostadshus. I området bor idag över 6.000 invånare.

Steninge är ett småhusområde som ligger i anslutning till Valsta och som succesivt kommit att byggas ut sedan 1970-talets slut. I Steninge-området bor idag cirka 3.000 invånare.

Gemensamt för områdena är ett kommersiellt centrum, Valsta centrum, med dagligvarubutiker, fackhandel, offentlig service (post, apotek, bibliotek, läkarhus och församlingskyrka), grundskolor och förskolor. I anslutning till Valsta centrum finns också en större sim- och sporthall. Mellan stadsdelarna Märsta och Valsta ligger kommunens gymnasieskola Kunskapens Hus.

Ett nyligen öppnat nytt turist- och besöksmål i anslutning till Steningeområdet är Steninge slott och Kulturcenter. Sedan invigningen sommaren 1999 har redan över 100.000 besökt Steninge slott och man planerar för 300.000 årsbesökanden.

2.5 Arlandastad/Märsta arbetsområde

Området som är beläget omedelbart öster om järnvägen (Ostkustbanan), Märsta samhälle och väg E4 består idag av två huvudsakliga delområden, Märsta

arbetsområde och Arlandastad.

Märsta arbetsområde har under de senare åren successivt växt upp med många småindustrier, speditorsföretag och andra serviceföretag i anslutning till Arlanda flygplats.

Företagsparken Arlandastad, som ligger sydöst om Märsta arbetsområde, etablerades under 1990-talet. Här finns köpcentrat Eurostop med affärer, hotell och konferensanläggningar. Arlandastad har cirka 3 miljoner årsbesökanden.

Det senaste tillskottet till Arlandastad är den första egentliga Outlet-anläggningen i Sverige, som efter en amerikansk förebild etablerats för försäljning av märkesvaror.

Sammantaget inrymmer Arlandastad/Märsta arbetsområde idag närmare 3.000 arbetsplatser. Mark finns för nya företagsetableringar. Om fem år beräknas området inrymma 4.000 arbetsplatser. I anslutning till Arlandastad finns också en större golfanläggning med en 27-hålsbana som är under utbyggnad.

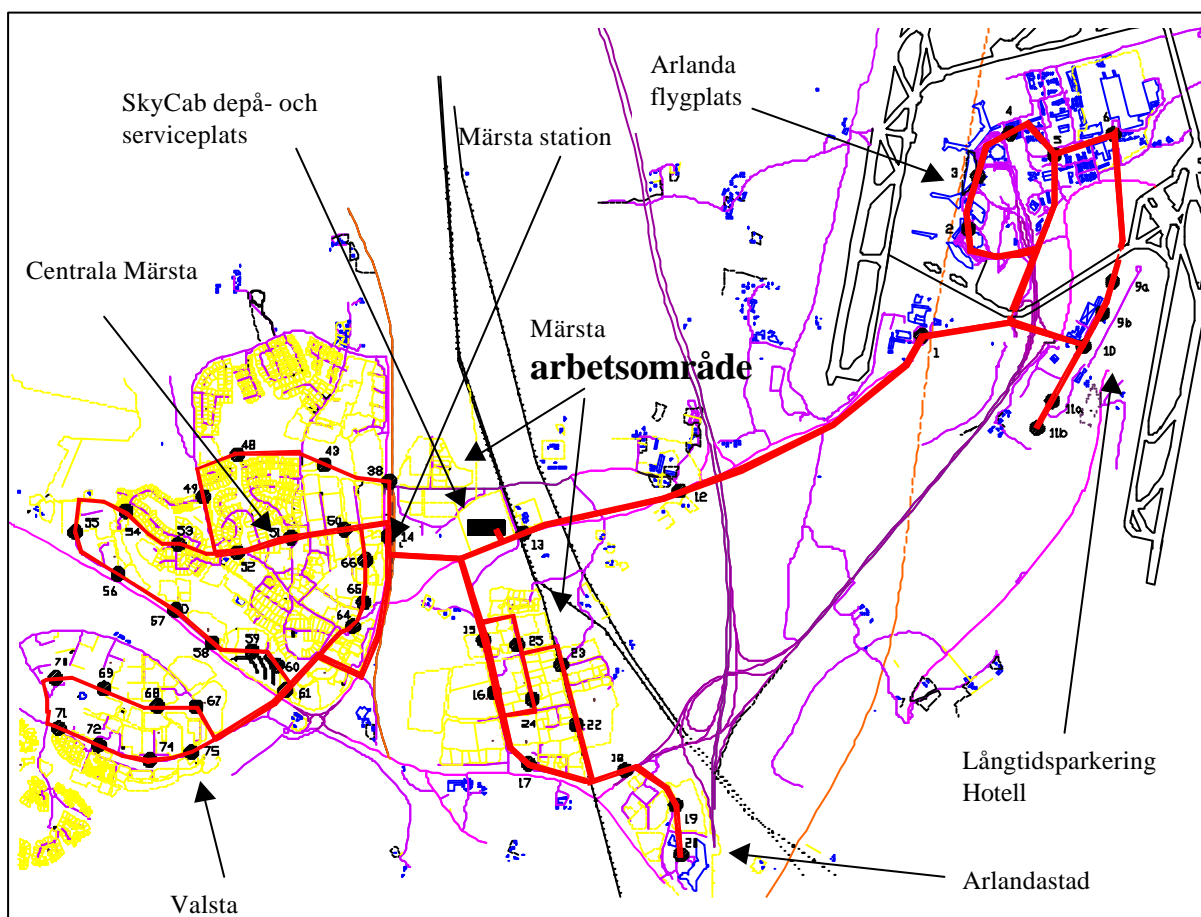
En fråga uppstår i detta sammanhang: hur kan man få de 3.000 anställda och besökarna till Arlandastad? En del av deras resor sker idag med *shuttle*-bussar via flygplatsen till Arlandastad (bussar med plats för cirka 40 passagerare mellan klockan 6-11 på kvällen och varje kvart i högtrafik). Resenärer från Stockholm kan för närvarande resa med SL-tåg till Märsta (45 minuter) och med anslutande buss till Arlandastad. Ett mål är att ersätta dagens bussar. Ett behov föreligger av att kunna ta Arlanda Express till Arlanda flygplats (20 minuter) och att där ta SkyCab direkt till Arlandastad för att på så sätt mer än halvera restiden.

3. En första tänkbar utbyggnadsetapp mellan Arlanda flygplats-Märsta/Arlandastad

Syftet med detta avsnitt är att skissera och illustrera ett nytt sätt att resa med SkyCab i Sigtuna kommun i en första tänkbar utbyggnadsetapp som kan byggas ut i ett så kallat utvidgat bannät (avsnitt 4). Detta kommer att ge en bättre resandeservice än befintlig busstrafik för såväl (flyg-)resenärer och arbetsplatspendlare till Arlanda flygplats, Arlandastad och för (bytes-) resenärer som färdas inom Märsta tätort med omstigningar till pendeltåg vid Märsta station.

3.1 Första utbyggnadsetappens utsträckning

Den första utbyggnadsetappen sträcker sig från Arlanda flygplats med dess terminaler och arbetsområden till Arlandastads hotell- och köpcentra, Märsta arbetsområde, Märsta station, Centrala Märsta och Valsta. Ett bannät binder ihop 11 på- och avstigningsplatser för resenärer i Arlandaområdet, 12 på- och avstigningsplatser i Arlandastad/Märsta arbetsområde och ytterligare 28 på- och avstigningsplatser i Centrala Märsta och Valsta. Den studerade första utbyggnadsetappen framgår av Figur 2 nedan.



Figur 2. En första tänkbar utbyggnadsetapp mellan Arlanda flygplats till Märsta/ Arlandastad

Den första utbyggnadsetappen består av 28 bankilometer, varav 16 kilometer är dubbelbana. I bannätet finns enligt ovan 51 på- och avstigningsplatser (markerade med små, runda fyllda cirklar i Figur 2).

