

Framtidens tågtrafik mellan Stockholm och Skåne

En komparativ studie av Gröna Tåget och
Europakorridoren

Martin Swahn



UPPSALA
UNIVERSITET

Teknisk- naturvetenskaplig fakultet
UTH-enheten

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Hus 4, Plan 0

Postadress:
Box 536
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 03

Telefax:
018 – 471 30 00

Hemsida:
<http://www.teknat.uu.se/student>

Abstract

Framtidens tågtrafik mellan Stockholm och Skåne

Future train traffic between Stockholm and Skåne

Martin Swahn

The essay is based on the scientist Karl Kottenhoffs conclusions about the traveling time and its importance for the attraction of train journeys. Together with professor Bo-Lennart Nelldals conclusions about traveling time analysis they constitute the very foundation for the essays purpose; to study which one of two chosen train scenarios that can replace the airplane between Stockholm and Malmo/Copenhagen. In the essay quantification and comparison will be used as methods to achieve the purpose. Quantification gives the possibility to organize and structure journey data and to study the amount of travelers between the two regions. The comparative method is used to compare the two train concepts chosen for the essay.

In regard of capacity and journey time as well as the future possibility to operate the relation Stockholm – Malmo/Copenhagen on promised 2.5 to 3 hours it is most likely that the Europe Corridor scenario will have the greatest possibility to replace the airplane. The differences in capacity or journey time between the two scenarios, the Green Train that will operate existing rail and the Europe corridor that will be used by high-speed trains, are not dramatically large. However, it is concluded that the Europe Corridor, through a more modern and longterm solution, possesses greater opportunities to replace the airplane on the relation Stockholm – Malmo/Copenhagen.

Handledare: Mats Andersson
Ämnesgranskare: Anders Hedlund
Examinator: Elisabet Andrésdóttir
ISSN: 1650-8319, UPTec STS08 013

Sammanfattning

Uppsatsen grundar sig på forskaren Karl Kottenhoffs slutsatser om restidens betydelse för en tågresa attraktivitet. Tillsammans med professor Bo-Lennart Nelldals slutsatser om restidsanalyser utgör de grunden för syftet nämligen att studera vilket av två valda tåg scenarier som bäst kan ersätta tåget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn. I uppsatsen kommer kvantifierande och komparerande metoder att användas. Kvantifieringen utgör en bearbetning av resenärs data för att studera mängden trafik på vald relation medan den komparativa metoden används för att jämföra de två valda tåg alternativen.

Med hänsyn till kapacitet och restid samt framtida möjligheter att trafikera Stockholm – Malmö/Köpenhamn på utlovade 2,5 till 3 timmar är det troligast att Europakorridoren har störst möjlighet att ersätta flyget. Skillnaderna i kapacitetsmängd och restid mellan de två scenarierna, Gröna Tåget som trafikerar befintliga spår och Europakorridoren som trafikeras av höghastighetståg, är inte så stora. Men sammantaget har Europakorridoren, genom en modernare och mer långsiktig lösning, något större möjligheter att ersätta flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn.

Transportfrågan har under de senaste åren aktualiserats genom en ökad debatt kring den globala uppvärmningen. I detta läge framstår tåget som ett transportmedel som i många avseenden skonar miljön. Syftet med examensarbetet är att, utifrån restids- och kapacitetsaspekter, undersöka möjligheterna för tåget att ersätta flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn. De två scenarier som undersöks är dels det av Banverket föreslagna Gröna Tåget som kan trafikera befintliga spår och dels Europakorridoren mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn.

I planeringen för de närmsta 20 åren redovisar Banverket flera stora projekt som påverkar tågresandet på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Citybanan i Stockholm, Citytunneln i Malmö, Ostlänken mellan Järna och Norrköping, Götalandsbanan samt nya spår i Skåne påverkar den framtida tågtrafiken påtagligt. Kapacitetsutnyttjandet på det svenska järnvägsnätet är idag på många sträckor kritiskt. Det gäller inte minst storstadsområdena samt delar av Södra Stambanan.

Ungefär 3 miljoner flygpassagerare och nästan lika många tågresenärer trafikerade sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn under 2006. Med en förväntad ökning av tågresandet i Sverige fram till 2030 skall, i ett framtidsscenario, alltså mer än dubbelt så många resenärer åka med tåg jämfört med idag. Det visar sig att Gröna Tåget såväl som Europakorridoren klarar av att hysa alla passagerare på relationen under dagens alla avgångar. Restidsmässigt är de båda tågen någorlunda jämbördiga med en viss fördel för Europakorridoren. Restider mellan 2,5 och 3,5 timmar har kalkylerats fram som realistiska.

Innehållsförteckning

1. Inledning	2
2. Problemformulering	3
3. Syfte	4
4. Teori och empiri	4
4.1 Tåg – flyg konkurrens; exemplet Stockholm – Göteborg	10
5. Metod	13
6. Avgränsning	13
7. Bakgrund	15
7.1 Infrastrukturen mellan Stockholm - Malmö/Köpenhamn	15
7.1.1 Järnvägen	15
7.1.2 Flygtrafiken	16
7.2 Infrastrukturella tåginvesteringar mellan Stockholm – Malmö	17
8. Resande och trafik	21
8.1 Långväga resande	23
8.2 Resmönster	24
8.3 Flygtrafiken Stockholm – Malmö/Köpenhamn	25
8.4 Tågtrafiken Stockholm – Malmö/Köpenhamn	26
8.5 Hur förväntas folk resa i framtiden?	27
9. Presentation av jämförelsescenarierna	30
9.1 Scenario Gröna Tåget	33
9.1.1 Restid	34
9.1.2 Kapacitet	36
9.2 Scenario Europakorridoren	42
9.2.1 Restid	43
9.2.2 Kapacitet	46
10. Resultat	50
10.1 Överföring av flygpassagerare	50
10.2 Kapaciteten på tågen	53
10.3 Kapaciteten på spåren	54
10.4 Restiden	56
11. Slutsatser	58
12. Diskussion	60
12.1 Metod- och källkritik	61
12.2 Fördjupade studier	61
Käll- och litteraturlista	63

1. Inledning

Debatten rörande den globala uppvärmningen har i viss mån satt fokus på hur vi i Sverige lever; inom detta område är transportfrågan central. Vi reser allt mer och prognoser talar för att denna utveckling kommer att öka snarare än minska. I takt med ökade logistiska behov och förväntat höjda oljepriser finns det krav på transportsektorn att dels öka sin kapacitet dels minska sin energi- och oljeanvändning. I detta läge framstår tåget som det transportslag som uppfyller båda dessa krav; för det första är tåget ett kvantitativt transportslag i den meningen att varje tågset rymmer ett stort antal passagerare som vida överskrider bilens och i viss mån flygets kapacitet. För det andra är utsläppen från tågtrafiken av växthusgaser som påverkar den globala uppvärmningen mycket små vilket inte kan sägas om dels bilen men framför allt inte om flyget.

Det finns miljömässiga, politiska och ekonomiska skäl till att utveckla och utöka tågets marknadsandelar i Sverige. De miljömässiga skälen hänger samman med de begränsade utsläppen av koldioxid, kolväten och kväveoxider som tåget ger upphov till. Politiskt har Sverige en vision om ett icke oljeberoende samhälle och riksdagen har förbundit sig att kraftigt minska Sveriges utsläpp av koldioxid. Oljepriset förväntas öka i framtiden vilket ger ekonomiska incitament för att utveckla transportslag som inte är beroende av olja. Dessa tre utgångspunkter ligger som grund för arbetet.

I takt med ett ökande miljöengagemang hos såväl privatpersoner, politiker som företag har utrymme skapats till att uppmärksamma dagens transportsituation och utarbeta miljösmarta lösningar på den, till stor del, oljekrävande transportsektor vi har idag. Med denna ansats i grunden skall en studie av tåg- och flygresandet mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn göras.

Uppsatsen kommer att mynna ut i en jämförelse mellan två scenarier; Gröna Tåget och Europakorridoren. Viktigt att komma ihåg är att medan scenario Gröna Tåget är ett nytt tåg under utveckling är scenario Europakorridoren en ny planerad järnväg. Jämförelsen görs alltså mellan ett tåg och en järnvägssträcka; Europakorridoren kommer dock inte att trafikeras av Gröna Tåget utan av höghastighetståget ZEFIRO.

Uppsatsen börjar med att fastställa problemformulering, syfte, teori och metod samt avgränsning i kapitel 2 – 6. I kapitel 7 ges en beskrivning av infrastrukturen mellan Stockholm – Malmö/Köpenhamn samt vilka infrastrukturella tågprojekt som berör relationen. Kapitel 8 beskriver resandet generellt i landet ur ett historiskt perspektiv samt analyserar dagens och framtidens resande på relationen. I kapitel 9 presenteras jämförelsescenarierna, Gröna Tåget och Europakorridoren, med avseende på restid och kapacitet. Resultaten av presentationerna i kapitel 9 ges i kapitel 10 där överföringen av flygpassagerare och en jämförelse av restid och kapacitet utförs. Kapitel 11 diskuterar slutsatserna som dras från tidigare förda resonemang medan kapitel 12 för en generell diskussion om uppsatsens upplägg och möjliga framtida studier.

2. Problemformulering

Det finns ett intresse av att studera tågets utvecklingsmöjligheter mellan de tre storstadsregionerna; Stockholm, Göteborg och Malmö. Med anledning av resmönstret mellan dessa tre regioner kommer fokus i denna uppsats att hamna på tåg- och flygresande mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn. Anledningarna till detta val är flera; för det första så har tåget redan ett marknadsandelsmässigt övertag på flyget på sträckan Stockholm-Göteborg vilket gör det mer motiverat att fokusera på sträckan Stockholm - Malmö, för det andra så är flygets andel på sträckan Göteborg-Malmö i princip obefintlig med bilen som dominerande transportmedel. På relationen Stockholm – Malmö är flyget dock marknadsledande vilket motiverar valet av sträckan. Genom Öresundsbron har restiderna mellan Malmö och Köpenhamn drastiskt minskat vilket motiverar att Köpenhamn inkluderas i studien.

I kapitel 4 presenteras skäl till resenärers val av tåg eller flyg som transportmedel och det mest frekventa svaret är restidens betydelse. Detta lyser även igenom när känslighetsmått presenteras i tabell 1 i samma kapitel. Restiden är den mest betydelsefulla faktorn när val av transportmedel skall göras. Dessa uppgifter stärker nödvändigheten för tåget att korta ner sina restider och därmed öka sin attraktionskraft.

En beskrivning av det svenska infrastruktursystemet med avseende på järnvägslinjer och flygrutter mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn inleder arbetet så läsaren vet vad han/hon bör förhålla sig till. Hur mycket energi varje transportslag använder och hur mycket koldioxid det släpper ut kommer att presenteras. Två tåg scenarier kommer att jämföras i uppsatsen; Gröna Tåget och Europakorridoren. Gröna Tåget är tänkt att trafikera befintliga spår medan Europakorridoren förutsätter nya spår som, i denna uppsats, trafikeras av höghastighetståget ZEFIRO. Jämförelsen mellan dessa två scenarier är givande eftersom de representerar två olika tekniker inom järnvägssektorn. Gröna Tåget baseras på traditionell befintlig teknik medan Europakorridoren är tänkt att i Sverige introducera den s.k. höghastighetstekniken. I detta perspektiv innebär valet av det ena eller det andra av dessa två alternativ ett vägval för järnvägstrafiken i Sverige.

Med detta i ryggen vill jag utreda tre saker:

- Hur ser resandet mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn ut för tåg- och flygtrafiken?
- Varför reser folk som de gör? Vilka faktorer spelar in i valet av tåg eller flyg som transportmedel på resor mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn?
- Vilket av de två scenarierna, Gröna Tåget eller Europakorridoren, har bäst möjligheter att ersätta flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn med avseende på restid och kapacitet?

Inom ramen för denna uppsats kommer två faktorer att fokuseras på; restid och kapacitet. Restiderna är viktiga för tågets attraktivitet. Vissa skillnader finns mellan olika resenärsgupper samt mellan kollektiva och individuella transportslag men generellt kan sägas att restiden är den viktigaste aspekten av en kollektiv resa. Det finns således incitament att studera restidens betydelse för kollektivt resande och även försöka utveckla och undersöka framtida transportkoncept med avseende på dess restider. Detta ligger som grund för valet av restid som en av faktorerna som skall

studeras närmre. I bedömningen av de två scenariernas utlovade restider kommer, förutom faktiska restider, även aspekter som medelhastighet, punktlighet och medelhastighet kontra maximal hastighet att inkluderas.

- Restid definieras som tiden det tar att transportera en eller flera resenärer från stadskärnan i Stockholm till stadskärnan i Malmö/Köpenhamn.

Uppsatsen inriktar sig på resor med start- och mål i de två regionerna; det finns i presenterad statistik flygresenärer som mellanlandar på Arlanda eller Kastrup men som räknas som resande stadskärna till stadskärna. Det har inte gått att särskilja denna grupp i statistiken utan de inkluderas i gruppen flygresenärer.

Kapacitet definieras övergripligt som tågets förmåga att öka antalet passagerare och samtidigt bibehålla en konkurrenskraftig restid. Detta inkluderar såväl platskapacitet på tågen som tågens kapacitetsbehov på spåren. I detta sammanhang knyts kapaciteten på spåren till restiden i ett ömsesidigt förhållande. För att kunna utvärdera och bedöma tågets restid behöver kapacitetsaspekter på spåren studeras. För en fruktbar analys av kapacitetssituationen på spåren behöver tågens restider analyseras. Det är således nödvändigt att inkludera bägge dessa faktorer i denna studie; de påverkar och påverkas av varandra.

- Kapaciteten på tågen definieras som tågets förmåga att erbjuda sittplatser till alla befintliga, flyg och ny tillkomna passagerare år 2030.
- Kapaciteten på spåren definieras som tågets förmåga att hålla behövda hastigheter och utlovade restider.

Kapacitetsaspekten på spåren handlar dels om antalet tåg per bandel per dag. Med i kapacitetsaspekten på spåren kommer även faktorer som ökat tågresande och hastighetsdifferentiering att inkluderas.

3. Syfte

Vilket scenario, Gröna Tåget eller Europakorridoren, har bäst möjlighet att ersätta flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn med avseende på restid och kapacitet?

4. Teori och empiri

Forskaren Karl Kottenhoff på KTH lyfter fram sex faktorer¹ som viktiga för tågets attraktivitet:

- Korta restider
- Hög turtäthet
- Direkta förbindelser utan byten
- Hög komfort
- Bra service
- Låga biljettpriser

¹ Kottenhoff, Karl et. al, *Resenärers attityder och preferenser till kollektivtrafik, tåg och stationer – underlag för Järnvägsutredningen*. Stockholm; KTH 2002. Sid. 344

Enligt Kottenhoff är det tre av dessa faktorer som utkristalliserar sig och som är av extra betydelse för valet av tåg som transportmedel. I sammanhanget värderas restiden till cirka 50 % av biljettpriset medan hög turtäthet står för cirka 20 och hög komfort för cirka 15 % av priset för resan.² Restiden kopplas ofta till kostnad; en resenär är ofta beredd att betala mer för kort restid vilket symboliseras med flyget där resenärer ofta betalar 1000-tals kronor för att tjäna några timmars restid. Betalningsviljan för restid beror på en mängd faktorer; ärende, inkomst, pris för resan, daglig/icke daglig resa m.m. Trots dessa beroenden så är betalningsviljan för restid relativt stabil mellan olika studier där man undersökt samma sak på samma sätt. Det resonemang som Kottenhoff för angående restid omfattar flera faktorer. I studien delas restiden upp i gångtid till hållplats, väntetid, bytestid och tid i fordonet.³ I denna definition bestäms och värderas således restiden som tid från dörr till dörr. Det finns således extra restid som läggs på tåg- såväl som flygresenärers "tid på resande fot" i dess resa till flygplatsen eller centralstationen. Denna aspekt är viktig och påverkar den totala restiden.

I sammanhanget tas även förseningar upp eftersom de direkt påverkar den totala restiden. Enligt Kottenhoff upplevs förseningar mycket negativt. Studier pekar på att risken att bli försenad värderas 6-7 gånger mer negativt än verkligt inträffade förseningar. Om förseningen upplevs på station värderas den ännu mer negativt än om den upplevs ombord.⁴ Det finns således en skillnad mellan befarad försening och verklig försening samt mellan försening på eller utanför fordonet.

Interregionala resor definieras som resor som tar mer än en timme och som nästan alltid är mer än 10 mil. För att hinna med en interregional resa över dagen och samtidigt uträtta ett ärende i målorten på minst sex timmar krävs att resan tar högst 3 timmar enkel väg. På denna tid hinner resenären utföra arbetsuppgifter och tillryggalägga ressträckan under dygnets vakna tid.⁵ Professor Bo-Lennart Nelldal på KTH anger att vid restider på cirka 3,5 timmar har tåget och flyget ungefärligen lika stora marknadsandelar medan förkortad restid för tåget ökar dess marknadsandel gentemot flyget.⁶ I sammanhanget bör två begrepp presenteras; matar- och terminaltid kommer att diskuteras mer ingående i paragrafen nedan.

I denna uppsats studeras restiderna ur ett "stadskärna till stadskärna" perspektiv för såväl tåg som flygtransporter med en begränsning. En standardiserad tid kommer att läggas på resan från dörr till centralstation eller flygplats och vice versa. Detta innebär att till restiden på huvudtransportmedlet (tåg eller flyg) skall ytterligare tid läggas för transport till och väntetid på centralstation eller flygplats. I sammanhanget skiljer man på s.k. matartid som inkluderar tiden det tar att resa till avrese- och från ankomstplatsen samt s.k. terminaltid som innebär tid på avrese- och ankomstplats. Professor Bo-Lennart Nelldal⁷ på KTH anger i sammanhanget en matartid för flyg på cirka en timma och terminaltid på cirka 30 minuter. För tåg sätts matartiden till cirka 30 minuter medan terminaltiden brukar definieras till noll. Vad innebär detta? För det första så kan matartiden för flyg variera för olika resenärer främst beroende på varifrån resan utgår

² Telefonintervju, Kottenhoff, Karl. KTH. 2007-11-05

³ Kottenhoff, Karl et. al, *Resenärers attityder och preferenser till kollektivtrafik, tåg och stationer – underlag för Järnvägsutredningen*. Stockholm; KTH 2002. Sid. 428

⁴ Ibid. Sid. 433

⁵ Ibid. Sid. 373-374

⁶ Nelldal, Bo-Lennart. *Möjligheter för tåget att konkurrera med och ersätta flyget*. Stockholm; KTH 2007. Sid. 9

⁷ Telefonintervju, Nelldal, Bo-Lennart. KTH. 2008-01-23

ifrån och vilket transportmedel som väljs, men summan brukar sättas till 1 timma. För det andra så finns det ofta skillnader på matartid och terminaltid mellan flygets avrese- och destinationsorter. Terminaltiden brukar generellt sett inte vara lika lång i ankomsthallen som i avresehallen och olika transportmöjligheter från olika flygplatser ger skilda matartider. I denna uppsats kommer dessa skillnader dock inte att bejakas utan samma matar- och terminaltider användas för start- och målpunkt. Med hänsyn till fakta som kommer att presenteras senare i uppsatsen kommer matartiden för tåg att sättas till noll och en halvtimma dras av från flygets matartid som kompensation. Detta innebär att när restider senare diskuteras så har tåget ingen matar- eller terminaltid medan restiden med flyg läggs på 1 timma, och inte 1.5 som presenterades ovan, i avrese- och ankomstpunkt. Anledningen till detta angreppssätt är främst praktisk; de restidsprognoser för tåg som används i uppsatsen kalkylerar för restiden stadskärna till stadskärna. Med denna konstruktion undviks arbetet med att addera extra tid till dessa prognoser vilket underlättar jämförelsearbetet och förhoppningsvis läsandet.