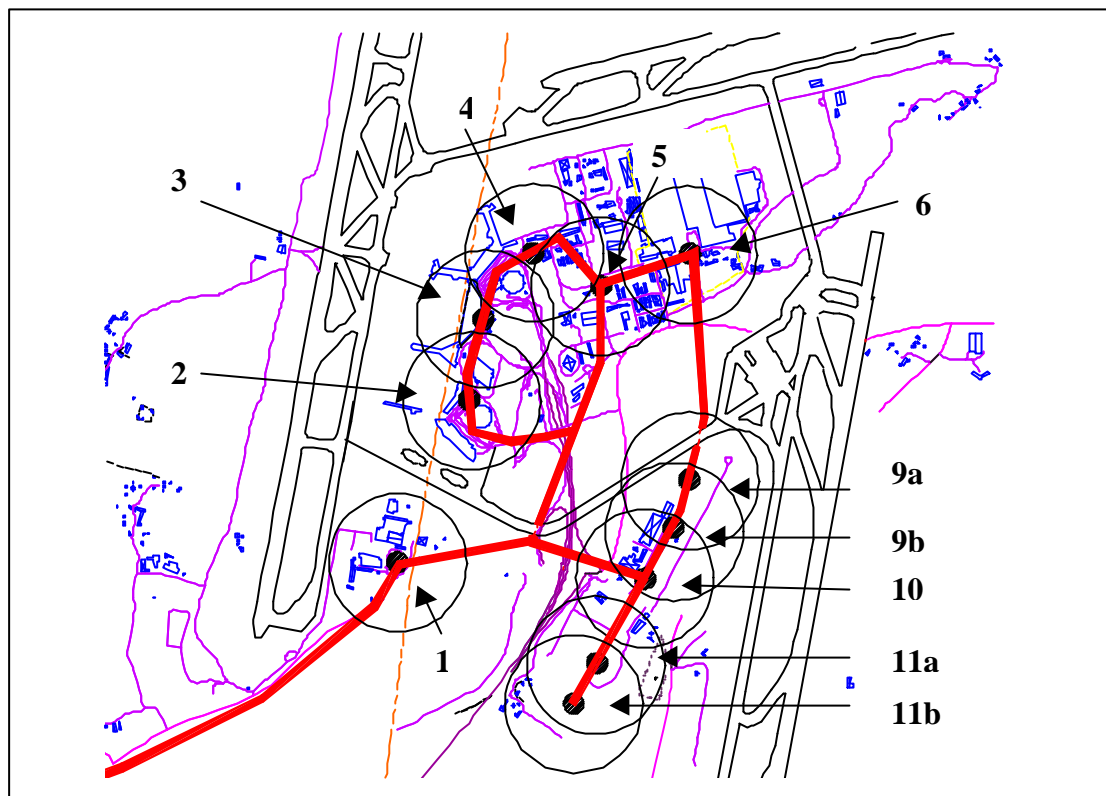
Bannätet med sina på- och avstigningsplatser är i huvudsak planerat för byggnation ovan mark på 4,7 meters pelarhöjd vid fordonstrafikerade gator och områden. Detta byggsätt skapar inga barriärer och frilägger viktiga ytor för t.ex. annan nyttotrafik, cykel och gående (se Visionsbild 2, nedan). Inom vissa grönområden där eventuella barriärer (staket) kan accepteras kan banan förläggas direkt på marken eller på lägre pelarhöjder så att vid behov frigång erhålls för gående och cyklister. Sådana tänkbara sträckningar kan vara t.ex. i grönområdet mellan Arlanda flygplats och Märsta arbetsområde. (I en fortsättning av denna studie kan dessa varianter med bana på eller ovan mark närmare studeras.)



Visionsbild 2. På- och avstigningsplats (nr 66) i Märsta på Södergatan med anslutning till Sigtuna kommunkontor (till vänster) och Märsta läkarhus (till höger)

3.2 Närhet till på- och avstigningsplatser i första utbyggnadsetappen

En lägesbeskrivning för på- och avstigningsplatserna för resenärer inom Arlanda flygplats, Arlandastad/Märsta arbetsområde, Centrala Märsta och Valsta ges nedan. Beskrivningen refererar till Figur 3, 4 och 5 som har markerade gångavstånd på 300 meter (radie i de streckade cirklarna). Cirklarna tillsammans markerar upptagningsytan av resenärer till det nya bannätet.

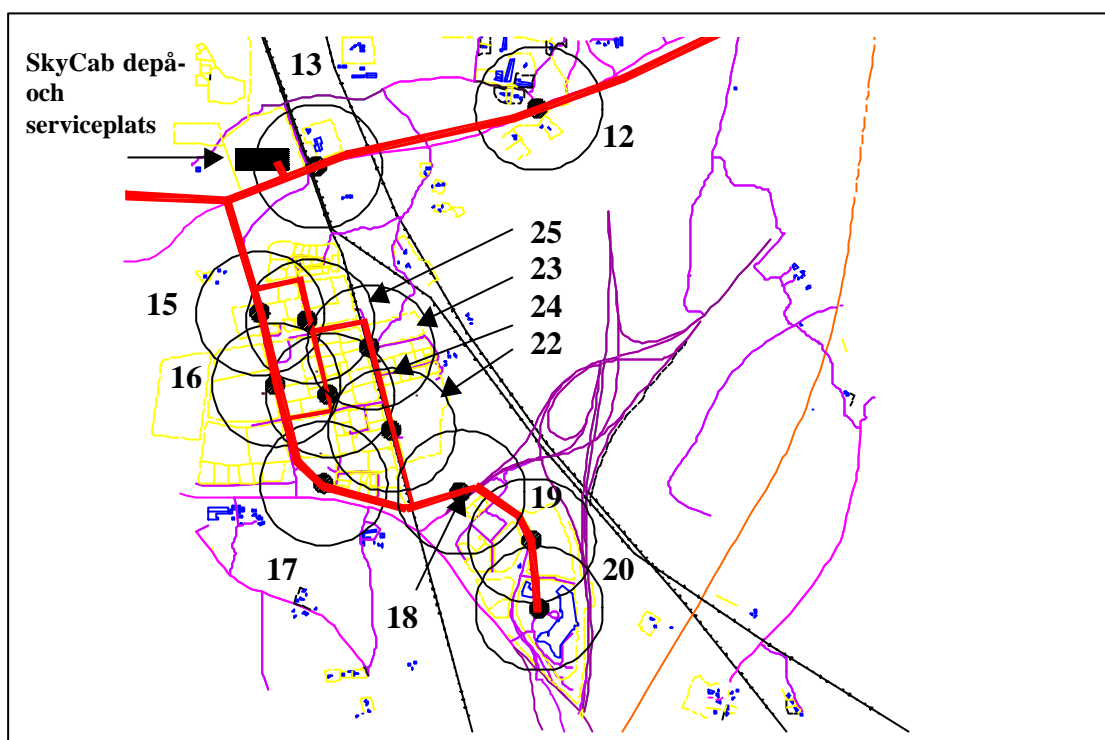


Figur 3. Närhet till på- och avstigningsplatser på Arlanda flygplats

1. Frakt- och speditjonsområde
2. Arlanda Syd (Terminal 2-4)
3. SkyCity
4. Arlanda Norr (Terminal 5 och ny planerad Terminal 6), se Visionsbild 1, sid. 10
5. Östra driftområdet
6. SAS Hangar
- 9a. Långtidsparkering
- 9b. Flygskolan och långtidsparkering
10. Radisson Hotell
- 11a. Ny långtidsparkering
- 11b. Ny långtidsparkering

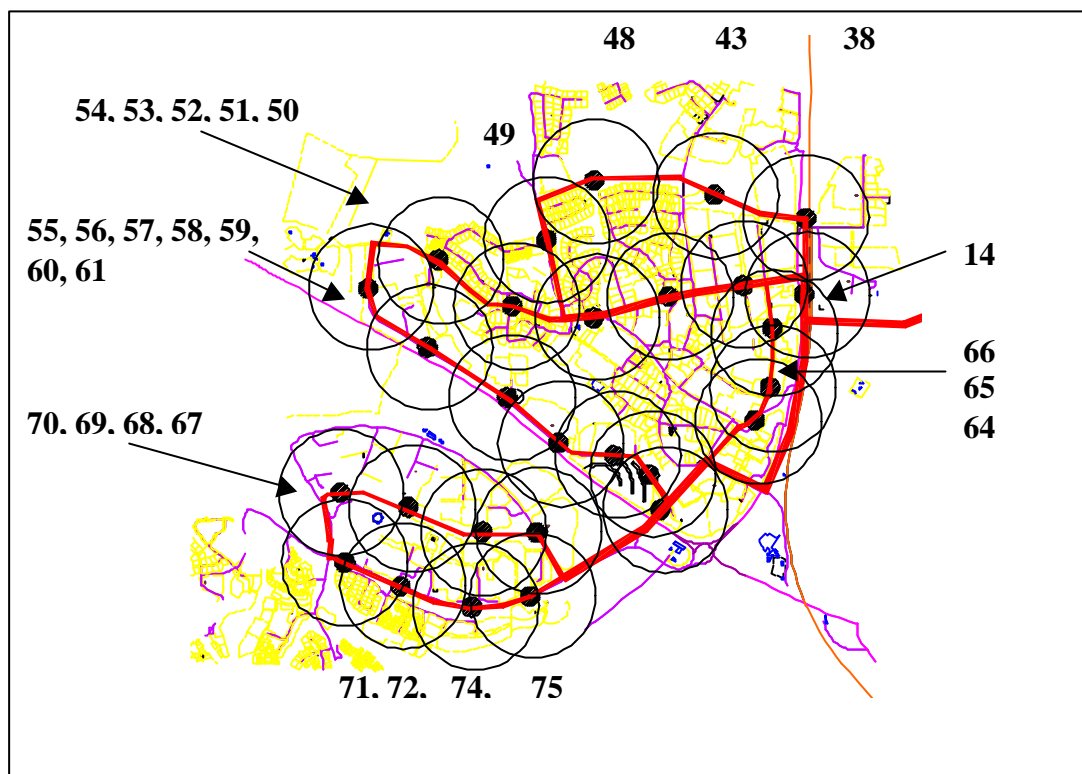


Visionsbild 3. På- och avstigningsplats (nr 20) vid Arlandastad/Eurostop



Figur 4. Närhet till på- och avstigningsplatser inom Arlandastad/Märsta arbetsområde

- 12. Måby v:a
- 13. Fältvägen
- 15. Arlanda hotellby
- 16. Industrigatan v:a
- 17. Servogatan
- 18. Söderbyvägen
- 19. Factory Outlet
- 20. Eurostop, se Visionsbild 3, sid. 20
- 22. Elkraftsgatan
- 23. Generatorgatan
- 24. Industrigatan ö:a
- 25. Maskingatan



Figur 5. Närhet till på- och avstigningsplatser inom Centrala Märsta och Valsta

- 14. Märsta station
- 38. Brobyvägen
- 43. Sätunaskolan
- 48. Solrosvägen
- 49. Fasanvägen
- 50. Dalgatan
- 51. Brandstation
- 52. Ekillasim- och sporthall
- 53. N. Ekillasim- och sporthall
- 54. S. Ekillasim- och sporthall
- 55. Stationsgatan
- 56. Tingvallaskolan
- 57. Lyckostigen
- 58. Tingvallavägen
- 59. Kyrkstigen
- 60. Ringvägen
- 61. Centrumleden
- 64. Nymästra torg
- 65. Söderbrinken
- 66. Södergatan/kommunhuset, se Visionsbild 2, sid. 18
- 67. Kunskapens hus
- 68. Idungatan

- 69. Valstaskolan
- 70. Ymergatan
- 71. Midgårdsvägen
- 72. Valstavägen
- 74. Sleipnergatan
- 75. Buregatan

I avsnitten nedan redogörs för resenärernas efterfrågan, behovet av vagnar, restider och väntetider, kapaciteter och samåkningseffekter i den första utbyggnadsetappen.

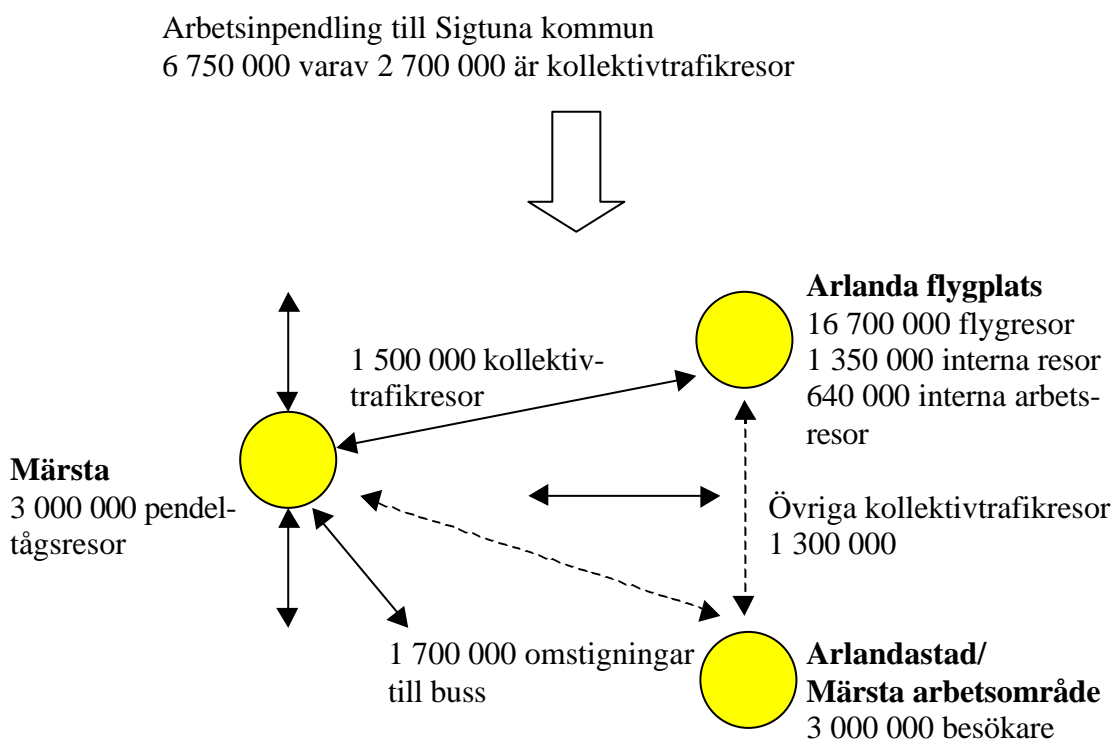
3.3 Resefterfrågan

Som underlag för en dimensionering av resandet har vi använt: Luftfartsverkets Rapport 1999:1, *Resandeströmmar på marken vid Arlanda flygplats*; J&W:s resultat från en enkätundersökning om på Arlanda anställdas resor till och från arbetet perioden 3-9 september 1998 (1998-12-21), *Personalens arbetsresor på Arlanda*; Luftfartsverkets rapport inför styrgruppsmöte den 3 februari 1997, *Flöden på svenska flygplatser år 2005*; Sigtuna kommuns promemoria *Resandeunderlag Märsta/Arlandaregionen* samt trafikprognos ur *Vägutredningen (LFV) juni 1997* (se referenslistan).

Utöver ovanstående har följande dimensioneringsgrunder antagits:

Dimensioneringsår är år 2005 med 21-22 miljoner flygpassagerare per år, 18000 anställda på flygplatsen och 4000 anställda i Arlandastad/Märsta arbetsområde.

Vi har också utgått från följande antaganden för dagens resor (i en riktning) per år inom målområdena (Figur 6, jfr med Figur 1):



Figur 6. Resandeströmmar inom Sigtuna kommun

Vid bearbetning av den tillgängliga statistiken enligt ovan visade det sig att det var lämpligt att dela upp resmönstret inom kommunen i fyra områden: Arlanda flygplats med sitt interna resmönster; resor mellan Arlanda flygplats och Märsta station; resor mellan Arlandastad och Märsta arbetsområde till Märsta station och Arlanda flygplats samt slutligen övriga resor inom Märsta tätort.

För beräkning av antalet resenärer år 2005 har vi antagit att resenärer med ett gångavstånd av maximalt 300 meter till varje på- och avstigningsplats (se markerade cirklar i Figur 3, 4 och 5) kommer att utnyttja trafiksystemet minst i samma omfattning som för dagens busstrafik.

Vidare har dagens resandeströmmar i vissa fall räknats upp med en faktor 1,5 till år 2005.

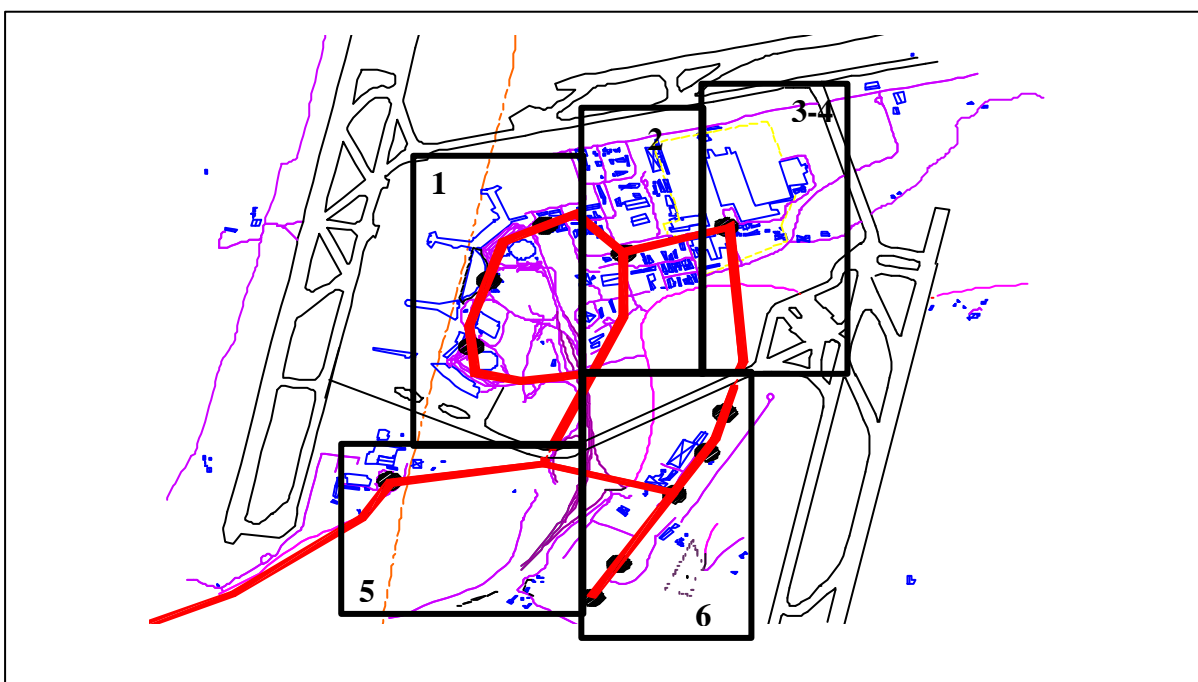
Enligt analysen och med dessa antaganden fördelar sig resandet enligt följande avsnitt 3.3.1 – 3.3.4 (se Bilaga 2 "Reseefterfrågan och kapacitetsberäkningar").

3.3.1 Resor inom Arlanda flygplats

Resorna inom flygplatsområdet omfattar dels transporter av flygresenärer mellan flygterminaler, hotell och parkeringsplatser och övriga interna arbetsresor mellan flygplatsens delområden (se Figur 7). Delområdena benämnes från 1- 6 och omfattar följande aktiviteter:

Delområden Aktiviteter

1. Terminal 2 – 6
2. Driftområde
- 3-4 Hangarer
- 5 Södra fraktområdet
- 6 Hotell, parkering, flygskola och flygmuseum



Figur 7. Delområden inom Arlanda flygplats

Resorna fördelas inom flygplatsområdet enligt följande:

Det antagna resandet år 2005 mellan flygterminalerna, hotell och parkeringsplatser är 1 773 266 per år och arbetsresorna mellan delområdena 1 till 6 är 533 800 per år. I Bilaga 2, sid. 5, visar vi den antagna fördelningen av resandet mellan terminaler och delområden.

Den studerade högtrafikperioden har valts till en timme under den så kallade maxtimmen där omräkning skett så att 25% resande av dygnsresandet sker under maxtimmen. Det maximala resandet under maxtimmen, som är dimensionerade för vår beräkning av antalet vagnar i systemet, blir i detta fall 1 581 resenärer per timma. Med antagandet att två resenärer belägger i genomsnitt varje vagn blir det 790 resor under maxtimmen (se Bilaga 2, sid. 7).