När tågoperatörer utfört intervjuundersökningar med resande om tågresans attraktivitet är det tre områden som utmärker sig som särskilt viktiga; för det första priset som skall vara lågt, för det andra resstandarden som innebär kort restid, hög frekvens och komfort och inga byten och för det tredje tillgängligheten som innebär lättillgängliga stationer. Det är svårt att göra en distinkt rangordning av dessa faktorer, d.v.s. avgöra vilken av dem som är viktigast eller spelar störst roll för tågets attraktivitet. Ett sätt att gå till väga är att dela upp resenärerna i olika kategorier och därefter studera skillnader i krav och behov för resan. Det visar sig att de tre vanligaste resenärsgруппerna; fritidsresenärer, tjänsteresenärer och arbetsresenärer har olika preferenser över vad som är viktigt för deras resande. Många fritidsresenärer har lågt biljettpris som den viktigaste åtgärden för att de skall välja tåg. Tjänsteresenärerna prioriterar i hög utsträckning korta restider och hög turtäthet medan arbetsresenärer säger sig önska hög komfort och kort restid framför t.ex. biljettpris.⁸

I tabell 1 presenteras känsligheten för olika resenärsgруппer för tre resvalsfaktorer. Viktigt att komma ihåg är att även om dessa tre grupperns högsta prioritet skiljer sig åt så ser alla resenärer samtliga kravfaktorer som betydelsefulla men i varierande grad. Enligt forskaren Oskar Fröidh på KTH är fyra faktorer betydelsefulla för tågresans attraktivitet⁹;

- Korta restider
- Hög turtäthet
- Hög komfort
- Direkta resor utan byten

⁸ Wajzman, Jakob et. al., *Framtida Järnvägstrafik – prognoser för Banverkets Framtidsplan och olika organisationsmodeller*. Stockholm 2003. Sid. 271

⁹ Fröidh, Oskar, et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 20

Tabell 1.
Känslighetsmått för olika resenärsgupper

	<i>Priskänslighet</i>	<i>Restidskänslighet</i>	<i>Turtäthetskänslighet</i>
Fritidsresor	Måttlig-stor	Liten-måttlig	Liten-måttlig
Arbetspendling	Liten-måttlig	Stor	Stor
Tjänsteresor	Liten	Stor	Stor-Måttlig

Källa: KTH

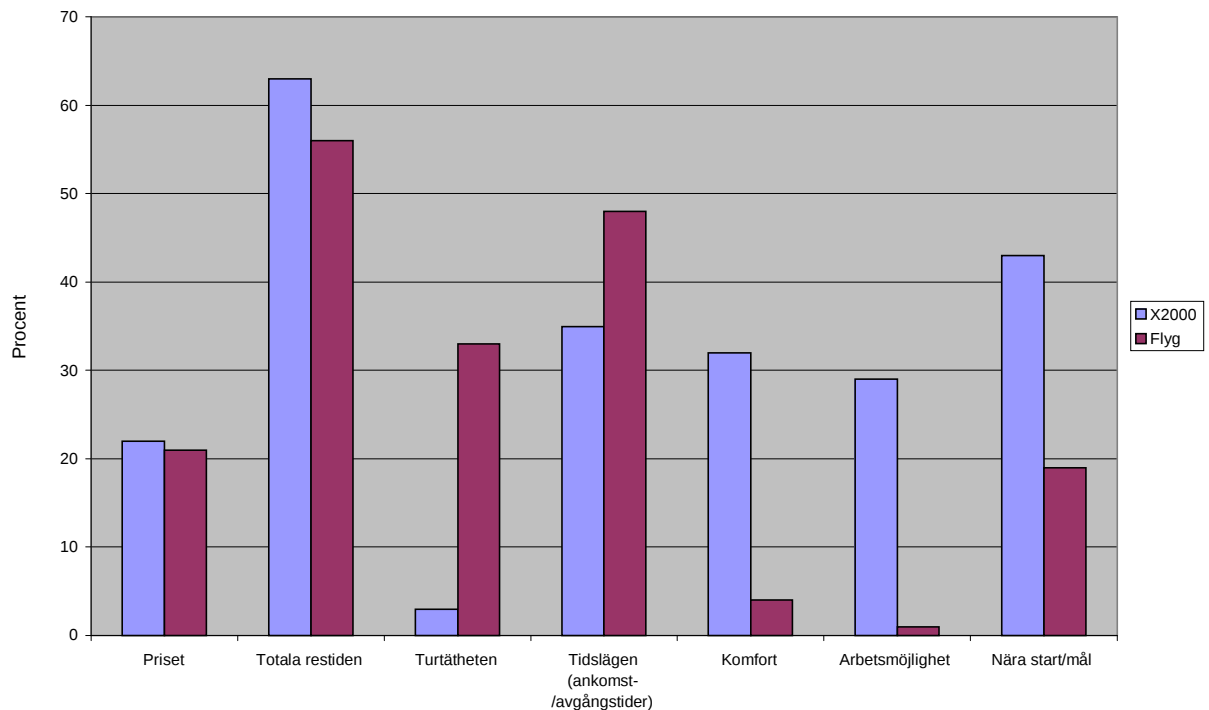
Dessa faktorer återkommer i en studie av Kommunikationsforskningsberedningen. Dess analyser och resultat över skäl till resenärers val av transportslag på sträckan Stockholm – Göteborg tyder på att skillnader föreligger mellan trafikslagen flyg och tåg. Se figur 1. I undersökningen framkommer att priset har en begränsad betydelse för valet av antingen tåg eller flyg, cirka 20 % i respektive färdslag angav priset som viktigt för valet av färdmedel. Det finns skäl att tro att priset varierar kraftigt i betydelse beroende på typ av resenär. Tjänsteresenärer verkar vara mindre priskänsliga än privatresenärer; skillnader föreligger häri över vem som betalar biljetten och företags och organisationers möjligheter att dra av resekostnader för tjänsteresenärer.¹⁰

Faktorn total restid är även den relativt lika mellan tåg- och flygresenärer, det är även den enskilt viktigaste faktorn hos tåg- såväl som flygresenärerna. Det kan tyckas motsägelsefullt att båda trafikslagens resenärer har valt restid som den viktigaste faktorn; skäl till detta kan vara att alternativen inte jämförts tillräckligt väl, att den möjliga extra restiden som tåget innebär vägs upp av andra faktorer som komfort och service.¹¹ Övriga faktorer i figur 1 pekar på att turtätheten och tidsläget (när ankommer och avgår transportmedlet) är mer betydelsefulla för flygresenärerna än för tågresande. På motsatt sätt verkar komfort, arbetsmöjlighet och närhet till start- och målpunkt prioriteras av tågresenärerna.¹² Denna statistik är övergripande och ger en helhetsbild av flyg- respektive tågresenärers skäl till val av transportslag. Det finns dock avsevärda skillnader mellan tjänsteresenärer och privatresenärer vad gäller skäl till val av transportslag; dessa skillnader presenteras övergripande i nästkommande paragraf.

¹⁰ Engström M-G, et. al., *Flyg och snabbtåg i trafiksystem*, Stockholm 1997. Sid. 52

¹¹ Ibid. Sid. 52

¹² Ibid. Sid. 53



Figur 1. Skäl till att välja tåg eller flyg som transportmedel
Källa: KFB

Tjänstresenärerna på tåg förespråkar framför allt kort restid, avgång och ankomst mitt i staden samt komforten och arbetsmöjligheterna på tåget. Privatresenärerna på tåg prioriterar på samma sätt kort restid men framhåller också att ett lågt pris är viktigt. För flyget säger sig tjänstresenärerna välja transportslaget för den korta restiden, avgång och ankomst tiderna samt turtätheten medan privatresenärerna på flyget ser priset och den totala restiden som det övervägande viktigaste.¹³

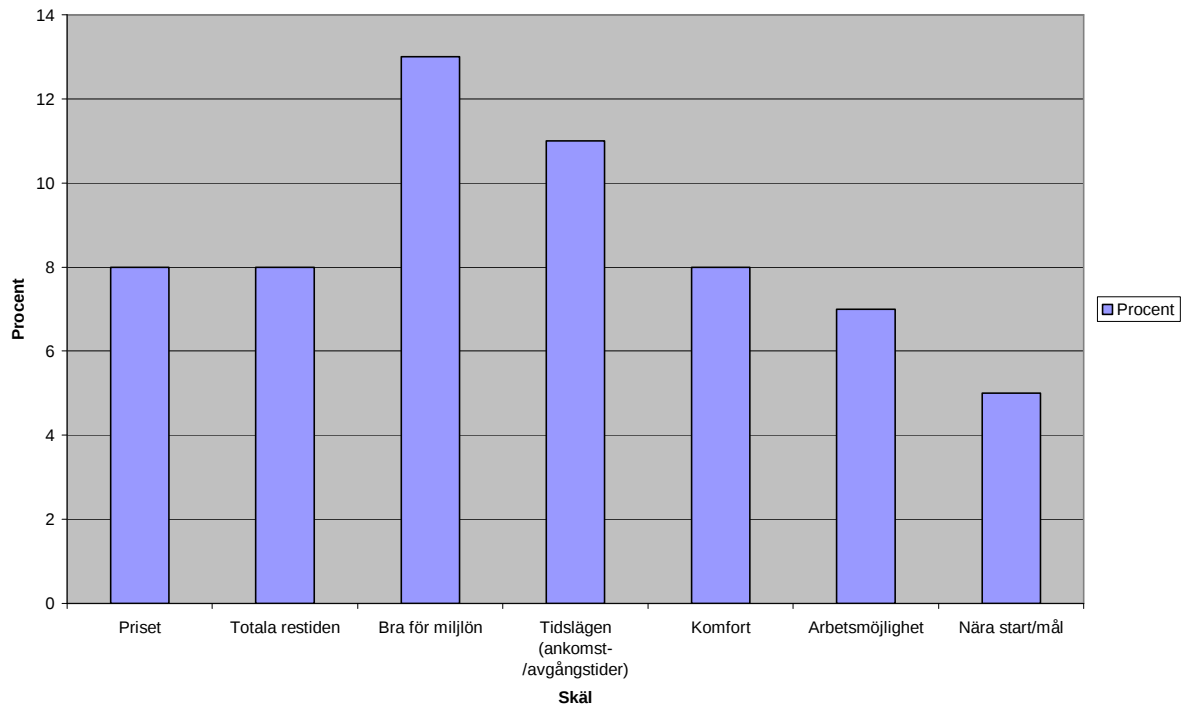
SJ genomförde en mätning ombord under första halvåret 2007 där man frågade resenärerna varför de valde just tåget som transportmedel.¹⁴ Ett urval av de mest frekventa svaren presenteras i figur 2. Det finns svårigheter att jämföra statistiken i figur 2 med densamma i figur 1; underlagen ser antagligen olika ut liksom formulering samt antalet frågor. En försiktig slutsats kan dock dras; frågan rörande ”bra för miljön” är dels den fråga med flest antal svar i figur 2 dels en fråga som inte fanns med i figur 1. Med tanke på att statistiken från figur 1 insamlades under sent 1990-tal verkar en omsvängning i attityd kring främst miljön ha ägt rum.

Vilka slutsatser kan man dra från dessa resultat? Eftersom syftet med uppsatsen är att ersätta flyget med tåg på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn kommer flygresenärernas åsikter och behov att i lika stor utsträckning som tågresenärers krav att verka avgörande. Den totala restiden är den viktigaste faktorn bakom färdmedelsvalet för resenärer på såväl tåg som flyg. T.ex. anges priset bara vara i storleksordningen en tredjedel så viktigt i sammanhanget.¹⁵

¹³ Engström M-G, et. al., *Flyg och snabbtåg i trafiksystem*, Stockholm 1997. Sid. 53-58

¹⁴ Andersson, Sven, *SJ Ombordmätning 2007 – Struktur och Benchmark*. Stockholm 2007

¹⁵ Kommunikationsforskningsberedningen, *Spårtrafikens klara resultat*, Stockholm 2000. Sid. 30



Figur 2. Varför valde resenären tåget?

Källa: SJ

Skall tåget kunna ersätta flyget på sträckan så måste restiden ner till cirka 2,5 timmar, detta för att kunna locka över dem som normalt väljer flyget på relationen till tåget. Viktigt är också att hålla nere priset för att tillfredställa gruppen privatresenärer samt att upprätthålla komfort och turtäthet för att behålla eller locka till sig gruppen tjänsteresenärer. Ytterligare en slutsats torde beröra miljön. I SJ:s ombordundersökning framstår miljöaspekten inte bara som den fråga som genererat flest svar utan även den fråga som sett störst förändring i viktighetsgrad. Miljön verkar ha fått en mer framskjuten position i valet av tåg som transportmedel. Med anledning av detta så förs ett kortare resonemang i nästa paragraf om energi- och koldioxidutsläppen från olika transportslag. Detta för att informera läsaren om skillnaderna i miljöpåverkan mellan tåget och flyget.

År 2000 använde ett flygplan cirka 6,6 gånger så mycket energi per personkilometer som ett tåg. För varje personkilometer som tillryggalades släppte ett flyg ut 17 000 gånger mer koldioxid per personkilometer jämfört med ett tåg. Se tabell 2 och 3. Dessa siffror är hämtade från Banverket så de skall läsas och tolkas med viss försiktighet men bör på det stora hela vara tillförlitliga. I Banverkets beräkningar förutsätts att tåg drivs med energi från Svensk vatten- och/eller vindkraft. Luftfartsverket egna siffror ligger på cirka 170 gram koldioxid per personkilometer¹⁶ medan SJ:s beräkningar landar på cirka 0,006 gram per personkilometer.¹⁷ Transportsektorn i Sverige släppte ut cirka 20 miljoner ton CO_2 -ekvivalenter¹⁸ 2005 vilket motsvarar en tredjedel av de totala utsläppen av växthusgaser i landet.

¹⁶ www.lfv.se Hämtad 2008-02-12

¹⁷ www.sj.se Hämtad 2008-02-12

¹⁸ Enhet för att sammanföra olika klimatgasers (koldioxid, metan, lustgas m.fl.) påverkan på klimatet. Alla klimatgaser normeras till koldioxid.

Utsläppen från inrikesflyget uppgår till cirka en halv miljon ton årligen medan järnvägen kraftigt minskat sina koldioxidutsläpp sedan början av 1990 talet och idag står för en marginell del av det totala utsläppet. Utsläppen från transporter i Sverige förväntas öka från 18,9 (1990) miljoner ton till 25 miljoner ton CO_2 -ekvivalenter 2020, en ökning med cirka 35 %.¹⁹ Dessa siffror kommer inte att användas mer ingående i uppsatsen utan ligger som grund för miljöbehovet av att ersätta flyget med tåg. I nästa stycke ges ett exempel på när tåget övertagit flygets ställning som dominerande transportslag.

Tabell 2.

Energianvändning per personkilometer år 2000

Persontransporter kWh per personkm

Bil	0,33
Buss	0,13
Inrikes flyg	0,66
Tåg	0,10

Tabell 3.

Koldioxidutsläpp per personkilometer år 2000

Persontransporter Gram koldioxid per personkm

Bil	110
Buss	15
Inrikes flyg	171
Tåg	<0,01

Källa: Banverket

4.1 Tåg – flyg konkurrens; exemplet Stockholm – Göteborg

Sammanfattning

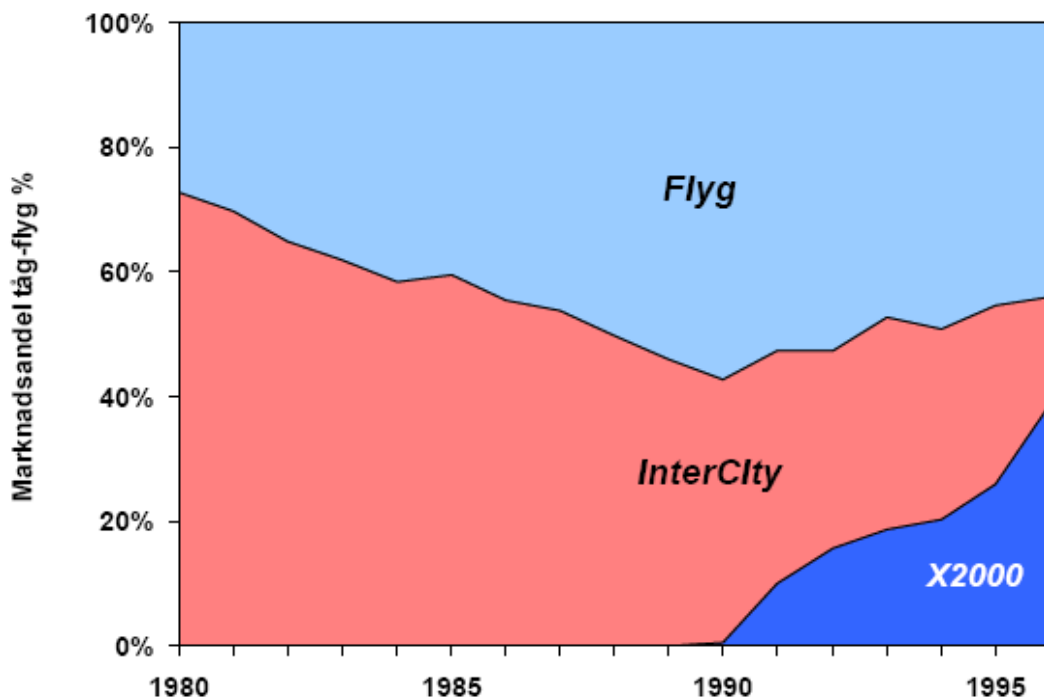
- Efter X2000:s introduktion i början av 1990 talet har tåget ökat sina marknadsandelar och har idag cirka 60 % av resenärerna gentemot flyget
- Den enskilt största förklaringen till tågets uppgång beror på förkortade restider
- Korta restider är den viktigaste faktorn när transportmedel väljs; hög komfort och hög turtäthet samt lågt pris spelar också in

Fram till 1980 var tåget det dominerande transportslaget mellan Stockholm och Göteborg. Under perioden 1980 – 1990 uppvisade inrikesflyget en konstant ökning av marknadsandelarna av resorna på sträckan. 1980 var marknadsandelen för tåg – flyg cirka 75 – 25 %, 1990 ungefär 42 – 58 % för att 1996, när konceptet av X2000 introducerats fullt ut även för privatresenärer, ligga på cirka 57 – 43 % i tågets favör.²⁰ Se figur 3. Introduktionen av X2000 i slutet av 1980-talet innebar att tåget tog marknadsandelar från flyget; stor del av uppgången tillmäts SJ:s förmåga att locka till sig det betydelsefulla marknadssegmentet tjänsteresenärer.²¹ Introduktionen av X2000 kortade restiden mellan Stockholm och Göteborg med 1 timme till 3 timmar city till city.