3.3.2 Resor mellan Märsta station och Arlanda flygplats

Resandet mellan Märsta station och Arlanda flygplats omfattar i dag 1 300 000 arbetsresor och 200 000 resor med flygresenärer. Omräknat till år 2005 blir motsvarande siffror 1 950 000 arbetsresor respektive 300 000 flygresor.

I Bilaga 2, sid. 9, visar vi den antagna fördelningen av resandet mellan Märsta station och delområdena 1 –6.

Det maximala resandet under högtrafikperioden enligt samma principer som ovan (se 3.3.1) för resandet under maxtimmen blir i detta fall 1 541 resenärer per timma. Med antagandet att 1,25 resenärer belägger i genomsnitt varje vagn blir det 1233 resor under maxtimmen.

3.3.3 Resor mellan Arlanda flygplats och Märsta station till och från Arlandastad/Märsta arbetsområde

Som underlag för resandet till och från Arlandastad/Märsta arbetsområde antas att 4000 arbetstillfällen kommer att finnas i området samt att antalet besökanden kommer att år 2005 närma sig 9 000 000 per år. Med ett antagande att 20% av arbetsresorna från Märsta station och 10% av arbetsresorna från Arlanda flygplats (med Arlanda Express, se sid. 14 och 16) och 10% av besökande kommer att resa med ett SkyCab system till Arlandastad blir det antagna resandet 2 214 000 per år.

I Bilaga 2, sid. 11, visar vi den antagna fördelningen av resandet mellan Märsta station, Arlanda flygplats och Arlandastad/Märsta arbetsområde.

Det maximala resandet under högtrafikperioden blir i detta fall 1516 resenärer per timma. Med två resenärer per vagn blir det 758 resor under maxtimmen.

3.3.4 Resor inom övriga Märsta tätort

Övriga resor inom Märsta omfattar de interna kollektivtrafikresorna i tätorten och de resor som sker via pendeltåget (in- och utpendling) exklusive resandet till Arlanda flygplats och Arlandastad/Märsta arbetsområde. Denna resmängd antas i dag vara

2000 000 resor per år. Med en uppräknig till 2005 års nivå blir resandet 3 000 000 resor per år.

I Bilaga 2, sid. 13, visar vi den antagna fördelningen av resandet i Märsta.

Det maximala resandet under högtrafikperioden blir i detta fall 2055 resenärer per timma. Med det antagna 1,25 resenärer per vagn blir det 1645 resor under maxtimmen.

3.4 Behovet av vagnar

Syftet med en beräkning av bannätet i en första utbyggnadsetapp är att analysera och dimensionera SkyCab-systemet för avsedda prestanda för

- tillräckligt antal vagnar
- nödvändigt antal på- och avstigningsplatser
- maximal flödeskapacitet
- tillräcklig på- och avstigningskapacitet.

Det finns nämligen ett samband mellan antalet insatta vagnar i systemet och den resstandard som därmed uppnås. Resstandarden mäts enligt parametrarna restid, sittplatser och väntetid. Ökad trängsel med stående passagerare såsom i konventionell kollektivtrafik vid höga restoppar tillåts ej i detta nya sätt att resa. För att erhålla en tillräcklig dimensionering av antalet vagnar i bannätet har en beräkning utförts med en modifierad simuleringsmodell från förarlösa truckar-branchen (jfr sid. 8) för kapacitetsberäkning av automatiska transportsystem. Modellen är utvecklad i Excel och har tillräcklig beräkningsnoggrannhet för detta ändamål. (Beräkningsmodellen beskriver vi närmare i Bilaga 1.)

Antaganden för beräkningar

Resenärerna kommer till på- och avstigningsplatserna i slumpmässiga gruppstorlekar med 1,25 (se 3.3.2 och 3.3.4) alternativt 2 personer i grupp (se 3.3.1 och 3.3.3) som medelvärde.

Transportmatriserna är uppdelade i en 1-timmesperiod (maxtimmen).

Fordonets medelhastighet är 10 m/sek (36 km/tim) med undantag av beräkningarna för transporter mellan Märsta station och Arlanda flygplats där 13,9 m/sek (50 km/tim) använts.

På- och avstigningstid är 2 x 10 sek.

Tillgängligheten är 100% (trafiksystemet fungerar fullt ut).

Sammanfattning av resultat av beräkningarna för behovet av vagnar

Med hjälp av beräkningsmodellen räknar vi fram antalet vagnar i produktion (transport av resenärer), antalet tomma vagnar som är under omdisponering och antalet vagnar som befinner sig på hållplatserna för omrangering från avstignings- till påstigningsläget.

Resor/område	Antal vagnar		
	I produktion	Tomkörning	På hållplatser

Inom Arlanda flygplats	30	12	2
Märsta station – Arlanda flygplats	153	61	11
Märsta station/Arlanda - Arlandastad	112	45	8
Inom Märsta	104	41	8
	-----	-----	-----
Totalt antal vagnar	399	159	29

Resultaten från beräkningarna ovan är sålunda att **det behövs en vagnsflotta bestående av 600 vagnar inklusive vagnar (13 st) som är i service.**

3.5 Restider och väntetider

Diagrammet nedan visar åktiderna för resenärerna i bannätets fyra huvudkombinationer. De tre linjerna visar den maximala restiden respektive den minsta restiden samt medelvärdet av restiderna inom varje huvudområde. Den heldragna linjen visar att den genomsnittliga restiden för området inom Arlanda är 2 minuter, Märsta till Arlanda flygplats 7 minuter, Märsta station/Arlanda flygplats till Arlandastad 9 minuter och inom Märsta tätort 4 minuter.

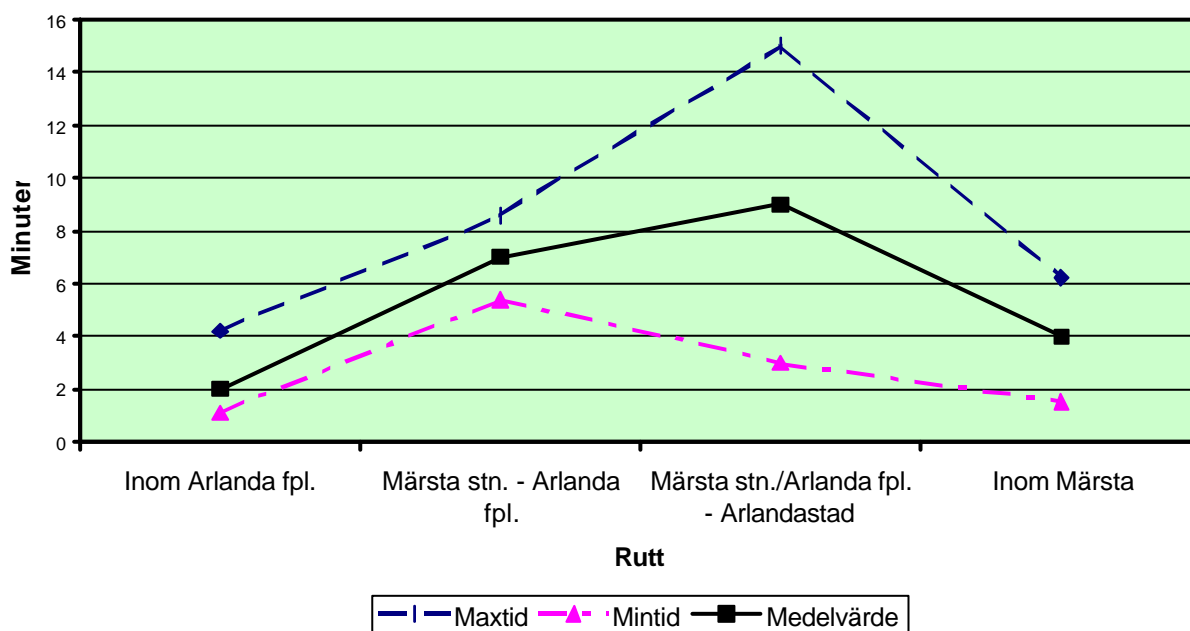


Diagram. Restider i en första utbyggnadsetapp

I princip är systemet dimensionerat för att vagnarna står på på-och avstigningsplatsernas buffertplatser och väntar på resenärerna, dvs. ingen väntetid uppstår i dessa fall. I högtrafik kan emellertid väntetider uppkomma. Väntetiden i dessa fall för resenärerna antas i genomsnitt vara under 3 minuter. (Detta antagande baseras på simulerade fall i andra utredningar.) **Den totala genomsnittliga restiden exklusive gångtid blir i de studerade fallen ovan restiden plus 3 minuters väntetid, dvs. 5, 10, 12 respektive 7 minuter per resa.**

3.6 Transportkapacitet och produktivitet

Den högst beräknade länkkapaciteten som erfordras i bannätet är för den gemensamma länken från Märsta station till delområde 1-6 inom Arlanda flygplats och Arlandastad/ Märsta arbetsområde. Denna länk måste kunna avverka 214 plus 57 vagnar/timme (153 vagnar i produktion + 61 tomma vagnar enligt Bilaga 2 sid. 8 och 41 vagnar + 16 enligt Bilaga 2 sid.10). Denna avverkningskapacitet motsvarar en tidslucka mellan vagnarna på 13 sekunder.

Den nämnda länkförbindelsens förmåga att avveckla resandet beror nämligen på vilken minsta tidslucka som tillåts mellan vagnarna. Enligt SkyCabs sätt att resa i systemet kan vagnarna köra med ett par sekunders tidslucka. Denna skillnad (mellan 13 och 2 sekunder) innebär att länken har en överkapacitet av cirka 1529 vagnar/timme, dvs. fler resanden kan transporteras på länken.

3.7 Kapacitet på på- och avstigningsplatser

Antalet resenärer på de olika på- och avstigningsplatserna varierar. Det område som kräver den största påstignings- eller avstigningskapaciteten är Märsta station (se Figur 2 och 5, nr 14) med cirka 1400 transporter (fordon) per timma (maxtimmen). Maxtimmen (25% av antalet dygnsresenärer/ 1,25 resenärer/vagn) beräknas med utgångspunkt från antagandet att 1 700 000 omstigningar från pendeltåg till buss sker varje år. Dessa siffror räknas upp med 1,5 ggr till år 2005. För att klara denna kapacitet måste det finnas minst åtta på- och avstigningsplatser för vagnarna plus buffertplatser. På- och avstigningsplatserna ansluts ovan mark till en dubbelriktad bana varför på- och avstigningsplatserna kan arrangeras med halva antalet platser (fyra st.) per åkriktning. Se kapacitetsberäkning och Figur 8 nedan.

Kapaciteten = $3600 \text{ sek.} \times \text{antal vagnar (vagnsplatser)}/T_c$ vagnar per timma

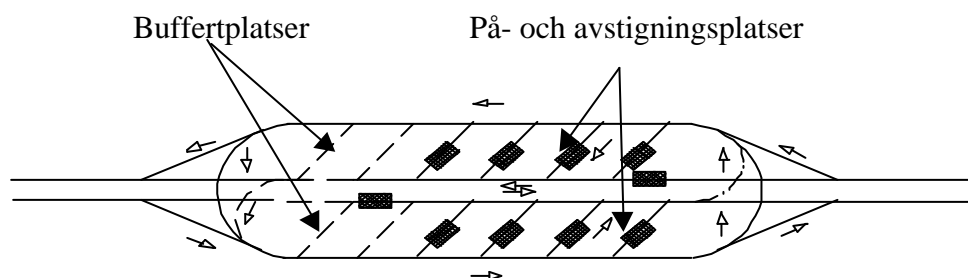
Formel: $T_c = T_{\text{dörr}} + T_{\text{av/på}} + T_a$

$T_{\text{dörr}}$ = tiden för dörröppning och dörrstängning (3 sek.)

$T_{\text{av/på}}$ = tiden för av- eller påstigning (10 sek.)

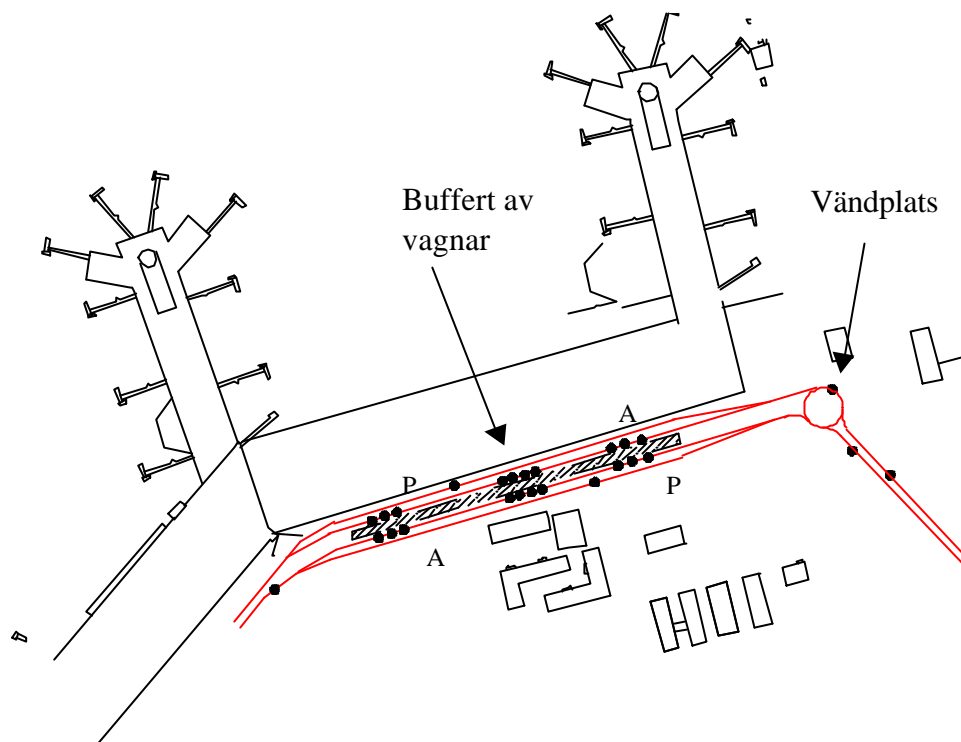
T_a = tiden för körning av en vagnslängd (4 sek.)

Maximalt avgående vagnar = $3600 \times 8/(3+10+4) = \sim 1700$ vagnar/timme. **Kapaciteten för åtta på- och avstigningsplatser (ovan mark) är alltså tillräcklig vid Märsta station.**

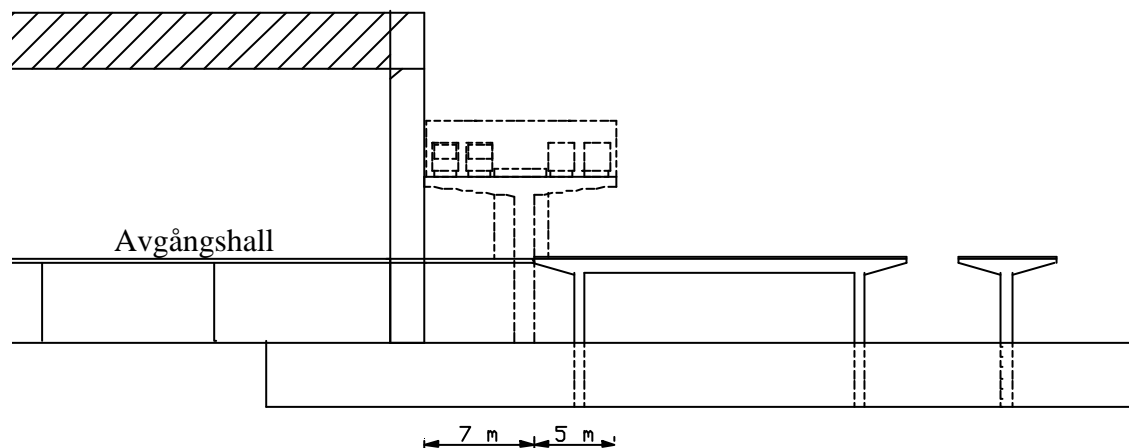


Figur 8. På- och avstigningsplatser ovan mark för hög hållplatskapacitet vid Märsta station

På- och avstigningsplatserna vid Arlanda Syd, SkyCity och Arlanda Norr utformas efter varandra utmed terminalbyggnaderna. Avstigningsplatserna (A) ligger vid plattformens början. Därefter förläggs buffertplatser och längs fram är påstigningsplatserna (P). Vid Arlanda Syd och Norr arrangeras en vändplats för vagnarna så att transporterna mellan terminalerna i de flesta fall kan gå den kortaste vägen. Figureerna 9 och 10 nedan visar ett exempel på en på- och avstigningsplats vid Arlanda Norr. Jfr Visionsbild 1, sid. 10.



Figur 9. På- och avstigningsplats vid Arlanda Norr (skiss från ovan)



Figur 10. På- och avstigningsplats vid Arlanda Norr (skiss från sidan)

Antalet resenärer som beräknas resa med SkyCab från och till Arlanda Norr uppskattas till cirka 1000 resenärer/timme (maxtimmen). Enligt föregående antagande att två resenärer åker i genomsnitt per vagn motsvarar det 500 transporter/timme. Med tre vagnplatser för påstigande erhålles enligt ovan använda beräkningsprincip en hållplatskapacitet av cirka 600 avgående vagnar per timme.

3.8 Samåkningseffekter

Spontan samåkning kan förekomma i ett SkyCab-system i varierande grad. Till flygplatsen, mellan terminaler och vissa arbetsplatser bör denna samåkning inte försummas vid beräkning av den maximala transportkapaciteten. I teoretiska studier är det en regel att räkna upp medelbeläggningen (1,25) antal resenärer i vagnen till intervallet 1,75 – 2,25 resenärer per resa.

I denna studie har medelbeläggningen två resenärer per resa använts vid beräkningarna för transporterna inom Arlanda flygplats och till och från Arlandastad/Märsta arbetsområde. För övriga resor och för resor mellan Märsta station och Arlanda flygplats har medelbeläggningen 1,25 resenärer använts.

Om samtliga resor beräknas med en medelbeläggning av två resenärer per resa så skulle med denna studies beräkningsmodell för första utbyggnadsetappen vagnparken kunna reduceras med cirka 140 vagnar till totalt cirka 450 vagnar.

För att ytterligare öka kapaciteten i ett SkyCab-system är det fullt möjligt att trafikera de interna flygplatsresorna med speciellt designade vagnar med ett utökat antal sittplatser till storleksordningen 6-8 sittplatser.

3.9 Sammanfattande slutsatser avseende en första tänkbar utbyggnadsetapp

Sammanfattningsvis kan vi dra följande slutsatser avseende en första tänkbar utbyggnadsetapp:

Att det totala antalet personresor år 2005 i målområdena (Figur 1) är cirka 10 miljoner personresor per år.