¹⁹ Banverket, *Banverkets inriktningsunderlag 2010-2019 – Miljöbedömning*. Borlänge 2006. Sid. 5-6

²⁰ Wajzman, Jakob et. al., *Framtida Järnvägstrafik – prognoser för Banverkets Framtidsplan och olika organisationsmodeller*. Stockholm 2003. Sid. 256

²¹ Engström M-G, et. al., *Flyg och snabbtåg i trafiksystem*, Stockholm 1997. Sid. 2



Figur 3. Konkurrens mellan tåg och flyg på relationen Stockholm – Göteborg
Källa: KTH

Denna restidsförkortning innebär att tåget på allvar kunde konkurrera med flyget. Introduktionen av snabbtåget²² innebär att X2000 dels tog marknadsandelar av flyget dels övertog en betydande del av tåg konceptet Intercity kundunderlag.²³

En tillfällig uppgång för flyget på sträckan kunde skönjas mellan åren 1993-1994; en bidragande orsak var avregleringen av flyget under 1992 som gav SAS konkurrens på linjen av främst nystartade Malmö Aviation. Trots detta så var flyget och tåget jämnstora i utgången av 1993 för att sedan återgå till en dominerande ställning för tåget. Vid slutet av 1995 växte flyget med cirka 35 % medan tåget ökade med 50 %.²⁴ Från början av 2000 talet har marknadsandelarna mellan tåg och flyg på relationen pendlat fram och tillbaka kring 50 %. År 2007 märks en viss förskjutning när tåget hade en andel av 59 % mot flygets 41 %.²⁵

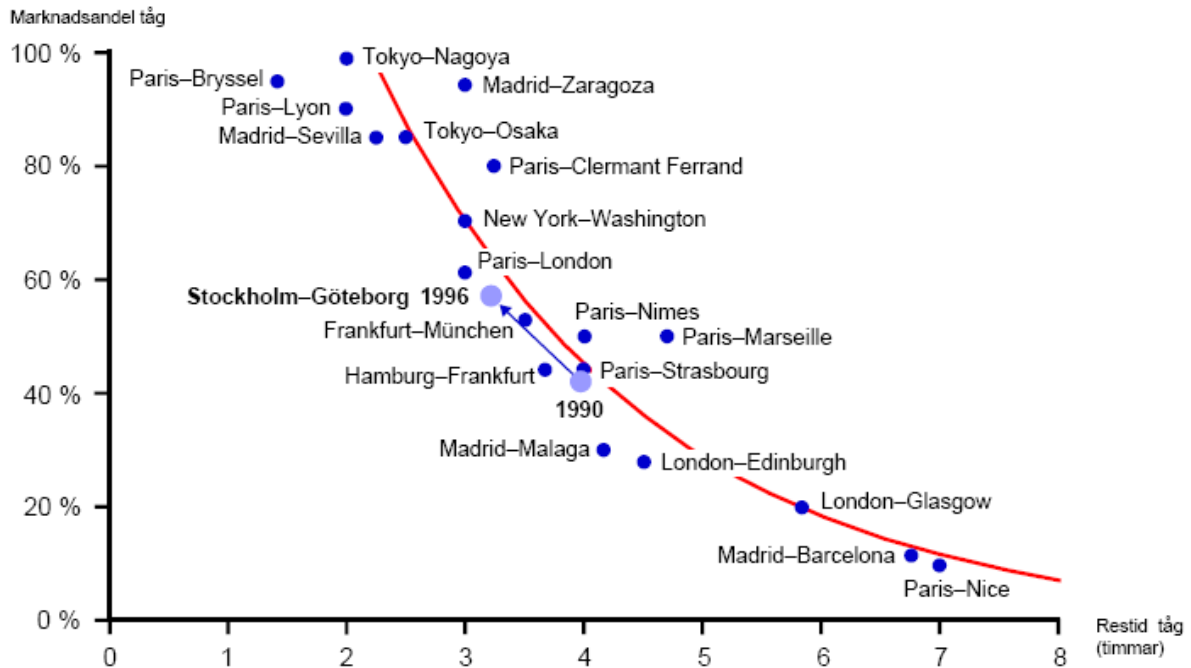
Den enskilt största förklaringen till tågets uppgång på sträckan Stockholm – Göteborg beror på restiden. Med introduktionen av X2000 kapades restiden med 1 timme ner till cirka 3 timmar beroende på antalet stopp. Som tidigare nämnts tyder undersökningar på att långväga resande över dagen bör ligga kring 3 timmar enkel resa; på den tiden hinner personen ifråga att tillbringa en stor del av arbetsdagen på målmrådet och ändå hinna hem i skälig tid. Det finns inga tröskelvärden på detta område men undersökningar visar att vid restider på cirka 3,5 timmar har flyg och tåg ungefärligen lika stora marknadsandelar, vid restider på 2 timmar konkurrerar tåget ofta ut flyget.

²² Tåg med korglutning som kan köra i 200 – 250 km/h i kurvor; i Sverige X2000. Lindfeldt, Olov et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 168

²³ Nelldal, B-L, *Möjligheter för tåget att konkurrera med och ersätta flyget*, Stockholm 2007. Sid. 22

²⁴ Engström M-G, et. al., *Flyg och snabbtåg i trafiksystem*, Stockholm 1997. Sid. 2

²⁵ Telefonintervju, Lagerbäck Ingemar. SJ. 2008-01-23



Figur 4. Samband mellan tågrestid och marknadsandel tåg/flyg
Källa: KTH

Detta har hänt på linjer som Paris – Bryssel, New York – Washington och Madrid – Sevilla.²⁶ Med överslagsräkning kan man räkna med att en flygresor city till city inrikes i Sverige tar cirka 3 timmar inklusive matar- och terminal tid. Vid tre timmar är tåget således ungefär lika snabbt som flyget city till city. Vid tre timmar har tåget en marknadsandel på cirka 70 % jämfört med flyget, det verkar således som om tågets andra fördelar som komfort och frekvens väger över.²⁷ Se figur 4.

Andra faktorer som haft inverkan på tågets ökning på flygets bekostnad på sträckan bör också nämnas; för det första innebar introduktionen av X2000 inte bara snabbare tågresor utan även trafikeringsökning på, till viss del, nya banor samt med en högre turtäthet av trafiken. Dessa tre faktorer tillsammans hjälpte tåget att vinna terräng gentemot flyget. För det andra gav avregleringen av flyg-, järnvägs- och busstrafiken i början av 1990-talet en ökad konkurrens på attraktiva relationer och en försämrad trafik på mindre lönsamma sträckor. För det tredje så innebar sänkta banavgifter för järnvägstrafiken att resenärerna kunde gynnas med lägre biljettpreiser.²⁸

Syftet med stycket var att visa på restidens betydelse för tågets utveckling; att ge ett exempel som tydligt visar på restidens betydelse bör öka förståelsen för uppsatsens syfte. Det finns såklart ytterligare faktorer som spelade in, vilka några även nämns ovan, men den viktigaste aspekten för tågets utveckling har att göra med restiden.

²⁶ Nelldal, B-L, *Möjligheter för tåget att konkurrera med och ersätta flyget*. Stockholm 2007. Sid. 11

²⁷ Troche, G, et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2001. Sid. 121

²⁸ Wajzman, Jakob et. al., *Framtida Järnvägstrafik – prognoser för Banverkets Framtidsplan och olika organisationsmodeller*. Stockholm 2003. Sid. 246

5. Metod

Två metoder har använts för att bearbeta eller uppnå syftet; kvantifiering och komparation.²⁹ Den kvantitativa metod som Ejvegård beskriver kommer att användas för att behandla hårddata. Detta lämpar sig väl för denna uppsats när en mängd kvantifierbara faktorer studeras; resvolymer, restidsprognoser och hastighetsvariabler kommer att bearbetas och utgör goda underlag för en kvantifiering. Som Ejvegård påpekar behöver dock dessa data tolkas och bearbetas vilket görs i en komparativ studie. Komparationen förutsätter jämförbara data och vissa generaliseringar samt att samma måttstockar används för det som skall jämföras. Dessa förutsättningar har så långt det varit möjligt tillgodosetts. Utöver dessa två metoder har ett omfattande litteratur- och intervjuarbete utförts. Detta förarbete har utförts för att samla in material på området som sedan har legat till grund för valet av restid och kapacitet som variabler för metoderna kvantifiering och komparation.

Verktygen för att uppnå syftet d.v.s. förklara eller beskriva vilket tågscenario som bäst ersätter flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn kommer att vara flera. Dels kommer en statistisk bearbetning att utföras för valda transportslag. Restiden bearbetas genom att analysera olika aktörers prognoser för framtida möjlig restid på relationen. Till detta kommer medelhastighet, punktlighet och medelhastighet kontra maximal hastighet att kvantifieras för att undersöka trovärdigheten i restidsprognoserna. Kapacitetsaspekten på spåren undersöks kvantitativt genom att studera faktorer som hastighetsskillnader, antal tåg på spåren samt framtida ökat resande. Resultaten från det statistiska arbetet kommer sedan att användas i en komparativ studie, eller ett resultatavsnitt, där de två scenarierna jämförs i syfte att komma fram till vilket scenario som har bäst möjligheter att ersätta flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn.

Skrivna såväl som muntliga källor kommer att användas. De skrivna källorna hämtas från betydelsefulla aktörer på området som Banverket, Järnvägsgruppen på KTH, lobbygruppen Europakorridoren, SJ, Luftfartsverket, SIKa (Statens Institut för Kommunikationsanalys) m.fl. De muntliga källorna har främst använts i kompletterande syfte ofta för att få klarhet i specifika detaljer. Några intervjuer har dock legat som grund för mer omfattande delar av rapporten, jag ser i sammanhanget ingen större skillnad i trovärdighet mellan de skrivna och muntliga källorna. De kompletterar varandra på ett bra sätt. Intervjuerna har ofta använts i syfte att få fakta men även värderingar från olika organisationer har givit värdefull information. Intervjuerna har genomförts på telefon där en inledande presentation av arbetet och syftet har delgetts. Förberedelser har vidtagits i form av skrivna frågor och en planerad process medan svaren har antecknats och renskrivits i efterhand.

6. Avgränsning

Avgränsning sker på flera områden; dels kommer faktorer som hög turtäthet, direkta förbindelser utan byten, hög komfort, bra service och låga biljettpriser inte att studeras. Dels kommer en avgränsning att ske geografiskt till resor mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn vilket innebär att flygdestinationen Västerås inte kommer att inkluderas i arbetet. Avgränsningen geografiskt görs av två skäl; för det första finns det potential för tåget att ta marknadsandelar av flyget på sträckan, för det andra så finns ett betydande kundunderlag på relationen vilket kan motivera infrastrukturella

²⁹ Ejvegård, R, *Vetenskaplig metod*, Lund 1996. Sid. 34-35, 39-40

investeringar. Vidare kommer endast persontransporter att bejakas vilket innebär att godstransporterna inte uppmärksammas.

Personbilen dominerar de långväga resorna i Sverige, trots detta kommer personbilen inte att undersökas närmare i denna rapport. Skälen till detta är två; för det första är tåget såväl som flyget ett kollektivt transportmedel vilket oftast inte är fallet med bilen. Jämförelsen mellan flyg och tåg lämpar sig helt enkelt bättre. För det andra tyder mycket på att bilen väljs och utnyttjas beroende på känslomässiga och vanemässiga grunder; det lämpar sig således inte särskilt väl att analysera bilen enbart med kvantifierbara faktorer som tid och kapacitet. Vissa tidsramar kommer att avgränsa arbetet för att begränsa och specificera syftet. I sammanhanget kommer en tidsram fram till 2030 att användas, detta av ett principskäl. Banverket har som ambition att Götalandsbanan (Stockholm – Jönköping - Göteborg) skall vara klar senast 2030. Denna tidsram är förhoppningsvis användbar för vårt syfte; för det första så tar infrastrukturella projekt lång tid att genomföra, därför är en lång horisont som 2030 motiverad. För det andra så finns det ett syfte med att ha ett så kort tidsperspektiv som möjligt eftersom framtidsplanering tenderar att ändras och justeras allt efter som. I dessa två perspektiv tror jag att tidsperspektivet 2030 kommer att vara fruktbart.

Ekonomi i projekt av dessa slag är av största betydelse; såväl biljettpriser som trafikeringskostnader och infrastrukturinvesteringar är ofta helt avgörande för ett koncepts möjligheter till färdigställande. Trots detta har jag valt att inte inkludera de ekonomiska aspekterna i examensarbetet. Detta av tre anledningar; för det första så innebär en utredning av de ekonomiska förutsättningarna ett stort arbete i sig vilket inte ryms inom ramen för detta arbete. För det andra så finns stora oenigheter kring den ekonomiska lönsamheten för studerade projekt, olika aktörer pekar på olika prognoser och framtidsscenarier vilket gör att en fruktsam studie över projektet blir svår. För det tredje så saknas den djupa ekonomiska insikten som kunskap på STS programmet, vilket gör att en rättvis bild av projektets ekonomiska förutsättningar bättre utförs av personer med den kompetensen.

7. Bakgrund

7.1 Infrastrukturen mellan Stockholm - Malmö/Köpenhamn

Sammanfattning

- Restiden på Södra Stambanan mellan Stockholm och Malmö är idag cirka 4,5 timmar med ytterligare cirka 40 minuter till Köpenhamn
- Restiden med flyg mellan Arlanda/Bromma och Malmö/Köpenhamn är cirka 3 timmar med transport till och väntetid på flygplatsen
- Koldioxidutsläppen från inrikesflyget är cirka 17 000 gånger större än för tåget
- Energianvändningen är ungefär 7 gånger större för flyget än för tåget
- Utsläppen från transporter i Sverige förväntas öka från 18,9 miljoner ton 1990 till 25 miljoner ton CO_2 -ekvivalenter till 2020, en ökning med cirka 35 %

I den här delen av uppsatsen kommer den svenska infrastrukturen för järnväg och flyg på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn att presenteras. Hur ser resorna ut på den aktuella sträckan och vilka kvantiteter förflyttar respektive transportslag? Vidare kommer en översiktlig beskrivning av energianvändningen på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn med flyg och tåg att presenteras.

7.1.1 Järnvägen

Huvudjärnvägssträckan mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn utgörs av Södra Stambanan som sträcker sig från Malmö i söder norrut förbi Hässleholm, Nässjö, Mjölby, Norrköping för att sluta i Katrineholm. I Katrineholm övergår Södra Stambanan i Västra Stambanan som fortsätter österut via Järna till Stockholm.³⁰ Se figur 5. Kopplingen mellan Malmö och Köpenhamn går via Öresundsbron som drastiskt minskat tågrestdiden mellan Köpenhamn och Malmö. Järnvägssträckan mellan Malmö och Stockholm är cirka 645 km lång med dubbelspår utmed hela banan. I dagsläget tar resan mellan Stockholm och Malmö med SJ:s X2000 4 - 4,5 timmar med ytterligare cirka 40 minuters restid till Köpenhamn. Trafiken på Södra Stambanan domineras av fjärrtrafiken med X2000, därtill körs enstaka intercity tåg med lok samt ett nattåg på samma sträcka. Flera olika regionaltåg använder banan där trafiken inom Skåne mellan t.ex. Malmö – Arlöv, Malmö – Lund och Malmö – Hässleholm. I de norra delarna av banan trafikerar regionaltåg Norrköping – Katrineholm samt Linköping – Stockholm. Lokaltåg på Södra Stambanan trafikerar t.ex. Mjölby – Norrköping och i söder sträckan Malmö – Höör och Malmö – Lund. Beroende på den intensiva persontrafiken trafikerar godstrafiken banan mestadels nattetid, viktiga stråk är då Malmö – Stockholm (post tåg) och internationella anknytningar till Södra Stambanan vid framförallt Trelleborg och Öresundsbanan.³¹

³⁰ www.jarnvag.net Hämtad 2007-12-05

³¹ Ibid.



Figur 5. Södra Stambanan

Källa: Banverket

7.1.2 Flygtrafiken

Trafiken med flyg mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn utgörs av flygrutter mellan Arlanda och Bromma i norr samt av Malmö och Köpenhamn i söder.³² Se figur 6. Sträckan Arlanda – Malmö är cirka 530 km och trafiken domineras av resande mellan Arlanda/Bromma och Malmö/Köpenhamn vilka trafikeras av såväl reguljära flygbolag som av så kallade lågprisbolag. Övriga flygdestinationer kring Södra Stambanan är Jönköping, Linköping, Växjö och Ängelholm/Helsingborg. Flygtiden mellan Stockholm – Malmö/Köpenhamn är cirka 1 timme på vilket en matar- och terminal tid på cirka 2 timmar skall läggas; totalt blir då restiden cirka 3 timmar Stadskärna till Stadskärna.³³ Viktigt att uppmärksamma när det gäller restid med flyg är tiden på transportmedlet samt den totala tiden. Restiden med flyg Stockholm – Malmö/Köpenhamn är cirka 1 timme men med matartransport (till och från flygplatsen) och terminal tid (incheckning mm) ligger den slutgiltiga transporttiden på cirka 3 timmar. Den slutgiltiga tiden beror såklart på var man kommer ifrån och vart man skall men som förklarades tidigare så gäller stadskärna till stadskärna för såväl tåg som flyg.³⁴

³² www.lfv.se Hämtad 2007-12-05

³³ www.lfv.se Hämtad 2007-12-07

³⁴ Nelldal, B-L, *Möjligheter för tåget att konkurrera med och ersätta flyget*, Stockholm 2007. Sid. 9



Figur 6. Statliga flygplatser på relationen Stockholm – Malmö (exklusive Köpenhamn)

Källa: LFV

7.2 Infrastrukturella tåginvesteringar mellan Stockholm – Malmö

Sammanfattning

- De viktigaste investeringarna på relationen upp till 2030 bedöms vara Citybanan, Citytunneln, Ostlänken, Götalandsbanan, hastighetsuppgraderingen av Södra Stambanan samt fyrspåren in till Malmö
- Planförslagslängden i Sverige dimensioneras för 300 meter långa tåg

Nästkommande paragrafer kommer att fokusera på de åtgärder och förbättringar som Banverket planerat för området kring Södra Stambanan. Banverket fick i mars 2002 uppdraget av regeringen att utarbeta en nationell banhållningsplan för järnvägen för perioden 2004 – 2015. Rapporten kom att kallas *Framtidsplan för järnvägen*³⁵ och överlämnades till regeringen i augusti 2003. I Framtidsplanen beskriver Banverket infrastrukturens läge, utveckling och vilka åtgärder man ämnar vidta för att lösa befintliga problem. De största briserna på Södra Stambanan anses vara allt för stora tågförseningar, för lång restid mellan ändstationerna, bristande kapacitet i Östergötland och omkring Malmö samt kapacitetskonflikter mellan godståg och snabbare tåg mellan Mjölby och Malmö.³⁶ Framtidsplanen, tillsammans med liknande från exempelvis Vägverket, låg till grund för propositionen *Utökade planeringsramar för väg- och järnvägsinvesteringar 2004 – 2015*³⁷ som godkändes i två steg av riksdagen i februari och i juni 2004. Denna proposition skulle ligga som grund för infrastrukturutvecklingen i landet under ovan nämnd period. I juni 2006 skrev Banverket till regeringen och konstaterade att kostnadsökningarna för föreslagna objekt i framtidsplanen är omfattande och att en revidering av planen var nödvändig. Önskan att revidera framtidsplanen godkändes och rapporten *reviderat förslag till framtidsplan för järnvägen* lämnades till regeringen i juni 2007.³⁸ Banverkets *inriktningsunderlag 2010 – 2019* ligger som grund för regeringens infrastrukturproposition som förväntas komma under hösten 2008. I inriktningsunderlaget presenterar Banverket behov och önskemål för järnvägen under tidsperioden; förhoppningen är att inriktningsunderlaget skall kunna läggas fast i början av 2010. Skälen till att ta med *framtidspanen*, *den reviderade framtidsplanen* samt *inriktningsunderlaget* ligger i utbyggnadstendenser; vilka åtgärder och förbättringar i termer av restidsminskningar och kapacitetsökningar av järnvägsinfrastrukturen på sträckan Stockholm – Malmö utför och planerar Banverket att vidta fram till år 2019?

³⁵ Banverket, *Framtidsplan för järnvägen*. Borlänge 2004.

³⁶ Banverket, *Framtidsplan för järnvägen – infrastrukturåtgärder per stråk*. Borlänge 2004. Sid. 29

³⁷ Proposition 2003/04:95 *Utökade planeringsramar för väg- och järnvägsinvesteringar 2004 – 2015*

³⁸ Banverket, *reviderat förslag till framtidsplan för järnvägen*. Borlänge 2007. Sid. 6

Några planerade projekt på relationen fram till 2019 bör översiktligt nämnas; *Citybanan* i Stockholm beräknas vara färdig 2017 och separerar då pendeltågen från övriga spårtrafik vid Stockholm C med medföljande kapacitets- och tidsvinster som följd.³⁹ Kombinationen kapacitetsbrist och blandningen av olika tåg skapar idag förseningar som fortplantas ut i landet.⁴⁰ *Ostlänken*, som är en dubbelspårig järnvägssträcka mellan Järna och Linköping, påbörjas efter 2015 och blir en första etapp av Götalandsbanan⁴¹ med hastigheter upp till 350 km/h. Ostlänken beräknas minska restiden mellan Stockholm och Skåne med cirka 25 – 30 minuter. Spåren mellan Hässleholm och Lund samt spåren in till Malmö C får utökad kapacitet när man går från två spår till fyra år 2009. Citytunneln i Malmö slutförs under 2011 och ökar drastiskt kapaciteten i hela Skånerregionen.⁴² Slutligen uppgraderas Södra Stambanan till 250 km/h för att klara introduktionen av en ny generations snabbtåg.⁴³ I dagsläget finns dock stora tveksamheter när dessa investeringar kan komma till stånd; Ostlänken som projekt är uppskjutet men finns med i den reviderade framtidsplanen.⁴⁴ Götalandsbanan ligger inte som ett konkret projekt med Banverkets vision är att hela banan skall vara klar 2030. Andra delen av Europakorridoren, Europabanan mellan Jönköping - Hamburg, finns inte med i Banverkets planering.⁴⁵ Jämförelsen i denna uppsats grundar sig dock på att hela Europakorridoren byggs, även den icke planerade Europabanan.

I *Inriktningsunderlag 2010-2019* gör Banverket en kalkyl efter regeringens planeringsdirektiv över möjliga investeringsobjekt som kan utföras beroende på antal miljarder tillförda. Banverket konstaterar att i den näst högsta investeringsnivån (113,7 miljarder 2010-2019) finns möjlighet till förbättrad trafik i Mälardalen och en utbyggnad av Ostlänken mellan Järna och Linköping. Dessa utbyggnader, tillsammans med dem som redan är påbörjade i den reviderade framtidsplanen beskrivna ovan, utgör en förutsättning för snabb persontrafik mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn. I den högsta investeringsnivån (136,5 miljarder 2010-2019) finns förutom tidigare nämnda åtgärder även sträckor av Götalandsbanan inplanerade vilket skulle minska restiden och öka kapaciteten ytterligare på relationen.⁴⁶ I figur 7 visas de utbyggnader och investeringar i rött som planeras påbörjas under perioden och avslutas senast 2030.

³⁹ Proposition 2003/04:95 *Utökade planeringsramar för väg- och järnvägsinvesteringar 2004 – 2015*.

⁴⁰ Banverket, *reviderat förslag till framtidsplan för järnvägen*. Borlänge 2007. Sid. 15

⁴¹ Götalandsbanan är en ny hög hastighets sträcka mellan Stockholm och Göteborg via Linköping, Jönköping och Borås dimensionerad för 350 km/h och höghastighetståg.

⁴² Proposition 2003/04:95 *Utökade planeringsramar för väg- och järnvägsinvesteringar 2004 – 2015*.

⁴³ Lindfeldt, Olov et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 27

⁴⁴ Banverket, *reviderat förslag till framtidsplan för järnvägen*. Borlänge 2007. Sid. 19

⁴⁵ Nordic Rail, *Future Transport*, Värnamo. 2008. Sid. 10

⁴⁶ Banverket, *Järnvägens bidrag till samhällsutvecklingen – inriktningsunderlag 2010 - 2019*. Borlänge 2007. Sid. 22-23



Figur 7. Projekt enligt inriktningsunderlaget i nivå + 50 % (högsta investeringsnivån)
Källa: Banverket

Den gula sträckan söder om Stockholm är ostlänken som finns med redan i + 25 % alternativet (113,7 miljarder 2010 - 2019) och den bruna norr om Malmö är fyrsparsubbyggnaden som nämndes tidigare. Götalandsbanan är markerad med röda punkter; tåg mellan Stockholm och Malmö kör i detta scenario från Stockholm via Ostlänken till Norrköping vidare till Linköping över på Götalandsbanan och byter spår till Södra Stambanan söder om Tranås för att sedan fortsätta via Växjö till Malmö/Köpenhamn. Vilken restid mellan Stockholm och Malmö som skulle kunna bli aktuell är svårbedömd; olika aktörer som KTH, Banverket och SJ uttrycker olika förhoppningar och önskemål i frågan. Dessa skilda uppfattningar om möjlig restid kan bero på olika uppfattningar om trängseln på spåren, vilka fordon som används samt vilken hastighet som är möjlig. Banverket anger i *Underlag till inriktningsplanering* en restid på cirka 3,5 timmar som rimlig medan SJ uttrycker en önskan om en restid ner till 3 timmar.⁴⁷ KTH nämner i sammanhanget en restid på knappa 3 timmar som realistisk om Ostlänken och Götalandsbanan byggs och utnyttjas som beskrivits ovan.⁴⁸

Hur konstruktionen av plattformar utformas har stor betydelse för tågens möjliga längd och för dess linjesträckning genom städer. EU har genom TSD⁴⁹ infört en gemensam plattformslängd för höghastighetsnätet i Europa; i Sverige ingår den för oss aktuella sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Plattformerna rekommenderas vara minst 400 meter och gälla för såväl nybyggnation som uppgradering av befintlig struktur. KTH har undersökt behov och krav på plattformslängder på Stockholms Central, se tabell 4, och rekommenderar att den maximala längden för fjärrtåg (de tåg vi undersöker här) ligger kring 330 meter med en plattformslängd på cirka 355 meter. Det sägs dock att enstaka plattformar kan byggas ut till cirka 455 meter och handha tåg upp till 430 meter om efterfrågan finns. När det gäller Citytunneln i Malmö dimensioneras

⁴⁷ Banverket, *Underlag till inriktningsplanering – långväga persontrafik*. Borlänge 2007. Sid. 18

⁴⁸ Fröidh, Oskar, *Möjliga restider med Gröna Tåget*, Stockholm 2007. Sid. 2

⁴⁹ Teknisk Specifikation för Driftkompatibilitet

stationerna för fjärrtågsuppehåll efter den danska standarden med 320 meter långa plattformar.⁵⁰ Tåg upp till 300 meter verkar således vara ett möjligt koncept för framtidens tåg i Sverige. På grund av denna längbegränsning i Malmö kommer max längden på tåg att beräknas till 300 meter när flygpassagerarna skall föras över senare i uppsatsen.

Tabell 4.

Rekommenderade framtida plattformslängder Stockholm Central

<i>Tågtyp</i>	<i>Max. tåglängd</i>	<i>Plattformslängd</i>
Pendel- och regionaltåg	245 m	255 m
Fjärrtåg (vissa tåg)	330 m (430 m)	355 m (455 m)

Källa: KTH

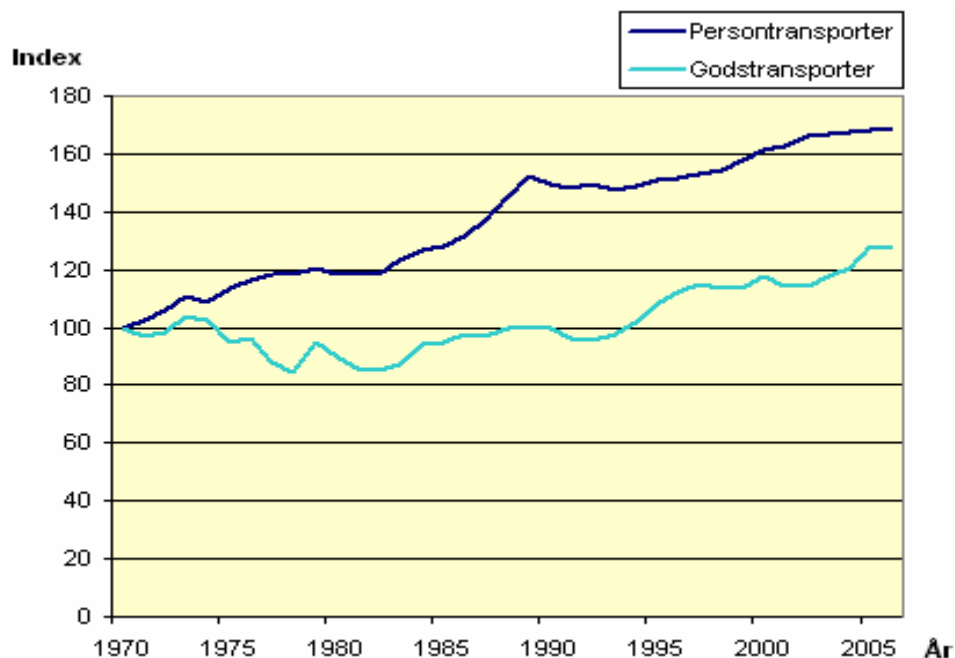
⁵⁰ Lindfeldt, Olov et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 148, 150

8. Resande och trafik

Sammanfattning

- Sedan 1970 har persontransportarbetet⁵¹ i Sverige ökat med cirka 70 %
- I början av 1950 talet var alla transportslag i princip lika stora för att i början av 2000 talet se bilismen inneha cirka 75 % av allt persontransportarbete
- 1970 stod tåget för 5 och flyget för 0,5 miljarder personkilometer för att 2005 ligga på 9 respektive 4 miljarder
- Vid resor mellan Stockholm och Skåne användes år 2006 bilen vid 33, tåget vid 25 och flyget vid 39 % av resorna
- Cirka 3 miljoner flygpassagerare och ungefärligen lika många tågresenärer reste mellan eller på delsträckor på relationen Stockholm och Malmö/Köpenhamn år 2006
- Tågresandet förväntas nästintill fördubblas på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn till 2030

I denna del av uppsatsen kommer en övergripande bild av resandets utveckling historiskt att presenteras, långväga resor kommer att belysas samt resandet mellan Sveriges tre storstadsregioner. Detta betyder att sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn för tillfället inte tas hänsyn till. Sedan 1970 så har det totala transportarbetet för persontransporter ökat med nästan 70 %. Persontransportarbetet har ökat med 14 och godstransportarbetet med 26 % sedan mitten av 1990-talet.⁵² Med undantag för de första åren av

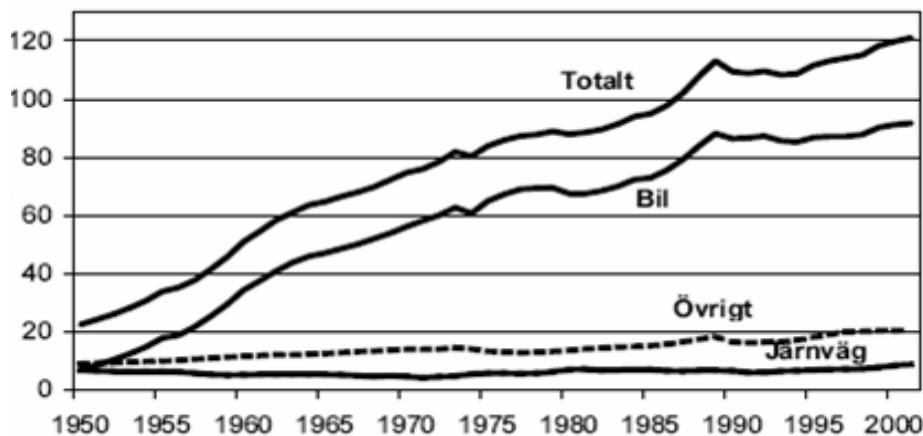


Figur 8. Person- och godstransportarbetet i Sverige 1970-2006

Källa: SIKA

⁵¹ SIKA, *Transporter och kommunikationer 2005*. Östersund 2006. Sid. 64 Definition persontransportarbete: förflyttning av en person en kilometer

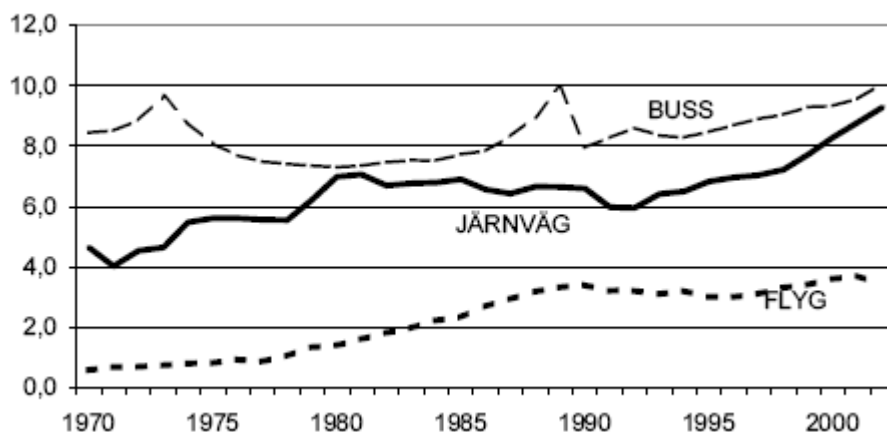
⁵² Kommissionen mot oljeberoende, *På väg mot ett oljefritt Sverige*. Stockholm 2006. Sid. 32



Figur 9. Persontransportarbetets utveckling 1950 – 2000, miljarder personkilometer

Källa: SOU 2003:104

1990 talet så uppvisar persontransportsektorn en ökning för varje räkenskapsår, se figur 8. Utvecklingen på persontransportområdet tillfaller till allra största del personbilen. I början av 1950 talet var järnvägen och personbilen i princip lika stora och uppmätte cirka 7 miljarder personkilometer vardera per år. I början av 2000 talet ligger järnvägen i princip kvar på samma nivå medan bilismen står för cirka 90 miljarder personkilometer eller cirka 75 % av allt persontransportarbete inrikes.⁵³ Se figur 9. Mätt i marknadsandelar har järnvägsresandet förlorat i betydelse i takt med bilismen expansion sedan 1950 talet. I absoluta tal har järnvägsresandet däremot ökat och tillväxten har varit särskilt kraftig det senaste decenniet. I början av 2000 talet uppgick järnvägsresandet till cirka 9 miljarder personkilometer vilket innebär en ökning med 25 % sedan 1997 eller en ökning med 6 % per år. Värt att notera är att flyget inte upplevt samma utvecklingstendens under tidsperioden utan uppvisar tvärtom en neråtgående trend i början av 2000 talet.⁵⁴ Se figur 10.



Figur 10. Persontransportarbete kollektivtrafik inrikes 1970 – 2001, miljarder personkilometer

Källa: SOU 2003:104

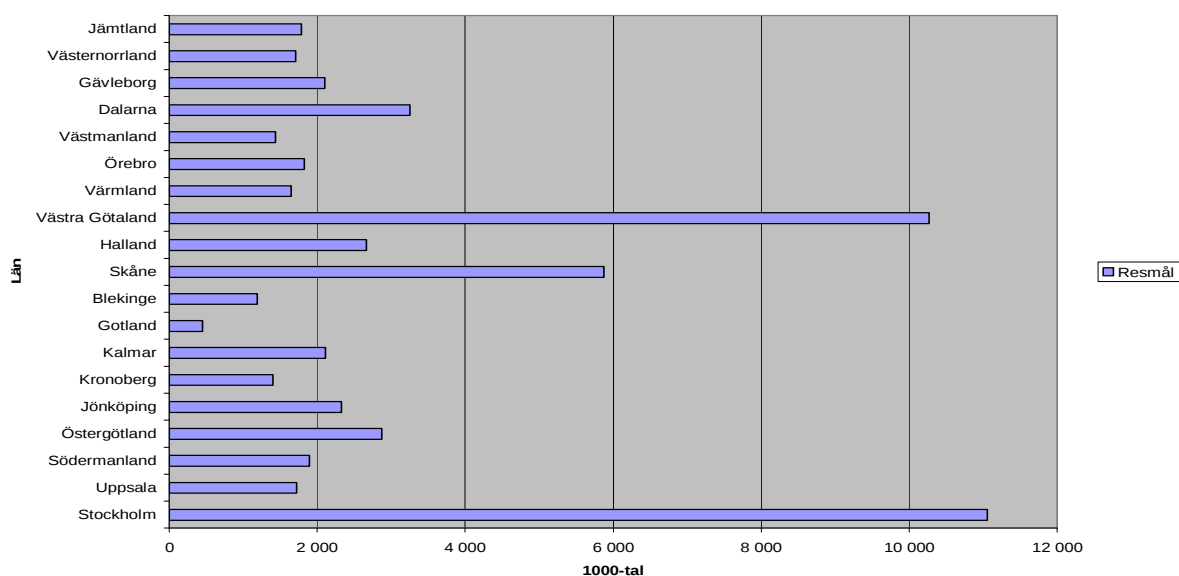
⁵³ SOU 2003:104, *Lönsam persontrafik på järnväg*. Stockholm 2003. Sid. 19

⁵⁴ Ibid. Sid. 20

8.1 Långväga resande

Varje dag görs cirka 200 000 resor längre än 10 mil⁵⁵ i Sverige vilket motsvarar 73 miljoner resor på ett år.⁵⁶ Resor upp till 40 mil domineras av personbilsresandet, drygt 80 % av alla inrikes resor mellan tio och tjugo mil görs med bil. För resor mellan 40 och 80 mil görs ungefär hälften med bil och återstående med främst flyg och tåg; 19 respektive 13 %. Vid resor över 80 mil är flyg dominerade med drygt 50 % av transportarbetet.⁵⁷

Av de långväga resmålen i Sverige 2005-2006 var Stockholms län, Västra Götalands län och Skåne län de största resmålen, se figur 11. Av alla långväga resor gjordes cirka 47 % mellan de tre storstadsregionerna.



Figur 11. Antal långväga resor per år inom Sverige efter resmål

Källa: RES 2005-2006

Av det totala antalet långväga resor utgjorde arbetsresorna 25 %, fritidsresorna cirka 50 % och nöjesresorna 25 %; tre fjärdedelar av alla dessa resor gjordes med bil medan tåg var det näst vanligaste färdssättet som användes vid 12 % av resorna.⁵⁸ Vad som inte framkommer i statistiken ovan är vart i Stockholm, Västra Götaland respektive Skåne som resorna gick till. Med framförallt bil kan resor avvika drastiskt från de tre storstäderna.

Mellan Stockholm och Västra Götaland valde cirka 45 % av resenärerna att resa med bil medan tåg stod för knappt 30 och flyg för drygt 20 % av resorna. Mellan Stockholm och Skåne var flyget populärast med cirka 40 % av resorna medan bil stod för cirka en tredjedel och tåg för knappt en fjärdedel av resorna. Sträckan Västra Götaland - Skåne dominerades av bilen som valdes vid cirka 80 % av resorna medan tåg stod för cirka 15 %. Antalet flygresor på sträckan var i princip noll.⁵⁹ Se figur 12.

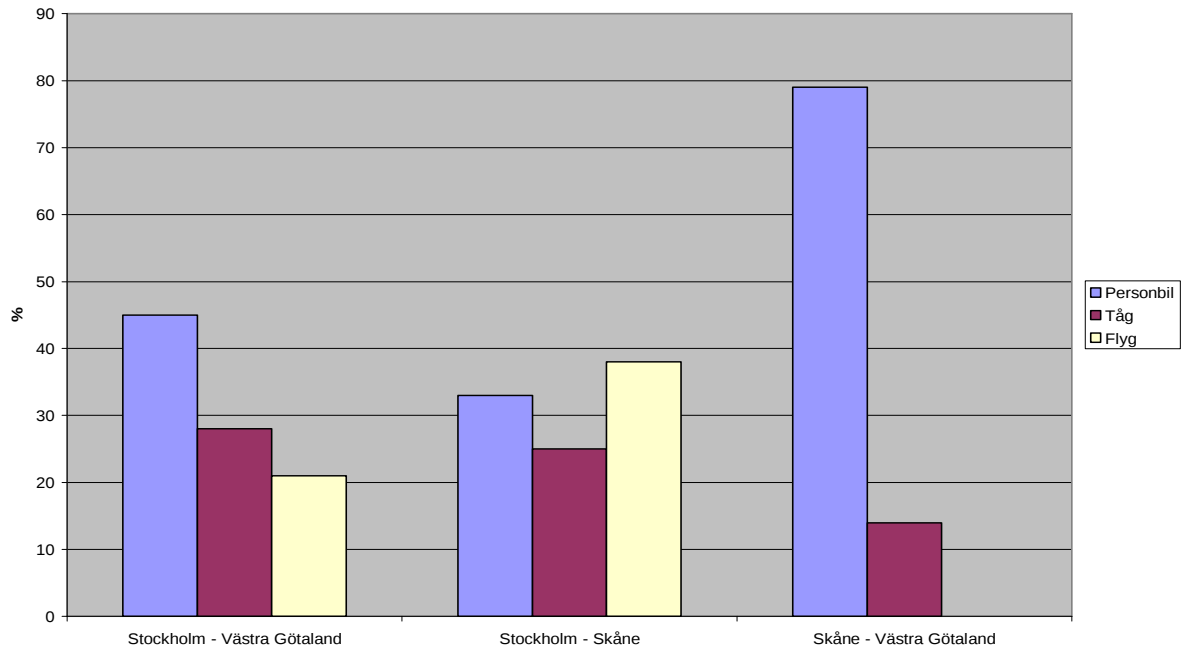
⁵⁵ Resor längre än 10 mil brukar definieras långväga resa

⁵⁶ SIKA, RES 2005-2006 Den nationella resvaneundersökningen. Östersund 2007. Sid. 34

⁵⁷ SOU 2003:104, Lönsam persontrafik på järnväg. Stockholm 2003. Sid. 20

⁵⁸ SIKA, RES 2005-2006 Den nationella resvaneundersökningen. Östersund 2007. Sid. 35

⁵⁹ Ibid. Sid. 36



Figur 12. Färdsätt mellan storstadsregioner

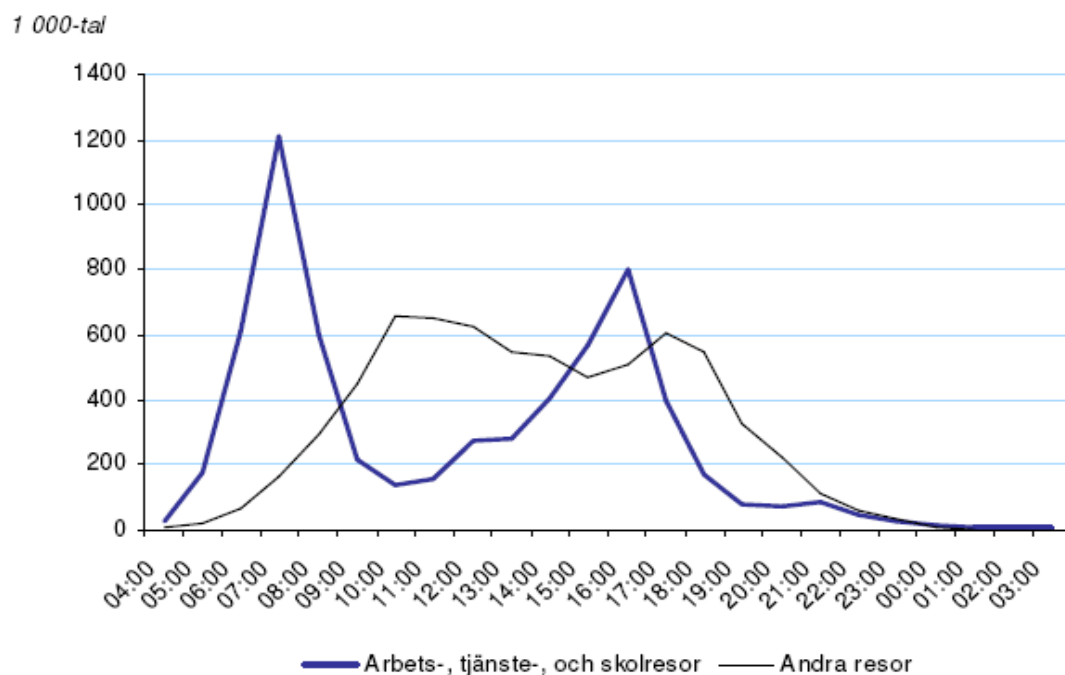
Källa: RES 2005-2006

Flygresandet har en dominerade ställning på relationen Stockholm – Skåne. Det bör således finnas utrymme för tåget att öka sin marknadsandel på sträckan något som tidigare gjorts på relationen Stockholm – Göteborg. Personbilen är det dominerande transportmedlet mellan våra tre storstadsregioner; trots detta kommer inte personbilen att beröras mer ingående av skäl angivna i avgränsningen. På grund av detta faller relationen Skåne – Västra Götaland bort. Fokus kommer istället att riktas mot flyg och tågtrafiken mellan Stockholm och Skåne-regionen.