Att den första tänkbara utbyggnadsetappen består av 28 kilometer banor, varav 16 kilometer utgör dubbelbana. För att få god närhet behövs 51 stycken på- och avstigningsplatser.

Att det totala antalet personresor under maxtimmen i hela systemet är cirka 6700 personresor.

Att det totala antalet vagntransporter under maxtimmen i hela systemet är cirka 4400 transporter.

Att totalt klarar 600 vagnar av vagnsbehovet under maxtimmen, dvs. varje vagn används 7,5 gånger under maxtimmen.

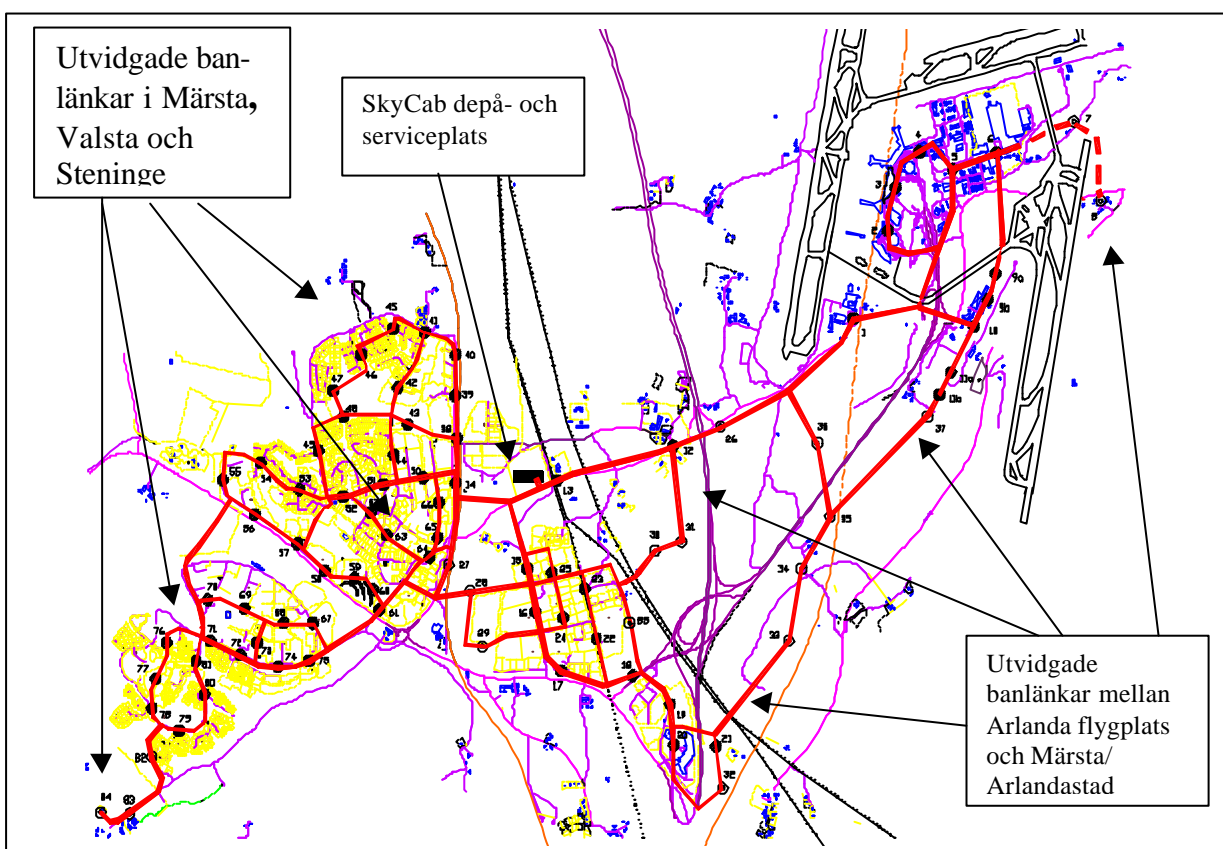
Att den totala genomsnittliga restiden inklusive genomsnittlig väntetid och exklusive gångtid varierar i de studerade fallen (sid. 27) mellan 5 till 12 minuter per resa.

4. Ett utvidgat bannät mellan Arlanda flygplats och Märsta/Arlandastad

4.1 Utsträckningen av ett utvidgat bannät

Ett utvidgat bannät består, liksom första utbyggnadsetappen, både av enkelbanor och dubbelbanor där enkelbanorna i huvudsak är förlagda inom tätorten. Dubbelbanorna förläggs i långa korridorer för att snabba på transporter mellan flygplatsen och Arlandastad. (Det har inte ingått i uppdraget att beräkna ett fullt utbyggt system enligt beräkningsmodellen i Bilaga 1, eftersom resandestatistik och prognoser saknas för den utvidgade delen av bannätet.)

Det skisserade, heltäckande bannätet framgår av Figurerna 11 och 12 nedan, jfr med Figur 2.



Figur 11. Ett utvidgat bannät

I transportstråken mellan Valsta/Märsta Station till Arlandastad och Arlanda flygplats har det varit nödvändigt att förlägga dubbelbanor för att bl.a öka kapaciteten och minska körsträckorna vid omdisponering av tomma vagnar. Dessa dubbelbanor reducerar restiderna och kostnaderna jämfört med enkelbanor. Enkelbanor läggs med fördel inom tätbyggda områden i s.k. öglor för att minska det visuella intrånget. I en motsvarande Figur 13 nedan markeras enkelbanor med en åkriktningsspil (>) och dubbelbanor med två motriktade pilar (<>). (För att hitta optimala resriktningar kan ändrade åkriktningar i länkarna bli aktuella efter en detaljerad studie med hjälp av en datasimulering.)

4.2 Närhet till på- och avstigningsplatser i ett utvidgat bannät

I ett från den första utbyggnadsetappen utvidgat bannät med 29 km dubbelbana och 24 km enkelbana (53 km) har 36 stycken på- och avstigningsplatser lokaliserats. Dessa platser, inklusive den första utbyggnadsetappens, fördelas inom målområdena (se Figur 1) enligt följande: 16 stycken på Arlanda flygplats, 31 stycken i Centrala Märsta, 18 stycken i Valsta och Steninge, 22 stycken i Arlandastad/Märsta arbetsområde, dvs. tillsammans 87 på- och avstigningsplatser.

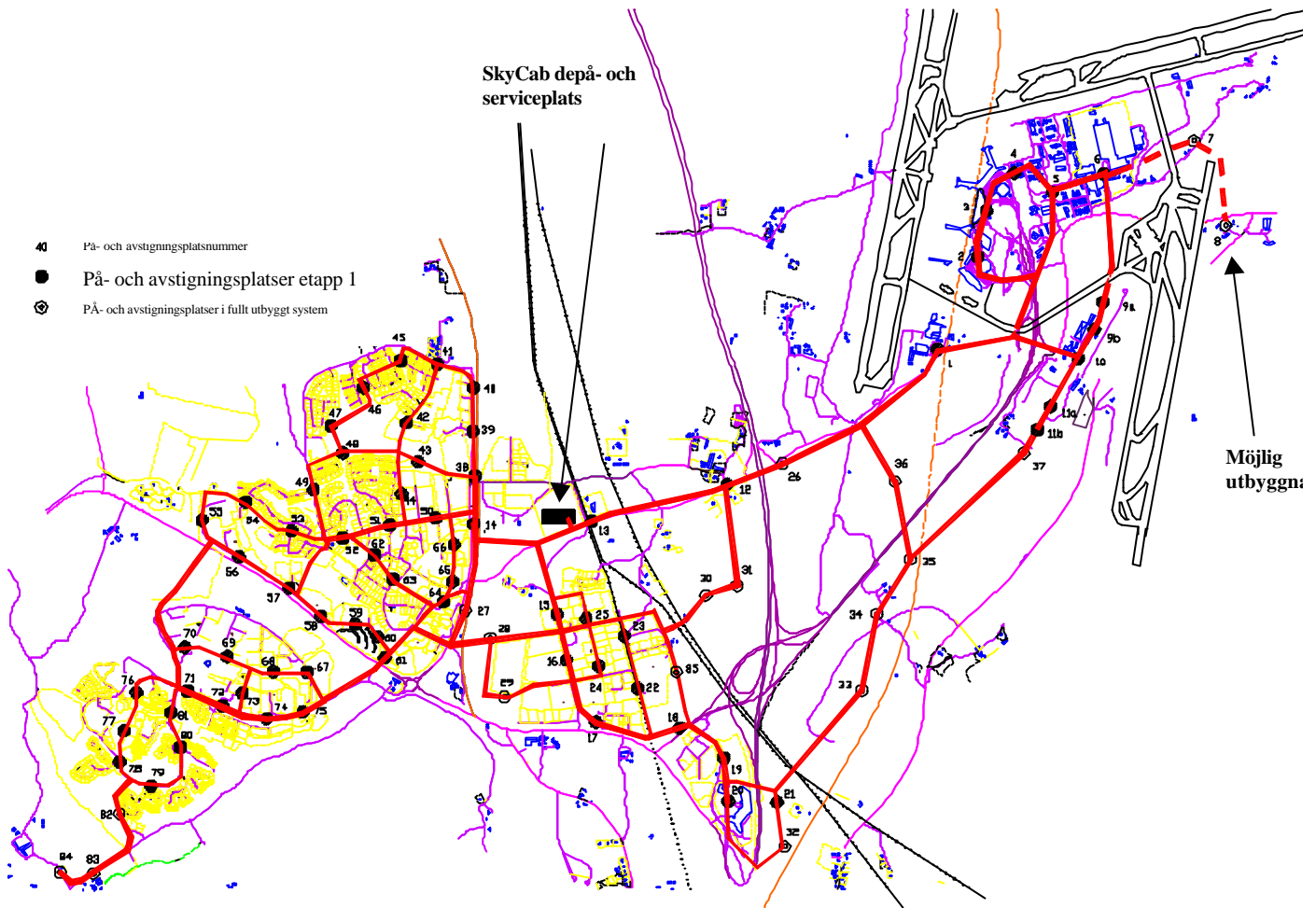
På- och avstigningsplatsernas preliminärt föreslagna lägen och identiteter/namn (de med fet stil ingår i det utvidgade bannätet):

- | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Frakt- och
speditionsområde | 27. Märsta station s:a | 55. Stationsgatan |
| 2. Arlanda Syd | 28. Industrigatan n:a | 56. Tingvallaskolan |
| 3. SkyCity | 29. Industrigatan s:a | 57. Lyckostigen |
| 4. Arlanda Norr | 30. Arlandastad 2 s:a | 58. Tingvallavägen |
| 5. Östra driftområdet | 31. Arlandastad 2 n:a | 59. Kyrkstigen |
| 6. SAS Hangar | 32. Arlandastad ö:a | 60. Ringvägen |
| 7. Catering | 33. Tågserviceanläggning | 61. Centrumleden |
| 8. GoodMorning Hotel | 34. Arlanda x | 62. Ekillaskolan |
| 9. (a-b) Flygskolan
långtidsparkering | 35. Arlanda y | 63. Centralskolan |
| 10. Radisson Hotell | 36. Arlanda z | 64. Nymästra torg |
| 11.(a-b) Ny långtidspark. | 37. ATTC | 65. Söderbrinken |
| 12. Måby v:a | 38. Brobyvägen | 66. Södergatan/Kommunhuset |
| 13. Fältvägen | 39. Västra Bangatan | 67. Kunskapens hus |
| 14. Märsta station | 40. Norrbackavägen | 68. Idungatan |
| 15. Arlanda hotellby | 41. Odensalavägen | 69. Valstaskolan |
| 16. Industrigatan v:a | 42. Norrbackaskolan | 70. Ymergatan |
| 17. Servogatan | 43. Sätunaskolan | 71. Midgårdsvägen |
| 18. Söderbyvägen | 44. Dragonvägen | 72. Valstavägen |
| 19. Factory Outlet | 45. Svampvägen | 73. Valsta Centrum |
| 20. Eurostop | 46. Blåbärsvägen | 74. Sleipnergatan |
| 21. Eurostop ö:a | 47. Rönnvägen | 75. Buregatan |
| 22. Elkraftsgatan | 48. Solrosvägen | 76. Jupitergatan |
| 23. Generatorgatan | 49. Fasanvägen | 77. Orionskolan |
| 24. Industrigatan ö:a | 50. Dalgatan | 78. Neptunusbacken |
| 25. Maskingatan | 51. Brandstation | 79. Tellusgatan |
| 26. Måby ö:a | 52. Ekillasim- och sporthall | 80. Rymdgatan |
| | 53. N. Ekillas | 81. Oriongatan |
| | 54. S. Ekillas | 85. Generatorgatan Syd |

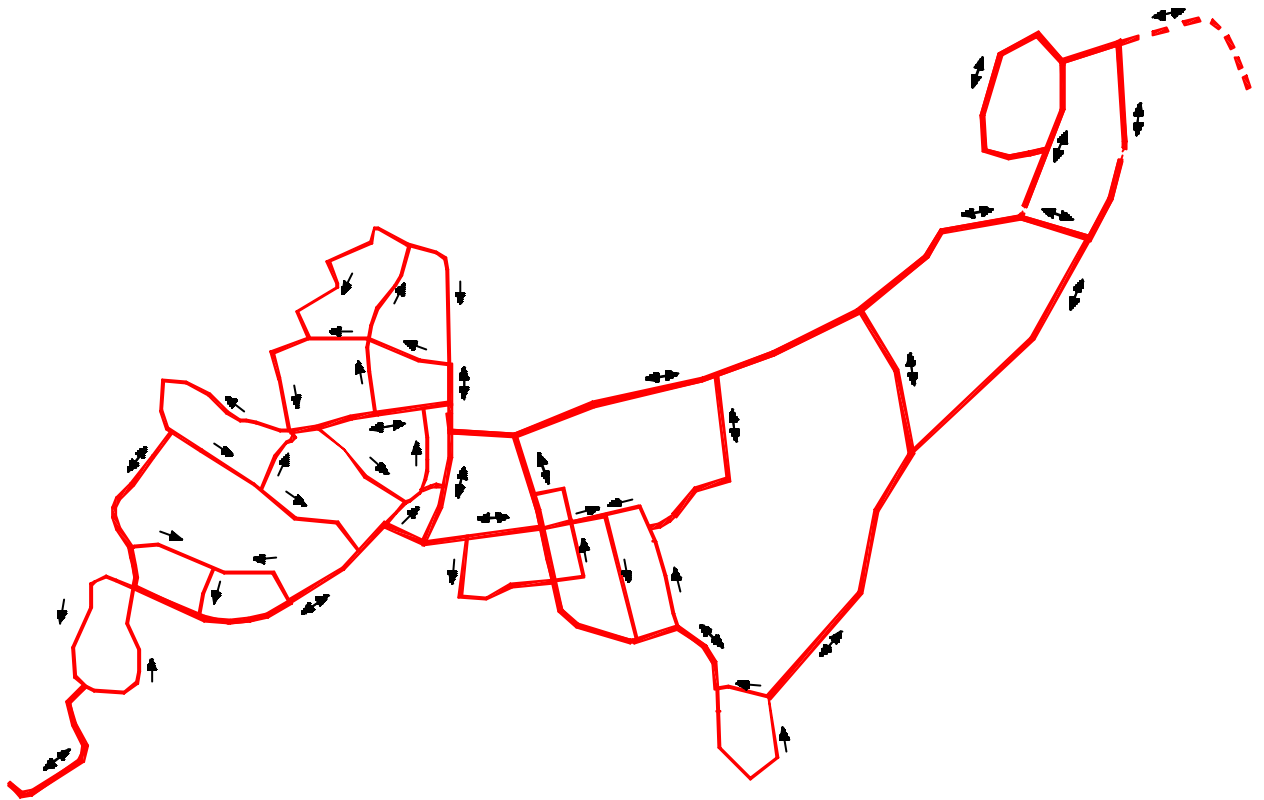
Steninge slott

- 82. Steninge allé**
- 83. Steningevik Hotel**
- 84. Steninge slott**

Ovanstående på- och avstigningsplatser i det utvidgade bannätet finns angivna i Figur 12 nedan.



Figur 12. Numrerade på- och avstigningsplatser i det utvidgade bannätet



Figur 13. Åkriktningari detutvidgade bannätet

5. Fördelar och möjligheter med ett nytt, användarvänligt och automatiskt SkyCab-system på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad

I denna förstudie presenterar vi visionen SkyCab[®] i Sigtuna kommun, dvs. ett användarvänligt SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad.

Vi skisserar utsträckningen av ett automatiskt trafiksystem som täcker behovet av resor i området Arlanda flygplats-Märsta centrum/Valsta/Steninge-Arlandastad/Märsta arbetsområde, och som har anslutningar till regionala transporter. Vi har utfört en beskrivning och analys för att beräkna kapaciteter och illustrerat nyttan av systemet. Studien omfattar sålunda en beskrivning av servicenivå, nätstruktur, utformning av bansystem och på- och avstigningsplatser. Allt detta har studerats på ett allmänt plan, inte i detalj.

Syftet har varit att utforma en skiss över ett SkyCab-system som i ett längre tidsperspektiv kan ge bättre service än vad en utbyggnad av nuvarande busslinjetrafik skulle ge för flygplatsresenärer, in- och utpendlare (till och från arbetsplatser, skolor och sjukhus) och för dem som enbart färdas inom centrala tätorten.

Som utgångspunkter för att skissera ett bannät angavs mot bakgrund av resandebehovet lämpliga målpunkter inom målområdena (Figur 1). En logistisk, skissartad studie av banans geografiska sträckningar har utförts med på- och avstigningsplatser (sid.32).

För att anpassa en framtida, flexibel utbyggnadsstrategi skisserar vi ett trafiksystem som innehåller en första tänkbar byggnadsetapp (Figur 2). Lokaliseringen har skett med stor hänsyn till landskapsbild och en okulär besiktning på plats har utförts som säger att anläggningen är genomförbar. I huvudsak synes systemet med dess bansträckningar och på- och avstigningsplatser vara lämpligt och erforderligt.

Att införa ett nytt trafiksystem ger upphov till frågor om det passar in i den byggda och planerade miljön. Tekniskt sett synes systemet väl kunna inpassas i miljön. Banorna följer delvis gator i området. För att uppnå fördelarna med det nya sättet att resa måste dessa inslag i miljön accepteras. Denna fråga om stadsbild bör dock studeras vidare.

Det är framförallt SkyCab-systemets förmåga att omgående betjäna resenärerna i högtrafik med mycket korta väntetider och att utföra snabba tvärgående direkta förbindelser utan stopp efter vägen som ger det en god attraktivitet. Systemet dimensioneras efter de beräknade resandenivåerna i bannätet inklusive in- och utpendlingen.