8.2 Resmönster

Viktigt att bejaka vad gäller människors resande är inte bara hur de reser utan även när de reser, d.v.s. vilken tid på dygnet sker de största reseströmmarna? SIKa har tagit fram uppgifter över detta som visserligen inte specifikt rör tåg- och flygtrafiken eller sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn men det ger ändå en bild av när folk reser och vilken tid på dygnet som resbehoven är som störst. Befolkningen rör sig under dygnets alla timmar, de flesta resor startade mellan klockan 07:00 och 08:00 på morgonen och var till stor del arbets- och tjänsteresor. En annan topp fanns mellan 16:00 och 17:00 när resorna ofta gick i motsatt riktning.⁶⁰ Se figur 13. I figuren anges hög- och lågtrafiken efter 1000-tals resor, antalet resor är dock inte intressant utan syftet med figuren är att belysa när topparna och dalarna inträffar under dygnet och inte hur stora de är.

⁶⁰ SIKa, RES 2005-2006 *Den nationella resvaneundersökningen*. Östersund 2007. Sid. 22

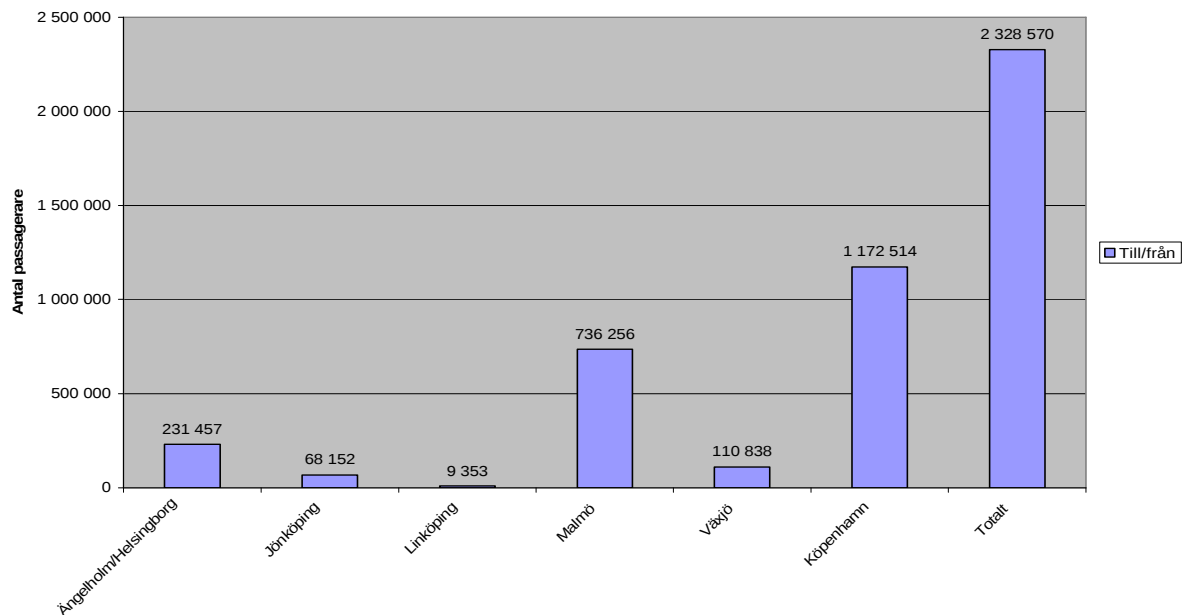


Figur 13. Starttid för resor fördelade över dygnet efter ärende

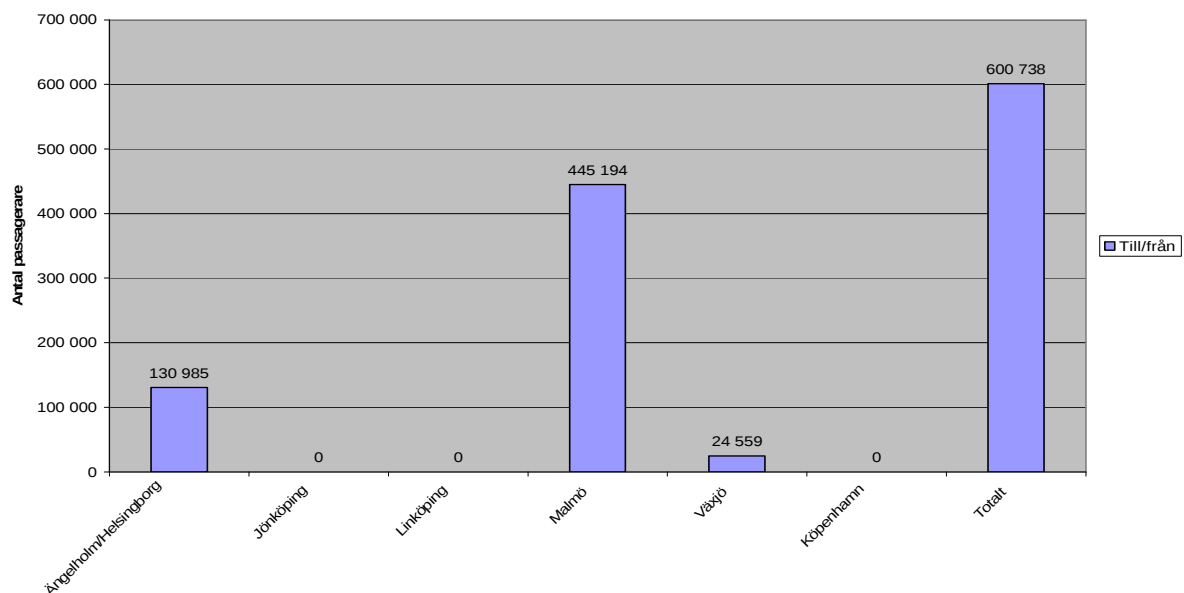
Källa: RES 2005-2006

8.3 Flygtrafiken Stockholm – Malmö/Köpenhamn

Härnäst följer en mer detaljerad beskrivning av den långväga trafiken för trafikslagen flyg och tåg på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Flygtrafiken mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn uppgick år 2006 till cirka 3 miljoner passagerare. De helt dominerande sträckorna var Arlanda – Malmö, Arlanda – Köpenhamn och Bromma – Malmö som stod för cirka 80 % av antalet resenärer på sträckan. Se figur 14 och 15. Viktigt att uppmärksamma är att presenterad statistik redovisar passagerare till och från resmålet d.v.s. såväl ankommande som avresande resenärer; dessa är i princip alltid jämt fördelade på en relation. Detta ger att endast statistiken för en av ändpunkterna behöver redovisas. Utöver dessa rutter förekommer viss trafik på orter mellan Stockholm och Malmö, såsom Ängelholm/Helsingborg, Jönköping och Växjö. Statistiken i figur 14 och 15 tar ingen hänsyn till slutdestination eller mellanlandningar, detta betyder att eventuell fortsatt färd kanske måste ske med flyg även om tåget kommer att trafikera sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn i denna uppsats.



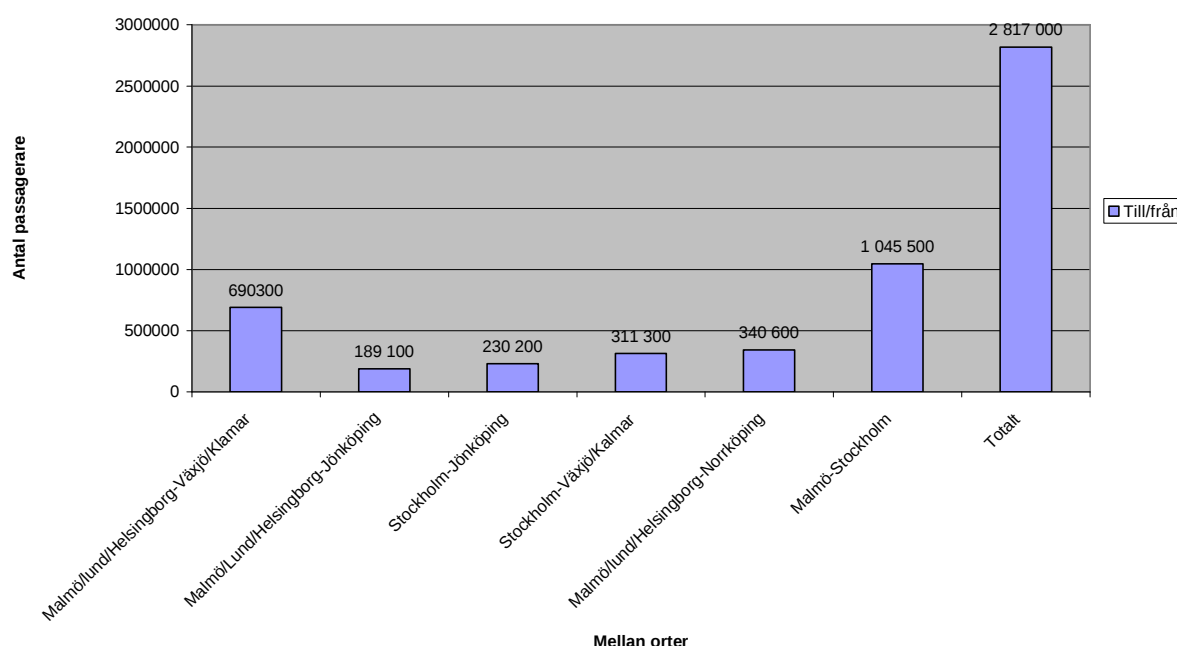
Figur 14. Antal passagerare till och från Arlanda 2006 på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn
Källa: LFV



Figur 15. Antal passagerare till och från Bromma 2006 på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn
Källa: LFV

8.4 Tågtrafiken Stockholm – Malmö/Köpenhamn

Tågresandet mellan Stockholms- och Malmöregionerna är svårare att klassificera än flygtrafiken. Statistiken om vidareresande finns inte här, detsamma gäller antalet ankommande och avresande passagerare. Dessutom har SJ en viss grov uppdelning av sina resområden; t.ex. finns Växjö/Kalmar som en destination/avreseort även om detta område innefattar ett mycket stort geografiskt område. Återigen är det strömmarna och de stora flödena som vi



Figur 16. Antal passagerare med tåg mellan olika destinationer 200610 - 200709
Källa: SJ

försöker hitta; tittar vi på dem ser vi att knappt 3 miljoner passagerare (se figur 16) trafikerar sträckorna runt Södra Stambanan och flygrutten Stockholm – Malmö/Köpenhamn under perioden 200610 - 200709. Sträckan Stockholm – Malmö står för cirka en tredjedel av det totala tågresandet på sträckan medan resterande antal passagerare utgörs av delsträckor på densamma. Antalet resande Stockholm – Köpenhamn ingår i relationen Stockholm – Malmö och står i sammanhanget för en mindre del av antalet resande på relationen.

8.5 Hur förväntas folk resa i framtiden?

De resultat om framtidens resande som används här är delvis hämtade ur SIKA:s rapporter om transportsektorns utveckling till 2020⁶¹. Ingen hänsyn har tagits till modellens validitet eller reliabilitet; inte heller har jag funnit det nödvändigt att i detalj närmre studera modellens uppbyggnad eller grundförutsättningar. Några av de variabler som SIKA använt för att modellera trafikutvecklingen kan ändå nämnas; data om trafikering, infrastruktur och kostnader har inkluderats. Vidare har hänsyn tagits till befolkning, sysselsättning, BNP m.m. Modellbygge innebär antaganden och de antaganden som SIKA gjort för att generera trafikutvecklingen i Sverige används av författaren utan närmre analys.

I SIKA:s analyser så ökar alla transportslag mellan 2001 och 2020 även om ökandet för långväga buss åkande ökar endast marginellt. De största förändringarna i resande sker i det kortväga resandet. För det långväga resandet är det resandet med bil som står för den största ökningen i absoluta tal medan resor inrikes med tåg och flyg beräknas öka med 38 respektive 39 % fram till 2020.⁶² De långväga resorna ökar med cirka 6 miljarder

⁶¹ SIKA, *Transporternas utveckling till 2020*. Östersund 2005

⁶² Banverket, *Järnvägens roll i transportförsörjningen 2 – Långväga persontrafik*. Borlänge 2007. Sid. 3

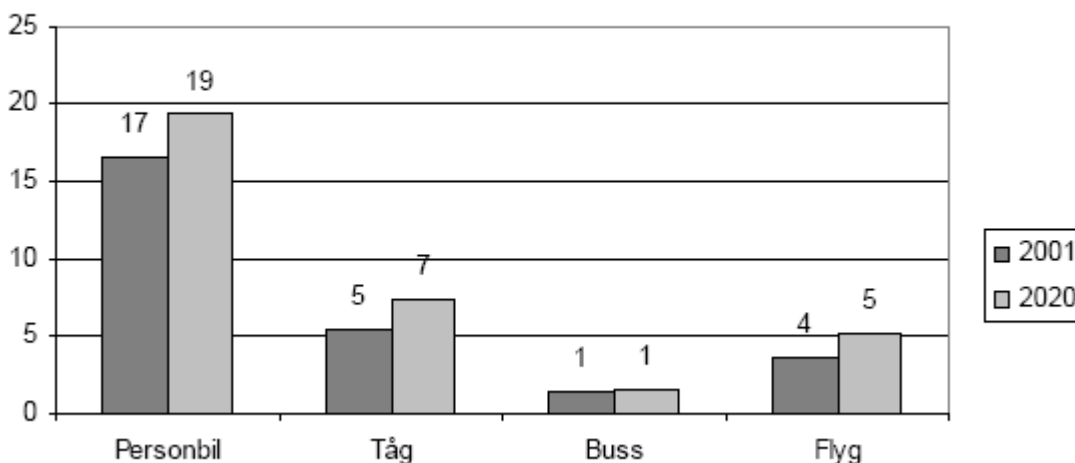
personkilometer under tidsperioden; kollektivtrafikens andel av de långväga resorna beräknas öka från 39 till 42 %. Se figur 17.

Sammanfattningsvis kan sägas att alla resor ökar mer eller mindre under perioden 2001-2020. Den största ökningen sker inom de korta resorna där personbilen står för en betydande del av ökningen. Även inom de långväga resorna står bilen för en stor del av den totala ökningen även om tåget här förväntas ha en kraftigare ökning. Totalt beräknas persontransportarbetet öka med cirka 32 miljarder personkilometer av vilka det kortväga resandet står för en majoritet eller cirka 27 miljarder personkilometer.

Det är svårt att bedöma framförallt tågets utveckling på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Att tåget kommer att öka sin andel av det totala transportarbetet på relationen är klart men hur mycket är mer svårbedömt. Detta beror till viss del på vilka järnvägsprojekt som initieras, t.ex. om Europakorridoren byggs eller inte. Om en jämförelse görs med flyget så spår LFV (Luftfartsverket) en måttlig ökning för inrikesflyget mellan Arlanda/Bromma och Malmö/Helsingborg; en ökningstakt på cirka 0,6 % per år har angivits. Mellan Arlanda och Köpenhamn förväntas ökningen bli något större och landa kring

1,6 % per år i snitt.⁶³ I detta scenario framstår siffror om inrikesflygets ökning på 39 %, som presenterades i paragrafen ovan, fram till 2020 som mindre trovärdig. Med den ökning som LFV själva prognostiserar för på relationen verkar det som om inrikesflygets ökning bör skrivas ned. Om man i detta sammanhang beaktar att det långväga kollektivtransportarbetet förväntas öka från 39 till 42 % så bör en stor del av denna ökning tillfalla tåget. Betraktar man siffrorna i figur 17 ser man att tåg såväl som flyg förväntas öka i antal personkilometer upp till 2020. Det finns dock mycket som talar för att skillnaderna mellan tåg och flyg kommer att bli större än vad som presenterats ovan.

Miljarder pkm



Figur 17. Långväga transportarbete 2001-2020, miljarder personkilometer per färdstätt

Källa: SIKa

Detta beror delvis på en lägre förväntad ökningstakt för inrikesflyget men även på en snabbare tillväxt för tåget än vad som prognostiserades för i början av 2000 talet. Ökningen för tåg förväntas framförallt tillfalla trafiken mellan storstäderna vilket innebär att belastningen för den för oss aktuella Södra Stambanan kan komma att öka.

⁶³ Telefonintervju, Ålgren, Mats. Luftfartsverket. 2008-01-09

Järnvägsforum talar om en ökning av marknadsandelarna med 23 % för tåget för det långväga persontransporterna med Götalandsbanan 2015 jämfört med 15 % 2002.⁶⁴ Luftfartsverket räknar med att den ökning som idag kan skönjas för inrikesflyget kommer att plana ut under den närmaste framtiden. Hur snabbt detta går och vilka linjer som kommer fasas ut beror på vilka järnvägs- och motorvägsprojekt som prioriteras.⁶⁵

⁶⁴ Järnvägsforum, *Järnvägens framtid*, Stockholm 2004. Sid. 19

⁶⁵ www.lfv.se Hämtad 2008-02-12

9. Presentation av jämförelsescenarierna

Sammanfattning

- Högt kapacitetsutnyttjande idag på och i anslutning till Stockholm och Malmö central samt på delar av Södra Stambanan
- De kapacitetsproblem som idag finns i Stockholm och Malmö förväntas lösas med Citybanan i Stockholm och Citytunneln i Malmö
- Europakorridoren förutsätts för ZEFIRO och Ostlänken för Gröna Tåget

I uppsatsen kommer två scenarier att presenteras och jämföras; Gröna Tåget och Europakorridoren. Dessa två alternativ har vissa skilda förutsättningar.

Scenario Gröna Tåget förutsätter:

- Ostlänken mellan Järna och Norrköping
- Hastighetsuppgradering av Södra Stambanan
- Snabbtågskaraktär på spår och tåg; GTC och GTW
- Ökad spårkapacitet på Stockholm C och Malmö C samt på spåren in till Malmö
- Förväntas ge en 30 % ökning av tågresandet till 2030

Scenario Europakorridoren förutsätter:

- Hela Europakorridoren från Stockholm till Malmö/Köpenhamn med tunnel mellan Helsingör och Helsingborg
- Höghastighetskaraktär på spår och tåg
- Ökad spårkapacitet på Stockholm C och Malmö C
- Förväntas ge en fördubbling i resande fram till 2030 jämfört med idag

I detta stycke kommer en presentation av kapacitetsutnyttjandet av Stockholm och Malmö central att göras. Anledningen till att detta görs inledningsvis beror på att de båda alternativen delar dessa stationer. Ändstationerna Stockholm och Malmö/Köpenhamn delas av Gröna Tåget och Europakorridoren även om vägen där emellan skiljer dem åt. Ett avgörande problem vad gäller kapacitetsaspekten rör utformningen av Stockholm Central. En total redogörelse av kapacitetsaspekten för Stockholm och Malmö ryms inte inom ramen för denna uppsats men vissa iakttagelser kan göras. Med färdigställandet av Citybanan i Stockholm någon gång under 2017 separeras regional/fjärrtåg från pendeltåg vilket medför en betydande ökad kapacitet för tågen på relationen Stockholm – Malmö. I södra in- och utfarten frigörs ca 15 tåglägen i vardera riktningen för regional- och fjärrtåg. Detta motsvarar en ökning med 125 % jämfört med idag.⁶⁶ KTH har prognostiserat antalet utgående och ankommande tåg söderifrån för Stockholm Central och jämfört det med kapaciteten för Centralstationen. Den prognostiserade trafiken för 2015 är 15 tåglägen per timma medan den för 2030 ligger på 20 tåg per timma. Samtidigt beräknas den tillgängliga kapaciteten till 27 tåglägen per timma när Citybanan öppnats.⁶⁷ Det finns således goda förhoppningar om att nya tåg kan tillföras systemet Stockholm Central utan att stora förseningar uppstår. Exakta siffror är svåra att ta fram eftersom dessa beror på utvecklingen hos övriga trafik

⁶⁶ Lindfeldt, Olov et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 92

⁶⁷ Ibid. Sid. 97

och inte bara på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Med en ökning på 125 % som nämndes ovan samt genom en förväntad koncentrerings av tågåkandet mellan storstadsregionerna verkar det inte omöjligt eller orimligt att antalet avgångar från Stockholm söderut med regional och fjärrtåg kan fördubblas jämfört med idag.

En liknande genomgång för Malmö Central har inte varit möjlig eftersom underlag för detta saknats. Kommentarer från KTH tyder dock på att Citytunnelns färdigställande i Malmö kommer att innebära liknande kapacitetsförbättringar för Malmö som Citybanan innebär för Stockholm. Samma gäller för Köpenhamn Central även om en liknande utbyggnad som Citytunneln eller Citybanan inte har observerats.

I figur 18 nedan visas kapacitetsutnyttjandet av Stockholm C och anslutande linjer uppdelat på antalet passerande tåg per dag. Ett stort problem är trafikeringen av den s.k. Getingmidjan söderut från Stockholm.⁶⁸ Denna sträcka består idag av dubbelspår och är hårt belastad med över 500 tåg per dygn; att lösa denna flaskhals är en förutsättning för att kunna ta emot fler tåg på spåren.⁶⁹ Detta tillsammans med det faktum att den första delen av sträckan söderut från Stockholm ner till Södertälje är kraftigt utnyttjad innebär problem som till viss del kommer att åtgärdas när Citybanan färdigställs någon gång kring 2017.

Eftersom förseningar lätt fortplantar sig i systemet är det idag mycket svårt för att inte säga omöjligt att ta emot fler tåg på Stockholm Central under rusningstid. En försening innebär att kapacitetsproblemen genast ökar när två konkurrerande tåg vill in på plattformen. Citybanan friställer kapacitet åt fjärrtågtrafiken vilket inverkar positivt på antalet snabbtågavgångar från Stockholm söderut.⁷⁰ I figur 19 visas antalet tåg på sträckorna in till Malmö. Antalet tåg är färre än antalet i Stockholm men ligger ändå på över 300 tåg per dag inne i Malmö och strax därunder på stråken in till staden. Den kapacitetsbelastade sträckan Höör – Malmö avlastas när fyrspåren byggs 2009 vilket tillsammans med Citytunneln kan innebära att regionen kan ta emot ett visst antal fler tåg i framtiden.



Figur 18. Antal tåg per dag Stockholm söderut

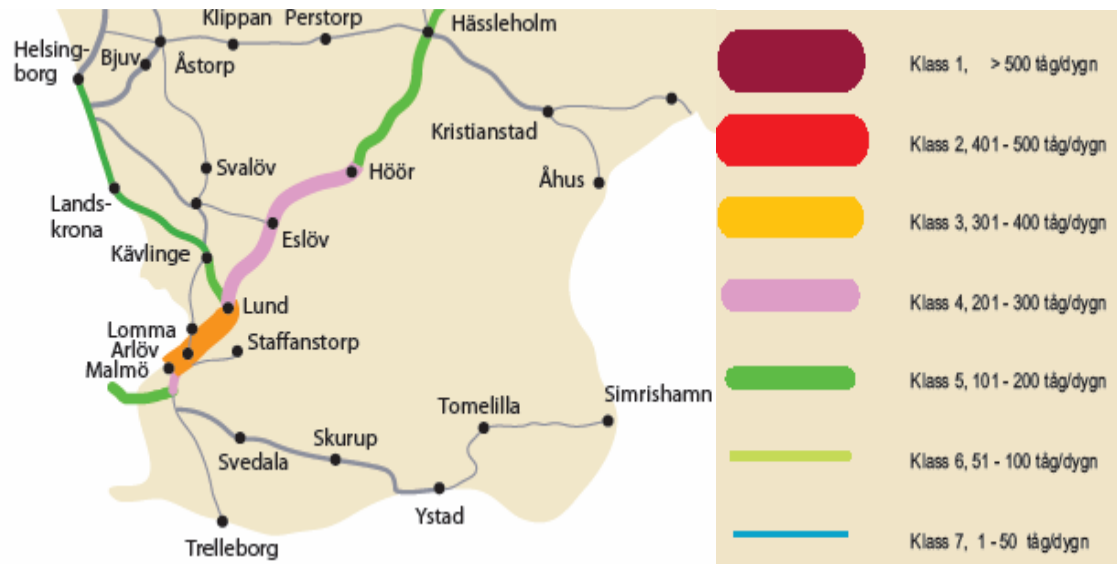
Källa: Banverket

⁶⁸ Telefonintervju, Lagerbäck, Ingemar. SJ. 2007-11-16

⁶⁹ Lindfeldt, Olov et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 51

⁷⁰ Telefonintervju, Fröidh, Oskar. KTH. 2008-01-16

I dagsläget är kapacitetssituationen för Stockholm C såväl som för Malmö C kritisk. Båda stationerna klassificeras som röda (se figur 28) av Banverket vilket innebär att fler tåg inte kan tillföras systemet utan stora risker för förseningar och inställda turer. Med de åtgärder som beskrivits ovan finns det dock goda möjligheter att ändstationerna kan ta emot ett ökat antal tåg i framtiden med bibehållna restider och punktlighet.



Figur 19. Antal tåg per dag Skåne
Källa: Banverket

9.1 Scenario Gröna Tåget

Sammanfattning

- Skall trafikera delvis befintliga spår
- Restiden mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn beräknas bli 3 till 3,5 timmar
- Delvis låg max- och medelhastighet på Södra Stambanan idag
- Medelhastigheten för X2000 på Sträckan Stockholm – Malmö är idag cirka 140 km/h

De restidsprognoser som presenterades i infrastrukturavsnittet tidigare rör ett nytt tåg som kallas Gröna Tåget; detta tåg kommer att vara det ena inriktningsscenario som behandlas i denna uppsats, det andra är utbyggnaden av Europakorridoren med användning av höghastighetståget⁷¹ ZEFIRO utan korglutning vilket kommer att beskrivas mer ingående senare. Gröna Tåget är inte ett höghastighetståg, som finns i exempelvis Frankrike och går under benämningen TGV, utan en vidareutveckling av befintlig tågteknik där X2000 är föregångaren och den tågtyp som skall ersättas. Banverket har i *framtidsplan för järnvägen* tagit ställning för en utbyggnad av Götalandsbanan men avstår till vidare från att initiera planeringen för hög hastighetssträckan Europabanan mellan Jönköping, Helsingborg och Malmö/Köpenhamn.⁷² Se figur 20. Detta innebär att de tåg som utvecklas och köps in för sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn måste kunna gå på befintliga spår vilket ger att tåg av höghastighetskaraktär inte lämpar sig.⁷³ Gröna Tåget initierades således för att på sikt ersätta X2000 och i och med det utveckla persontågtrafiken i Sverige. Anledningarna för Gröna Tågets utveckling ligger i ett ökat tågresande, krav på kortare restider, billigare biljetter samt en åldrande fordonspark.



Figur 20. Exempel på tänkbara linjer för Gröna Tåget

Källa: KTH

Scenariot baseras på tåg som kör i 250 km/h eller mer på delvis befintliga spår och som använder korglutning (rörlig boogie); dessa två aspekter skall hålla nere restiderna. Vidare studerar man möjligheterna att använda dels breda vagnar, GTW; Gröna Tåget

⁷¹ Tåg med största tillåtna hastighet 350 km/h; saknar ofta korglutning och kör på raka spår. Lindfeldt, Olov et. al., *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. Stockholm 2005. Sid. 167

⁷² Järnvägsforum, *Järnvägens framtid*, Stockholm 2004. Sid. 4

⁷³ Telefonintervju Fröidh, Oskar 2008-01-03

Wide, där resenärerna sitter i rader om 2 + 3 vilket skulle kunna ge lägre biljettpriser och högre kapacitet dels traditionell utformning i 2 + 2 sittning, GTC; Gröna Tåget Continental. Slutligen skall Gröna Tåget kunna ha korta tågsätt vilket medför flexibilitet i tåglängden och högre turtäthet.⁷⁴

9.1.1 Restid

Tidsaspekten är avgörande för tågets framgång och även för syftet i denna uppsats; skall flygresenärer kunna föras över till Gröna Tåget på relationen måste restiden ner till kritiska 3 timmar eller därunder.

<i>Ostlänken+Götalandsbanan²+Södra stambanan Stockholm-Malmö (-Köpenhamn)¹</i>						
<i>Uppehåll för resande</i>	<i>Bana</i>	<i>Tågtyp</i>	<i>Gångtid inkl uppehåll och 3 % förartillägg¹</i>	<i>Tidtabellstillägg (kapacitet, punktlighet)</i>	<i>Restid</i>	<i>Tidsvinst jmf dagens bästa</i>
3 stopp	Dagens	X2-6	3:25	0:09	3:34	
	+Ostlänken	Regina X52-2	3:36	0:09	3:45	
	+Götalandsb.	Gröna tåget 103	3:08	0:09	3:17	0:17
	GT- anpassad	Gröna tåget 103 (250 km/h)	2:55	0:09	3:04	0:30
		Gröna tåget 112 (280 km/h)	2:48	0:09	2:57	0:37
13 stopp	<i>Ej via Götalandsbanan; se tabellen ovan</i>					

¹ Tillkommande gångtid Malmö C nedre (Citytunneln) – Köpenhamn H är 20 minuter för direkta tåg och 25 minuter med uppehåll i Hyllie och Kastrup, samt uppehållstid 2 minuter vid Malmö C nedre

² Kopplingspunkt mellan Götalandsbanan och Södra stambanan i Gripenberg (söder om Tranås)

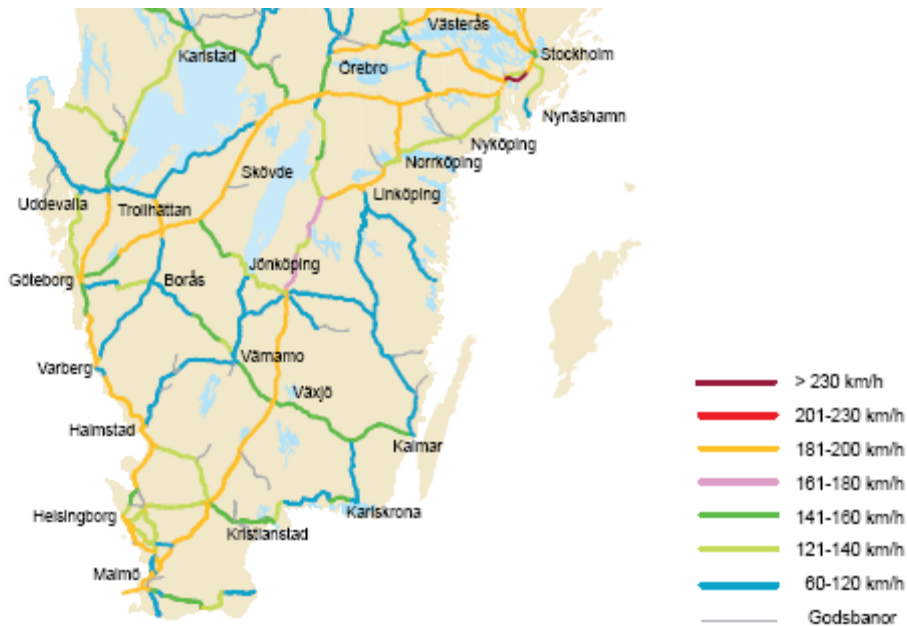
Figur 21. Restider med Gröna Tåget Stockholm – Malmö (Köpenhamn)

Källa: KTH

Prognoser gjorda vid KTH antyder att restiden med Gröna Tåget skulle kunna kapas ner till strax under 3 timmar med Götalandsbanan och strax över 3 timmar utan. Förutsättningen är att Ostlänken och Södra Stambanan används för 280 km/h och att Götalandsbanan tillåter hastigheter på upp till 350 km/h. Se figur 21. För att åstadkomma detta krävs dock ett antal förändringar av befintlig infrastruktur; dels måste, som nämnts tidigare, Ostlänken och Götalandsbanan byggas dels måste spår, signalsystem, kontaktledning, korsningar, plattformar etc. anpassas till Gröna Tåget. Skillnaden i restid mellan att använda Götalandsbanan eller enbart Södra Stambanan efter Ostlänken är marginell; med Gröna Tåget anpassat för hastigheter upp till 280 km/h blir restiden cirka 2,57 timmar med Götalandsbanan och cirka 3,04 med Södra Stambanan till Malmö. Dessa restider är acceptabla ur flygsynpunkt även om cirka 20 minuter bör läggas på restiden om resenären vill åka vidare mot Köpenhamn.⁷⁵ Detta innebär att den totala restiden mellan Stockholm C och Köpenhamn C blir cirka 3 timmar och 30 minuter. Som tidigare nämnts finns ingen strikt linje eller gräns vid en restid på 3 timmar för att tåget skall öka på flygets bekostnad men ju kortare restid desto bättre.

⁷⁴ Fröidh, Oskar. *Gröna Tåget – Framtida marknad och ekonomi*. Stockholm 2007. Sid. 2, 7

⁷⁵ Fröidh, Oskar, *Möjliga restider med Gröna Tåget*, Stockholm 2007. Sid. 2



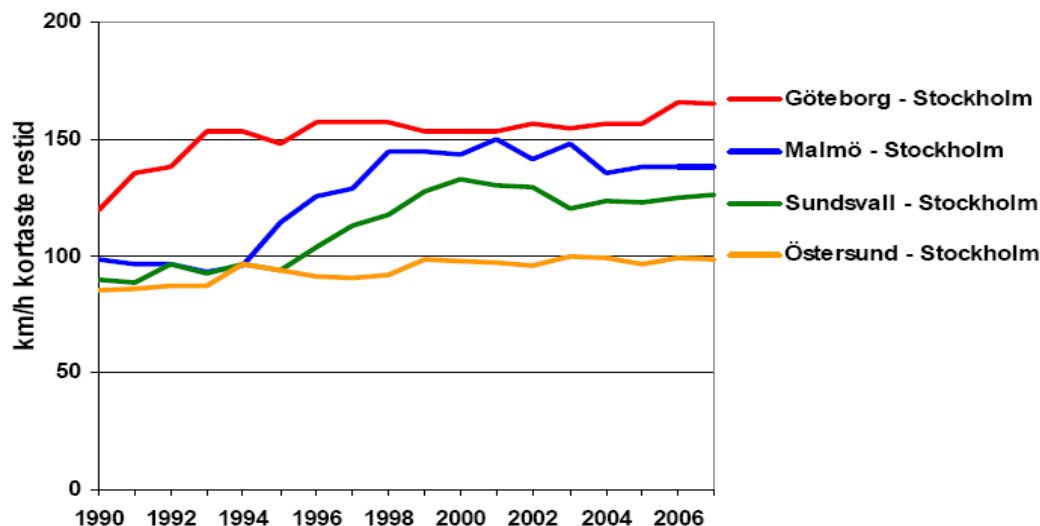
Figur 22. Maximal hastigheter långväga persontrafik 2007

Källa: Banverket

Det finns skäl till att ifrågasätta de restider som prognostiserats fram av KTH. I figur 22 visas de högsta tillåtna hastigheterna för långväga persontrafik 2007. Det visar sig att den allra största delen av Södra Stambanan idag endast tillåter hastigheter på upp till 200 km/h. Prognoserna i figur 20 räknar med hastigheter på upp till 280 km/h vilket gör att det finns ett glapp mellan tänkt och verklig hastighet.⁷⁶ Problemet är dock inte de begränsade hastigheterna i sig, de kan man bygga bort vilket man delvis gör med utbyggnaden av Ostlänken, Götalandsbanan och hastighetsuppgradering av sträckan Nässjö – Hässleholm till 250 km/h. Problemet är den faktiska hastighet som snabbtågen använder på sträckan. Som konstaterat tidigare är större delen av Södra Stambanan anpassad för hastigheter upp till 200 km/h. Beräkningar gjorda vid KTH antyder dock att det finns en stor skillnad mellan största tillåtna hastighet och använd eller genomsnittlig hastighet. I figur 23 redovisas genomsnittshastigheten för snabbaste tåg på respektive relation under perioden 1990 till 2007. För det första kan man tydligt se introduktionen av X2000 på sträckan Stockholm – Malmö kring 1994 då medelhastigheten steg markant. För det andra, och viktigare, ligger medelhastigheten för X2000 idag på relationen kring 140 km/h. Det har till och med skett en nedgång i hastighet under de senaste åren vilket troligen kan förklaras av en ökad trafikering på sträckan. Det verkar som om möjlig och verklig hastighet ofta inte överensstämmer. Två kontrasterande aspekter är viktiga att komma ihåg; högre hastigheter medför reellt kortare restider men högre hastigheter medför också större konflikter mellan snabb och långsam trafik. Ju snabbare ett snabbtåg går desto mindre tid har ett långsamt tåg på sig att ”komma ur vägen” vilket ofta innebär att det snabba tåget får minska på hastigheten vilket verkar vara fallet idag.⁷⁷

⁷⁶ Banverket, *Underlag till inriktningsplanering – långväga persontrafik*. Borlänge 2007. Sid. 8

⁷⁷ Järnvägsforum, *Järnvägens framtid*, Stockholm 2004. Sid. 16



Figur 23. Genomsnittshastighet snabbaste tåg
Källa: KTH

Scandiaconsult bedömer i en rapport beställd av Banverket att hastighetsdifferenser större än 100 km/h inte är realistiska. Ju högre medelhastighet desto svårare är det att blanda trafiken. Vid 350 km/h bedöms att endast en tågtyp kan trafikera banan.⁷⁸ Detta är en av anledningarna till att Banverket hittills inte valt att satsa på höghastighetsjärnväg fullt ut; konflikterna och därmed utnyttjandet av de höga hastigheterna skulle inte kunna fullföljas. Med tanke på X2000s förhållandevis låga punktlighetsgrad, 73,8 % under 2006, tyder detta på en ansträngd kapacitetssituation på det svenska järnvägsnätet.⁷⁹

Ovan nämnda aspekter på hastighetsproblematiken skall dock betraktas varsamt; det finns stora möjligheter att lösa dem och projekt som Ostlänken, Götalandsbanan, fyrspåren in till Malmö samt nya sidospår utmed Södra Stambanan har potential att ge operatörerna möjlighet att höja den genomsnittliga hastigheten till en tidsmässigt acceptabel nivå. Sträckan Stockholm – Malmö är idag cirka 645 km lång, med en medelhastighet på 140 km/h tar resan cirka 4,5 timma vilket stämmer med de uppgifter SJ angivit. Om vi istället vill att resan skall ta prognostiserade 3 timmar behöver vi en genomsnittshastighet på cirka 215 km/h, en inte oväsentlig höjning av hastigheten och en utmaning för Banverket och operatörerna att bemästra.