Systemet består av 82 km banor och 600 vagnar. Det kommer att ersätta nuvarande busslinjetrafik inom området. Bannätet har 87 på- och avstigningsplatser vilket ger full yttäckning och god upptagning av resenärer (Figur 3, 4 och 5).

SkyCab är ny teknik som kommer att utgöra grunden för en utbyggnad av ett framtida heltäckande trafiksystem. Byggnation, installation och drift av ett SkyCab-system kommer att öppna nya möjligheter för forskning, utbildning och arbetstillfällen. SkyCab kommer också att få ett stort attraktionsvärde och medföra nya kommersiella värden för Arlanda flygplats och det omgivande samhället Märsta/Arlandastad.

Sammanfattningsvis är de viktigaste fördelarna och möjligheterna med ett användarvänligt SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad enligt följande:

- SkyCab kommer att ta bort flaskhalsar. Systemet integrerar flyg, tåg och regionala bussar i Mälardalens transportstruktur.
- SkyCab trafikerar flera målpunkter och tillhandahåller nödvändig och tillräcklig transportkapacitet. Märsta station kräver den högsta kapaciteten, inte flygplatsen (se sid. 28).
- SkyCab tillhandahåller en service som har mycket hög turtäthet och driftsäkerhet (tillförlitlighet) med en välbelägen och komfortabel anläggning och kan därmed utgöra ett attraktivt alternativ till bilen. SkyCab minskar behovet av bilar t.ex. på flygplatsen.
- SkyCab avlastar vägnätet.
- SkyCab-systemet är kapabelt att anpassa sig till en föränderlig efterfrågan. Förekomster av högtrafik, såsom vid konferenser, arbetsresor, skolresor etcetera, skall systemet kunna möta.
- Med SkyCab sparar resenärerna halva restiden i genomsnitt över dygnet jämfört med dagens resande.
- SkyCab möjliggör incheckning av flygresor redan vid instigning i vagnarna och tillhandahåller individuella IT-tjänster och information i vagnarna till resenärerna om åktider, avresetider på flygplatsen etc.
- SkyCab underlättar och förenklar bagagehanteringen för flygresenärer (på långtidsparkeringen) och för bagagesorteringen på flygplatsen. SkyCab har särskilda bagagevagnar som går direkt bagagehanteringen för sortering och inlastning.
- SkyCab möjliggör reklamerbjudanden i vagnarna.
- SkyCab ryms inom det reserverade utrymmet på Arlanda flygplats för ett automatiskt system.
- SkyCab kommer att förstärka Arlanda flygplats, Sigtuna kommuns och Arlandastads image till nytta för flygresenärer, anställda, boende, skolungdomar och fastighetsägare samt kommer att attrahera nytt boende.

- SkyCab kommer att göra Arlanda flygplats ytterområden attraktiva.

Dessutom kan vi tillägga att (se referenslistan):

- SkyCab är mycket miljövänligt. Systemet fasar ut fossila bränslen och är ”energimässigt lönsamt”.
- SkyCab kommer att stimulera teknisk och ekonomisk utveckling och skapa nya ”gröna” jobb.
- SkyCab är samhällsekonomiskt ”mycket lönsamt”.
- SkyCab har mycket gott samhällsstöd från många olika håll.

Denna studie *Vision SkyCab*[®] i Sigtuna kommun kan ses som ett första steg mot ett användarvänligt SkyCab på Arlanda flygplats och i det omgivande samhället Märsta/Arlandastad. Ett naturligt nästa steg är att i en samverkan med berörda parter förbereda och bygga en pilotbana och att söka dess finansiering och reklamintäkter.

Referenser

Nedanstående skriftliga material har direkt eller indirekt använts i denna studie. Läsaren kan i detta material fördjupa sig i ämnet.

Om Sigtuna kommun, Arlanda flygplats och Arlandastad med mera

Siffror 1998-1999 om Sigtuna kommun. Märsta 1998.

Sigtuna kommun. Internet, hemsida, 1999.

Översiktsplan 1991. Sigtuna kommun.

Vision för Arlanda kommun år 2020. Arlandastad, 1997.

Steninge slott. Kulturcenter.

”Arlanda som nordiskt flygplatsnav”. Nyhetsbladet från Mälardalsrådet, nr 4/99.

”Så blir nya Arlanda”, Airport Stockholm Arlanda Flygplatstidning 2/99.

Resandeunderlag Märsta/Arlandaregionen, Sigtuna kommun.

Resandeströmmar på marken vid Arlanda flygplats. Luftfartsverket, rapport 1999:1.

Personalens arbetsresor på Arlanda. Luftfartsverket, rapport inför styrgruppsmöte den 3 februari 1997. Resultat från en enkätundersökning om anställdas på Arlanda resor till och från arbetet perioden 3-9 september 1998 (1998-12-21).

Vägutredningen. Luftfartsverket, juni 1997.

Flöden på svenska flygplatser år 2005.

”Visionen som fyllt 15 år”. SbMt Näringsliv i Sigtuna kommun, 2/99.

Arlandastad. Porten till norra Europa. Arlandastad KB.

”God bebyggd miljö”. Boverkets miljömålsrapport. Karlskrona, 1999.

Statliga utredningar, motioner och remisser med mera om SkyCab:

Teknikupphandlingsutredningen, *Näringsdepartementet*, SOU 1997:88.

Remisser (1998) till Teknikupphandlingsutredningen från: *Industriförbundet, LO, Företagarnas riksorganisation, Högskoleverket, SACO, NUTEK och Svenska kommunförbundet*.

”IT 2000. Svensk informationsteknologis möjligheter...”. *Tillväxtgruppen, Näringsdepartementet*, Ds 1991:63.

Motion i Sveriges Riksdag, oktober 1999.

Utlåtande av *Riksdagens trafikutskott*.

”Spårtaxi -ett effektivt och långsiktigt hållbart trafiksystem”. KFB rapport; Transek AB 1998.

”Energiförbrukning...”, *VTI* meddelande, nr 737, 1994.

Dokumentation om SkyCab:

SkyCab Project. SkyCab AB. Stockholm 1998.

Exekutiv sammanfattning av tillväxtprojektet SkyCab. SkyCab AB. Stockholm 1998. (Engelsk version ”*The SkyCab Project. Abbreviated Executive Summary*”.)

En ny svensk näringsgren. SkyCab AB. Stockholm 1995.

Att resa på ett nytt sätt i Linköping... SkyCab AB. Stockholm 1999.

SkyCab, en marknadsundersökning. Linköpings tekniska högskola, 1999.

Datagrafiska arkitekturbilder av integrerade på- och avstigningsplatser. Arkitekturbild AB. Linköping 1999.

Upphandling av ett SkyCab-system. SkyCab AB. Stockholm 1997.

”*Ekonomisk analys av reskostnader baserade på en investering...*”. SkyCab AB. Stockholm 1999.

Preliminär cash flow-analys. SkyCab AB. Stockholm 1999.

SkyCab Miljöpolicy. SkyCab AB. Stockholm 1998.

Utbildning. Utbildnings- och kompetenskrav på personal. SkyCab AB. Stockholm 1998.

Arbetsmiljö (i ett SkyCab-system). Conatus AB. Stockholm 1995.

SkyCab. Karaktäristiska egenskaper och tekniska data. SkyCab AB. Stockholm 1998

SkyCab. Systembeskrivning. SkyCab AB. Stockholm 1999.

SkyCab System Concept I. SkyCab AB. Stockholm 1997.

SkyCab System Concept II. SkyCab AB. Stockholm, 1997.

SkyCab System Concept III. Technology Transfer of Proven Techniques. SkyCab AB. Stockholm 1997.

SkyCab Banor och på- och avstigningsplatser. SkyCab AB. Stockholm 1998.

Kriterier för vagnsutformning. SkyCab AB. Stockholm 1998.

SkyCab. Conceptual Proposal for a Feasibility Study Concerning a Prototype Vehicle. SkyCab AB. Stockholm 1996.

Funktionsbeskrivning över eldrivna, förarlösa vagnar. Projekt SkyCab. SkyCab AB. Stockholm 1997.

SkyCab Elektriskt drivsystem. SkyCab AB. Stockholm 1998.

Batteridrift i en vagnsflotta med förarlösa vagnar i lokaltrafik -SkyCab. SkyCab AB. Stockholm 1997.

SkyCab Designfilosofi. SkyCab AB. Stockholm 1999.

Behovet av IT-lösningar i applikationen eldrivna, förarlösa vagnar. Projekt SkyCab. SkyCab AB. Stockholm 1997.

Användning av informationsteknologi i SkyCab. SkyCab AB. Stockholm 1994.

SkyCab -Innovationen vävningssynkront styrsystem. SkyCab AB. Stockholm 1995.

SkyCab. Time Gaps and Collision Risks. SkyCab AB. Stockholm 1997.

Riskhantering och räddningstjänst (i ett SkyCab-system). Conatus AB. Stockholm 1994.

SkyCab -ett nytt reklammedium. Markus Annonssbyrå AB och SkyCab AB. Linköping och Stockholm 1999.

SkyCab History. SkyCab AB. Stockholm 1999.

Några artiklar om SkyCab:

”En smart trafiklösning”. *Uppsala Nya Tidning*, 27 mars 1999.

”Framtidens kollektivtrafik?” artikel i *Infra*.

”Färdas förarlöst. Betala med smart card”. *Sigtunabygden Märsta Tidning*, nr 2/97.

”Östgötatrafikerna tror på spårtaxi”. *Corren*, 10 februari 1999.

”Goodbye to City Snarl-Ups”, artikel i *New Scandinavian Technology*.