9.1.2 Kapacitet

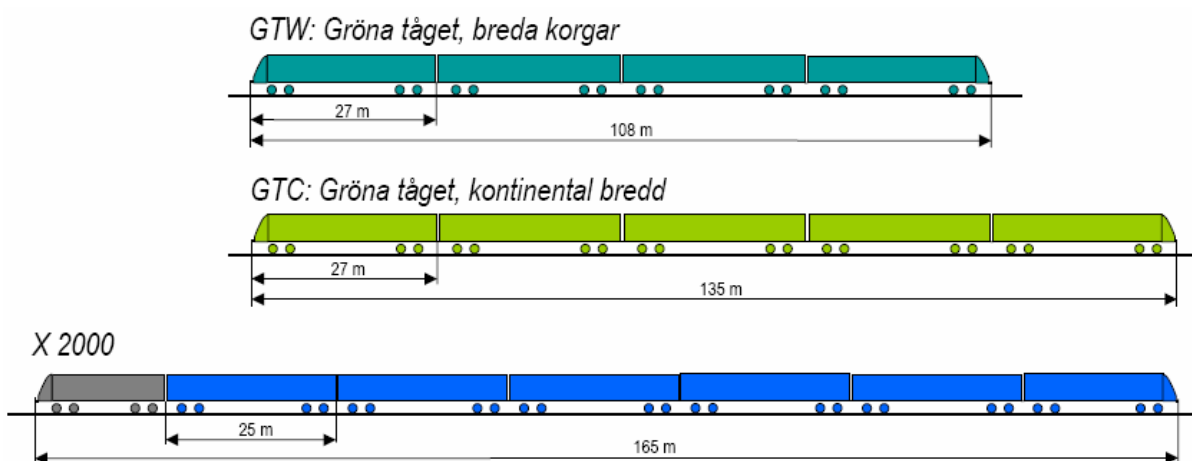
En annan aspekt av Gröna Tåget som kommer att aktualiseras i denna uppsats rör kapaciteten; både på spåren och inne i vagnarna. SJ trafikerar idag relationen med X2000 där vanligen sju vagnar ingår i tågsättet vilket ger varje tågsätt en kapacitet på 320 sittplatser. Belägningsgraden, antal besatta stolar av totala antalet stolar i %, ligger i genomsnitt på cirka 70 % vilket medför att 220 personer åker med varje X2000 tåg. Belägningsgraden skiljer sig dock åt över dagen; under morgontimmarna och under eftermiddagen har X2000 ofta en beläggning på cirka 90 % medan tågen är ungefär halvfulla däremellan.⁸⁰ Detta ger att i genomsnitt så åker 290 passagerare med varje

⁷⁸ Scandiaconsult, *Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige*. Stockholm 2003. Sid. 24

⁷⁹ Banverket, *Punktlighet och förseningar – med koppling till trafikbelastning och kapacitetsutnyttjande*. Borlänge 2007. Sid. 3-4

⁸⁰ Telefonintervju, Huttman, Penty. SJ. 2008-01-03

X2000 tåg under höghastighet medan siffran under låghastighet ligger på 160 passagerare. Gröna Tåget kommer att skilja sig i kapacitetsavseende jämfört med X2000; en av huvud poängerna med Gröna Tåget är att samma antal passagerare skall få plats på ett mindre antal vagnar. Detta sparar pengar åt operatörerna och minskar kapacitetsbehoven på spåren. Ytterligare en förändring är att Gröna Tåget skall kunna anpassas efter efterfrågan; under tidsperioder när många vill åka skall tågen kunna göras längre och vice versa under lågintensiva perioder. Detta sparar såklart även det pengar och kapacitet. Ett normallångt X2000 har 6 vagnar plus lok och mäter cirka 165 meter och tar 320 passagerare. Samma antal passagerare kan, enligt KTH:s beräkningar, rymmas i ett Gröna Tåget sätt på 135 meter med 5 vagnar (GTC) eller ett 108 meter med 4 vagnar (GTW) om man sitter 2 + 3 i bredd.⁸¹ Se figur 24.

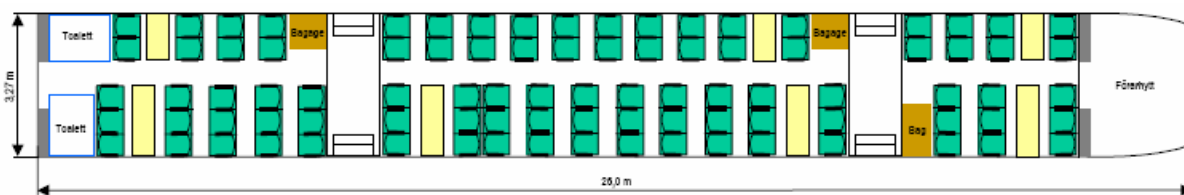


Figur 24. Olika tågsätt med 320 platser
Källa: KTH

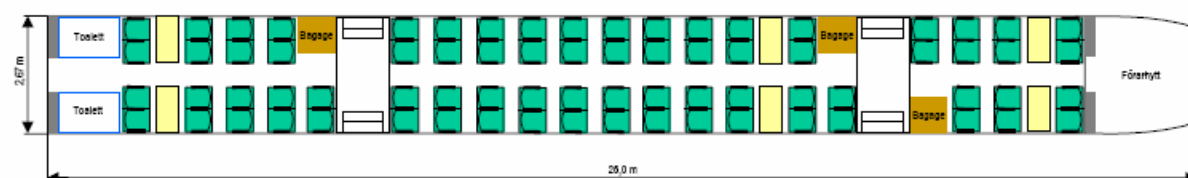
Vagnarna på Gröna Tåget har utformats efter två prototyper, som nämndes tidigare. De är, liksom hela projektet under utredning, vilket betyder att inget beslut finns över vilket vagn som slutligen kommer att väljas. Av tekniska skäl har man valt bort den s.k. dubbeldäckaren som idag trafikerar Mälardalen eftersom den inte klarar av de hastigheter Gröna Tåget dimensioneras för.⁸² I figur 25 visas en schematisk bild av de två prototypvagnarna. Det finns antagligen starka skäl till att välja vagnen med 2 + 3 säten (GTW ovan) av ekonomiska och kapacitetsmässiga skäl. I denna vagn får dock vissa passagerare sitta tre i bredd vilket är något som kan uppfattas som negativt. I denna studie, där tids och kapacitetsaspekterna aktualiseras, kommer åsikter kring komfort och bekvämlighet inte att tas speciell hänsyn till. Detta medför att både GTW och GTC kommer att studeras men att GTW inte kommer att åläggas en negativ aspekt beroende på 2+3 konstruktionen.

⁸¹ Fröidh, Oskar. *Gröna Tåget – marknad och trafik*. Stockholm 2007. Sid. 11, 13

⁸² Telefonintervju, Bustad, Tohmy. Banverket. 2008-01-04



GTW Brett tåg (3+2): 90 sittplatser (+22 %)



GTC Kontinental bredd (2+2): 74 sittplatser

Figur 25. Inredningsskisser Gröna Tåget

Källa: KTH

I Central- och Sydeuropa körs tåg liknande Gröna Tåget med ekipage om 8 vagnar och där längden på tågen ofta når upp till 200 meter. Denna längd och därutöver (tåg upp till 300 m bedömer Banverket som rimligt; jämförelsealternativet här är dock 200 m) skulle kunna bli aktuella i Sverige om kundunderlaget finns. De faktorer som begränsar tågets möjliga längd är perronglängden samt inmatningseffekten eller tillförd el till tåget. Konventionella eller breda vagnar samt hastigheten påverkar inte den möjliga längden. Detta medför att Gröna Tåget skulle kunna, när efterfrågan är stor, kombinera ihop ett 200 meter långt tåg med antingen 2 + 3 eller 2 + 2 inredning.⁸³ Detta ger då ett tåg med 8 GTW eller GTC vagnar och en sittplatskapacitet på 720 respektive 592 passagerare. Som nämntes tidigare har X2000 med en belägningsgrad på 70 % 220 passagerare vilket medför att 370 till 500 flygpassagerare skulle kunna föras över till Gröna Tåget vid varje avgång. Viktigt att komma ihåg här är dock att nya resenärer troligen kommer att tillkomma ett scenario som Gröna Tåget vilket ger att 370 till 500 flygresenärer troligen är orealistiskt. Beräkningar gjorda av KTH tyder på en ökning med 30 % av antalet tågresenärer på Södra Stambanan efter introduktionen av Gröna Tåget; av dessa är en tredjedel flygresenärer, en tredjedel bilister och en tredjedel nya resande. Flygresenärerna kommer inte att räknas med eftersom de skall flyttas över senare så en ökning med 20 % kommer att kalkyleras för.⁸⁴

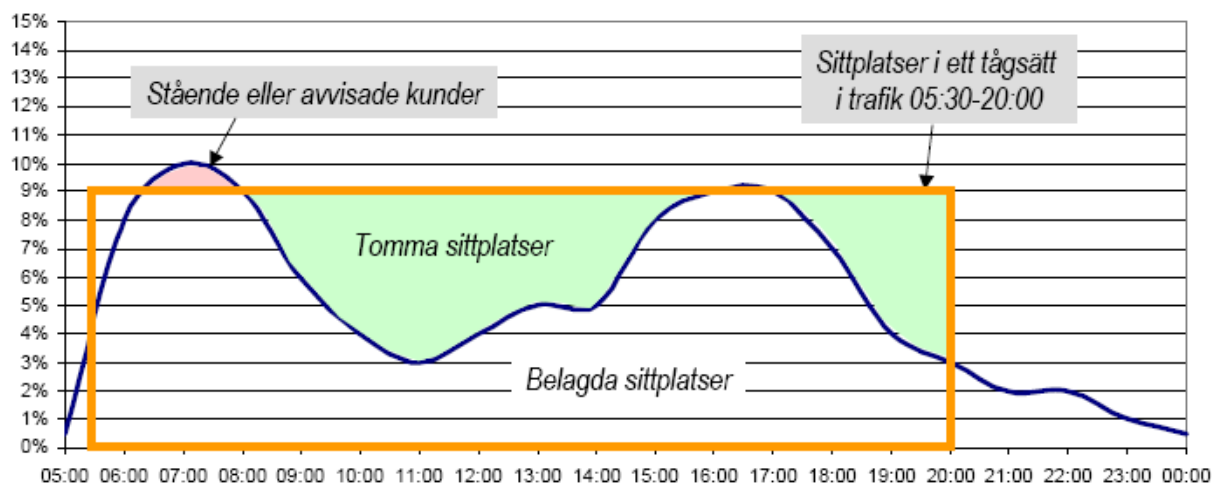
Gröna Tåget utformas till ett flexibelt tåg koncept; när efterfrågan är stor skall längre tåg med fler vagnar kunna fogas samman samtidigt som korta tåg skall kunna användas under lågtrafik. Idag kör X2000 med sex, fem eller fyra vagnar där konceptet med fyra vagnar skall tas bort.⁸⁵ Detta innebär att ett X2000 som minst kan ha kapacitet för 210 passagerare vilket antagligen inte behövs i lågtrafik; till detta kommer att den maximala kapaciteten är kraftigt begränsad jämfört med Gröna Tåget. Såsom resemonstret ser ut över dagen med toppar under morgon- och eftermiddagstimmarna och en dal däremellan verkar det som om dagens tåg i viss mån är oflexibla och antingen har för lite eller för mycket kapacitet vilket resulterar i över- och underutnyttjande av

⁸³ Telefonintervju, Bustad, Tohmmy. Banverket. 2008-01-04

⁸⁴ Telefonintervju, Fröidh, Oskar. KTH. 2008-01-18

⁸⁵ Telefonintervju, Huttman, Penty. SJ. 2008-01-07

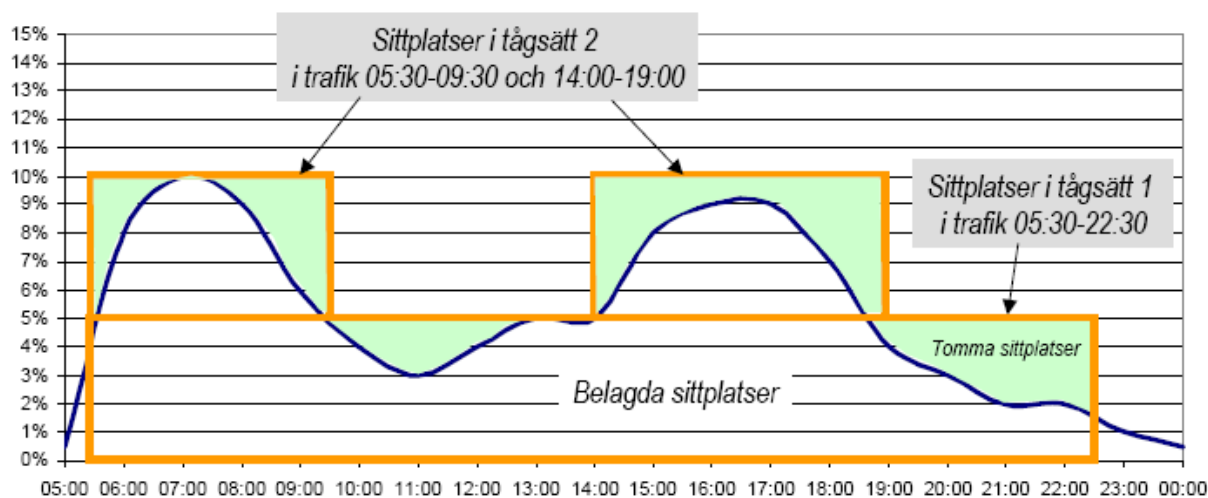
platsresurserna. Ett långt tåg som inte är fullbelagt blir också ett ekonomiskt och infrastrukturellt problem.⁸⁶ I figur 26 ges en schematisk bild av dagens situation.



Figur 26. Fast tågsätt hela dygnet

Källa: KTH

Med Gröna Tåget är tanken att längden och därmed kapaciteten på tåget skall anpassas mer efter efterfrågan vilket resulterar i fler och längre tåg under högtrafik och färre och kortare under lågtrafik. En schematisk bild av principen ges i figur 27.



Figur 27. Flexibla tågsätt hela dygnet

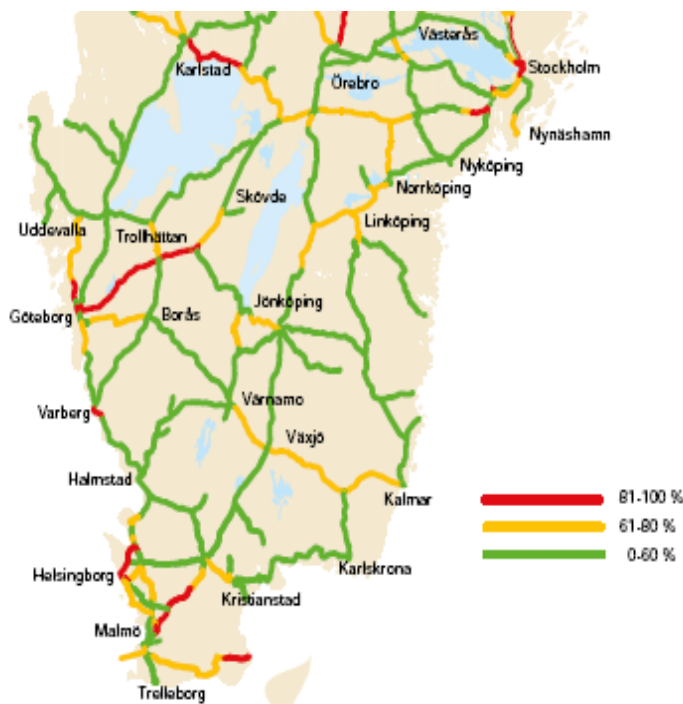
Källa: KTH

Hur ser kapacitetsproblematiken ut på sträckan Stockholm – Malmö; vilka sträckor är särskilt hårt belastade och vilka möjligheter finns att öka antalet passagerare och då även antalet tåg på relationen? I dagsläget är kapacitetsproblemen som störst kring Sveriges tre storstäder vilket är särskilt illavarslande eftersom dessa störningar lätt fortplantas ut i systemet och skapar problem på övriga sträckor. Särskilt stora problem med kapaciteten finns i och runt Stockholm där en förändring måste till om fler tåg skall kunna trafikera relationen.⁸⁷ Stora delar av järnvägssystemet i Sverige är idag

⁸⁶ Fröidh, Oskar. *Gröna Tåget – marknad och trafik*. Stockholm 2007. Sid. 9, 10

⁸⁷ SJ AB Årsredovisning 2006, Sid. 28-29

överbelastat och har en hög sårbarhetsgrad vilket ofta beror på antalet tåg men även på mixen av långsamma och snabbgående tåg.⁸⁸ Banverket publicerade under 2007 ett antal rapporter som låg till grund för inriktningsplaneringen; fokus lades vid kapacitetsutnyttjandet och på kort sikt är det, som tidigare nämnts, överbelastningen i Stockholm och Malmö samt sträckan Höör – Malmö som orsakar de största förseningarna. Dessa problem kommer till viss del lösas när Citytunneln i Malmö och Citybanan i Stockholm samt fyrspåren in till Malmö färdigställs. I figur 28 presenteras kapacitetsutnyttjandet av järnvägen i södra Sverige.



Figur 28. Kapacitetsutnyttjande kort sikt
Källa: Banverket



Södra Stambanan

De rödmarkerade fälten, 81 – 100 %, i figur 28 innebär att det inte finns plats för fler tåg på banan; känsligheten för störningar i systemet är hög, medelhastigheten har minskat och det finns stora problem att hitta tid för underhåll. På gula sträckor, 61 – 80 %, är kapacitetsutnyttjandet högt men inte kritiskt, det måste göras en avvägning mellan antalet tåg på banan och trafikens kvalitet. Med kapacitetsutnyttjande under 60 % finns det möjlighet att tillföra fler tåg till banan och även hitta plats för underhåll av infrastrukturen.⁸⁹

⁸⁸ Klimat- och sårbarhetsutredningen SOU 2007:60. Sid. 12

⁸⁹ Banverket, *Punktlighet och förseningar – med koppling till trafikbelastning och kapacitetsutnyttjande*. Borlänge 2007. Sid. 19

På delsträckor utmed Södra Stambanan är kapacitetsutnyttjandet lägre; från Mjölby i norr till Hässleholm i söder är utnyttjandet till största delen av grön karaktär vilket innebär att fler tåg kan tillföras sträckan. I tabell 5 redovisas antalet tåg per dygn på de aktuella sträckorna samt en prognosberäkning utförd av SSC för Banverket. Det visar sig att den enda delsträckan som är av gul karaktär (se figur 28), den mellan Mjölby och Gripenberg trafikeras av samma antal tåg som den ”gröna” sträckan Gripenberg – Nässjö. Förutsatt vissa kapacitetshöjande åtgärder på sträckan

Tabell 5.

Antalet tåg på delsträckor Södra Stambanan 2001 och prognos för 2010

Södra Stambanan	Tidtabell 2001			Basprognos 2010		
	Person	Gods	Summa	Person	Gods	Summa
Mjölby - Gripenberg	60	52	112	66	61	127
Gripenberg - Nässjö	60	52	112	66	61	127
Nässjö - Alvesta	40	50	90	48	62	110
Alvesta - Hässleholm	44	56	100	68	68	136

Källa: SCC

Mjölby – Gripenberg skulle dessa delsträckor kunna ta emot ett visst antal nya tåg per dag. Kapacitetssituationen för sträckan Hässleholm – Malmö liknar på många sätt situationen kring Stockholm; spåren in till Malmö central är överbelastade och situationen inne i Malmö är markerad med röd färg enligt figur 28. Dessa problem bör lösas när Citytunneln i Malmö står klar 2011 och när man går från två till fyra spår på sträckan Hässleholm – Malmö 2009.

9.2 Scenario Europakorridoren

Sammanfattning

- Förutsätter ny infrastruktur; hela Europakorridoren från Stockholm till Malmö/Köpenhamn
- Restid på relationen mellan 2,5 och 3 timmar
- Förväntad fördubbling av tågresandet när hela Europakorridoren byggs

En annan och till viss del konkurrerande lösning på restids- och kapacitetsproblemen på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn benämns Europakorridoren.

Europakorridoren⁹⁰ är en lobbygrupp bestående av kommuner och städer som propagerar för en ny höghastighetsjärnväg med hastigheter upp till 350 km/h. Den planerade sträckningen som gruppen argumenterar för är densamma som Banverket delvis tagit ställning för d.v.s. Götalandsbanan från Stockholm till Göteborg via Jönköping. Utöver denna bana, och i vårt intresse, förespråkas även den andra delen av korridoren mellan Jönköping och Helsingborg/Malmö/Köpenhamn som kallas Europabanan.⁹¹ Se figur 29. Förespråkare för Europakorridoren tänker sig en järnväg från Stockholm på befintlig stambana söderut; vissa kapacitetsförbättringar som Citybanan i Stockholm och fler spår ut ur stadskärnan finns med i beräkningarna.



Figur 29. Linjesträckningen för Europakorridoren

Källa: Europakorridoren

Mellan Stockholm och Järna (strax efter Södertälje) förväntas trafiken gå på befintliga Västra Stambanan som vid behov kan behövas rustas upp. Efter Järna börjar den egentliga Götalandsbanan med byggnationen av den s.k. Ostlänken mellan Järna och Norrköping vilken förväntas bli en tvåspårig höghastighetsbana dimensionerad för 350 km/h. Efter Norrköping byggs nya spår anpassade för höghastighetstrafik i stort sett utmed befintliga Södra Stambanan ner till området kring Gripenberg (Tranås) där en

⁹⁰ www.europakorridoren.se

⁹¹ Scandiaconsult, *Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige*. Stockholm 2003. Sid. 7

koppling finns till Södra Stambanan. Götalandsbanan fortsätter efter Gripenberg ner till Jönköping och sedan vidare mot Göteborg.⁹²

I Jönköping tar den andra delen av Europakorridoren, Europabanan, vid som byggs för hastigheter upp till 350 km/h och som i princip följer E4:an genom Värnamo, Ljungby ner till Helsingborg. I Helsingborg planeras en ny järnvägstunnel till Helsingör som sedan sträcker sig vidare ner till Köpenhamn. På den svenska sidan fortsätter Europabanan söderut från Helsingborg via Lund ner till Malmö som genom Öresundsbron förbinds med Köpenhamn. Efter Köpenhamn planeras nya linjer ner till Hamburg och vidare anslutning till det Europeiska höghastighetsnätet.⁹³ Sträckningen från Köpenhamn till Hamburg ingår i Europakorridoren med ligger utanför ramen för denna uppsats och kommer inte att behandlas ytterligare.

Liksom för Gröna Tåget kommer en genomgång av Europakorridoren med avseende på restid och kapacitet att göras. Återigen gäller restiden stadskärna till stadskärna och kapacitetsaspekten kommer att omfatta infrastrukturen såväl som platskapaciteten.

9.2.1 Restid

En höghastighetsjärnväg är som namnet antyder en järnväg med hög hastighetsstandard. De tåg och de banor som finns i Sverige idag anpassas för hastigheter upp till 250 km/h (snabbtåg) vilket tillåter framtidens tåg att trafikera dagens infrastruktur. En ökning av hastigheten till 350 km/h (höghastighetståg) kräver för Sverige en helt ny teknik. Dessa tåg kan inte i så höga hastigheter trafikera dagens banor utan kräver nylagda spår som är rakare i sin utsträckning. Valet av hastighet till 250 eller 350 km/h bör grundas på syftet med järnvägen; två till viss del motsatta aspekter framkommer:⁹⁴

- Ändpunktmarknadernas krav på kort restid
- Mellanmarknadernas krav på tillgänglighet

Krav på kort restid ger att 350 km/h skall tillåtas men tillgänglighetsaspekten säger 250 km/h; varje gång ett höghastighetståg behöver stanna eller sakta in minskar syftet med scenariot som idé. Dessa två aspekter skulle kunna lösas med blandad trafik d.v.s. tåg med olika hastigheter. Det finns dock forskning som visar att vid 350 km/h eller hastighetsdifferenser större än 100 km/h bör endast en tågtyp trafikera sträckan.⁹⁵ Mycket tyder på att för att kunna realisera de restider som uppskattats så måste en separering av långsam och snabb person- och godstrafik göras; detta innebär att Europakorridoren skulle trafikeras av höghastighetståg av såväl person- som godskaraktär medan långsammare tåg hänvisas till andra sträckor.⁹⁶ I figur 30 redovisas de restider som Europakorridoren själva beräknat fram. Minskningen i restid ligger mellan 30 och 60 % jämfört med idag för utvalda resmål. För vår del är Köpenhamn, Malmö och i viss mån Helsingborg och Jönköping de viktigaste resmålen. Enligt Europakorridoren skulle alla dessa städer hamna under tre timmars nivå från Stockholm vilket gör dem till allvarliga utmanare till flyget på relationen. Det finns dock anledning

⁹² Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2001. Sid. 55-60

⁹³ Ibid. Sid. 61-64

⁹⁴ Scandiaconsult, *Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige*. Stockholm 2003. Sid. 23-24

⁹⁵ Ibid. Sid. 24

⁹⁶ Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2003. Sid. 71

till att betrakta restiderna i figur 30 med viss skepsis; andra aktörer har gjort liknande beräkningar och kommit fram till skiftande resultat.

Restid till Stockholm från:	Idag	Med Europa- / Götalandsbanan	Förändring i %
Jönköping	3:02	1:21	-54%
Göteborg	2:59	2:00	-33%
Helsingborg	4:40	2:11	-53%
Malmö	4:11	2:41	-36%
København	≈5:00	2:35	-48%
Hamburg	≈9:30	4:15	-56%

Figur 30. Restider med höghastighetståg på Europa- och Götalandsbanan

Källa: Europakorridoren

I en sammanställning av Banverkets *Framtidsplan* gjord av Järnvägsforum varierar restiderna för relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn mellan 3,05 och 3,15. Vi talar då om en minskning med 38 % av restiden på relationen och inte en minskning med 48 % som presenteras av Europakorridoren i figur 31. Dessa restider presenteras i tabell 6 nedan.

Tabell 6.

Restider med höghastighetståg på Europa- och Götalandsbanan

Restid till Stockholm från:	Restider idag 200 km/h	Restider år 2010 350 km/h	Minskning i %
Jönköping	3,00 - 3,30	1,40 - 1,50	46
Göteborg	2,55 - 3,05	2,15 - 2,25	22
Malmö	4,10 - 4,20	3,05 - 3,15	25
Köpenhamn	5,00 - 5,10	3,05 - 3,15	38

Källa: Järnvägsforum

Ytterligare en källa rörande restiderna är värd att ta upp; KTH:s beräkningar skiljer sig inte nämnvärt från de presenterade av Europakorridoren tidigare. KTH anger en möjlig restid mellan Stockholm och Malmö på 2,49 med ett direktåg och 3,15 men ett som gör uppehåll. Detta presenteras som EU2 och EU3 i tabell 12. EU2 innebär en utbyggd Europakorridor till Helsingborg medan EU3 dessutom förutsätter en utbyggnad till Hamburg. Se tabell 7.

Tabell 7.

Restider med höghastighetståg på Europa- och Götalandsbanan

Relation	Prognos/ alternativ	Tågtyp	Restid
Stockholm-Malmö	2002	Direkt	04:03
		Uppehåll	04:25
Stockholm-Malmö	BV2010	Direkt	03:45
		Uppehåll	04:05
Stockholm-Malmö	EU1	Direkt	03:30
		Uppehåll	03:45
Stockholm-Malmö	EU2	Direkt	02:49
		Uppehåll	03:15
Stockholm-Malmö	EU3	Direkt	02:49
		Uppehåll	03:15

Källa: KTH

Vilka slutsatser kan och bör man dra från dessa tre olika prognostiseringar? För det första så bör det tilläggas att alla tre kan vara mer eller mindre korrekta; beroende på trafikeringsgrad, på hur många stopp som prognostiserats för samt medelhastighet så kan olika restider genereras. Vad som kan vara oroande för Europakorridorens för-språkare är att beräkningarna utförda av Järnvägsforum tyder på att restiden med Europakorridoren på sträckan Stockholm – Malmö blir längre jämfört med alternativet Gröna Tåget.

Om detta stämmer så mister höghastighetskonceptet en av sina största fördelar; snabbheten. Frågan rörande möjlig och verklig hastighet för tåg på Europakorridoren d.v.s. vilken teoretisk och vilken faktisk hastighet som kommer att kunna användas är svårbesvarad. För det första beror detta på antalet stopp; ju fler stopp desto lägre medelhastighet. För det andra kommer linjesträckningen att påverka hastigheten; fysiska förutsättningar i terrängen och förbipasserande samhällen kan tvinga ner hastigheten.⁹⁷ För det tredje, och kanske viktigast, kommer frågan om blandad eller enkel trafik, endast höghastighetståg eller ej, att drastiskt påverka hastigheten för tågen på Europakorridoren.⁹⁸ Eftersom scenariot Europakorridoren ännu bara är på planeringsstadiet så är dessa frågor obesvarade i dagsläget. Beräkningar gjorda på KTH anger dock en medelhastighet på 238 km/h på relationen Stockholm – Köpenhamn och 244 km/h på sträckan Jönköping – Köpenhamn.⁹⁹ Dessa hastigheter medger visserligen blandad trafik men inte av det slag vi har idag. Skillnaderna i hastighet mellan långsamma och snabba tåg kommer inte tillåtas vara betydande.

Det finns, som påpekats tidigare, flera utredningar och rapporter som slagit fast att vid topphastighet 350 km/h eller vid hastighetsdifferenser större än 100 km/h kan endast en tågtyp trafikera banan.¹⁰⁰ Undantag finns dock. Höghastighetssträckan Madrid – Sevilla är en dubbelspårig, elektrifierad och 471 km lång bana som tillåter hastigheter upp till 300 km/h utan korglutning. Denna sträcka trafikeras av tre olika tågprodukter:

⁹⁷ Scandiaconsult, *Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige*. Stockholm 2003. Sid. 25-26

⁹⁸ Järnvägsforum, *Järnvägens framtid*, Stockholm 2004. Sid. 15

⁹⁹ Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2001. Sid. 92

¹⁰⁰ Scandiaconsult, *Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige*. Stockholm 2003. Sid. 24

- AVE Larga Distancia
- AVE Lanzadera
- Talgo 200

AVE Larga Distancia och AVE Lanzadera körs med samma tågtyp, franskbyggda TGV tåg med en högsta hastighet av 300 km/h. Lanzaderatågen används som pendeltåg till och från Madrid medan Larga Distancia främst trafikerar ändpunkterna med fåtal stopp på vägen. Talgo 200 har en topphastighet av 200 km/h och kör på samma spår som AVE tågen men avviker dessutom till mindre orter utanför höghastighetsbanan.¹⁰¹

Beräkningar gjorda på sträckan tyder på att antalet tåg i tid, högst 3 minuters försening, under 2004 var 99,4 %.¹⁰² I sammanhanget kan nämnas att svenska X2000 under 2006 hade en punktlighet, högst 5 minuter försening, på i förhållande låga 73,8 %. En av orsakerna till X2000s höga andel förseningar sägs bero på ökad trängsel på spåren eftersom person- såväl som godstrafiken under 2005 och 2006 nått nya rekordnivåer.¹⁰³

Jämförelser mellan länder skall göras med viss försiktighet eftersom förutsättningar ofta skiljer sig drastiskt åt. Två försiktiga slutsatser kan ändå göras; för det första verkar ”regeln” om endast en tågtyp vid höga hastigheter inte vara universell och för det andra så finns det problem i dagens svenska tågssystem när snabbtågen i stor utsträckning inte klarar av att hålla tidtabellen.

Enligt Gunnar Sibbmark, VD i Europakorridoren AB, skall framtidens trafik på Europakorridoren vara blandad med topphastigheter som varierar mellan 150 och 350 km/h. Inom denna hastighetsram skall höghastighetståg samsas med regional, lokal och snabba godståg vilket skall lösas med förbifartsleder genom städer som tågen inte skall stanna i.¹⁰⁴ På detta sätt skall en hög medelhastighet kunna hållas på samma gång som även långsammare tåg kan utnyttja den nya infrastrukturen.¹⁰⁵ Professor Bo-Lennart Nelldal påpekar i sammanhanget att det som vi idag kallar regional- och lokaltåg och som har betydligt lägre hastigheter än höghastighetstågen kanske i framtiden kommer att trafikera delsträckor på höghastighetsspåren med betydligt högre hastigheter än idag. Detta skulle i så fall minska konflikterna mellan de långsamma och snabba tågen ytterligare.¹⁰⁶

9.2.2 Kapacitet

Vilka tåg som planeras trafikera relationen är fortfarande en öppen fråga; alternativ finns och en heltäckande undersökning och utvärdering av dem alla ryms inte inom ramen för denna uppsats. Det tåg som kommer att ligga som grund för jämförelsen med Gröna Tåget är Bombardiars höghastighetståg ZEFIRO. ZEFIRO utvecklas, som övriga höghastighetståg, till att operera med hög platskapacitet och flexibla hastigheter och tåglängder. Hastigheten kan variera från 200 till 350 km/h och längden från 100 till 400 meter med 4 respektive 16 vagnar med en enskild vagnslängd om cirka 25 meter.¹⁰⁷

¹⁰¹ Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2003. Sid. 42-43

¹⁰² Renfe, *Annual Report – Consolidated Data*. Madrid 2005. Sid. 106

¹⁰³ Banverket, *Punktlighet och förseningar – med koppling till trafikbelastning och kapacitetsutnyttjande*. Borlänge 2007. Sid. 3-4

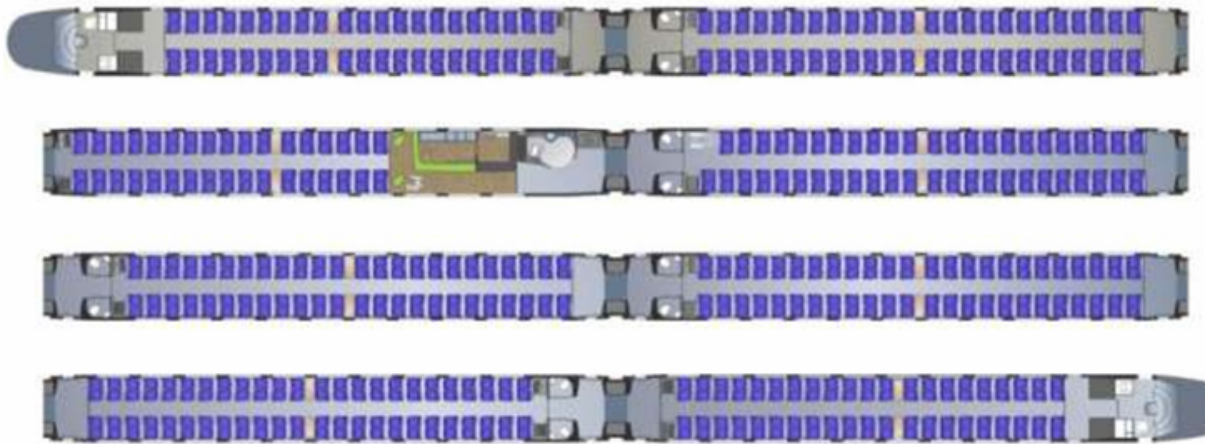
¹⁰⁴ Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2001. Sid. 76-77

¹⁰⁵ Telefonintervju Sibbmark, Gunnar. Europakorridoren AB. 2008-01-09

¹⁰⁶ Telefonintervju Nelldal, Bo-Lennart. KTH. 2008-01-10

¹⁰⁷ Bombardier, *BHST – Bombardier High Speed Train*. Västerås 2008. Sid. 7

Eftersom platsegenskaper för Gröna Tåget har beräknats med en maximal längd om 200 meter (sid. 34) kommer detsamma att göras för ZEFIRO. En ZEFIROvagn är cirka 25 m lång vilket gör att på 200 meter får 8 vagnar plats. Beroende på vilka vagnar (economy, premium, classic) som kopplas samma kan olika platskapaciteter erhållas. Economy har i sitt grundutförande 714 sittplatser i 8 vagnar med 200 meters längd. Premium tar emot 380 och classic 610 resenärer med 8 vagnar och en längd av 200 meter.¹⁰⁸



Figur 31. Inredningsskiss ZEFIRO Economy, 714 sittplatser

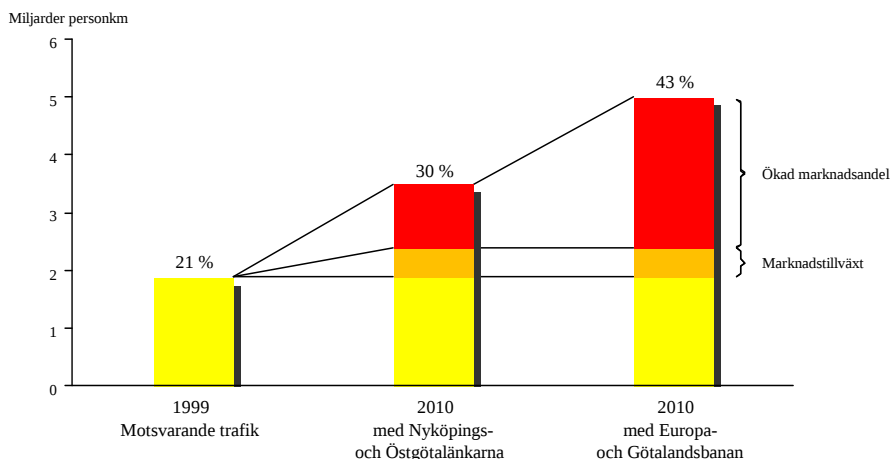
Källa: Bombardier

Dessa olika ”klasser” kan kombineras samman och ge olika antal sittplatser; när tåget väl är byggt ändras det dock inte. Ihopkoppling kan ske mellan två 8 vagnars tåg men att t.ex. få 10 eller 6 vagnar på ett tåg går inte. Däremot kan ett 4 vagnars tåg produceras men i likhet med 8 vagnars tåget kan inte heller detta tåg ändras efter behov. I enlighet med europeisk profil görs höghastighetståg i 2 + 2 eller 2 + 1 sittning vilket innebär att 2 + 3 profil inte kommer att vara möjlig med ZEFIRO tågen.¹⁰⁹ På 200 meter (som jämförelsealternativet är) skulle ZEFIRO maximalt kunna ha 714 passagerare i ekonomiklass. Se figur 31.

När det gäller infrastrukturen för Europakorridoren förutsätts att hela systemet är utbyggt d.v.s. nya spår har lagts mellan dels Stockholm – Jönköping vilket är första delen av Götalandsbanan och dels mellan Jönköping – Helsingborg/Malmö/Köpenhamn den s.k. Europabanan. Vidare förutsätts att en tunnel byggs mellan Helsingborg och Helsingör för att hålla ner restiderna till Köpenhamn. Det finns svårigheter med att redogöra eller prognostisera för kapacitetsaspekten rörande Europakorridoren eftersom projektet ännu är på planeringsstadiet. Vissa iakttagelser kan dock göras. Att lösa kapacitetsproblemen i och kring städerna Stockholm och Malmö kommer att vara lika viktigt för Europakorridorens tåg som för tidigare nämnda Gröna Tåget.

¹⁰⁸ Ibid. Sid. 9-11

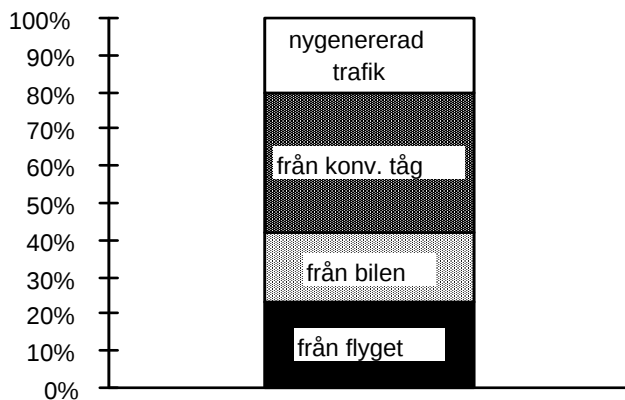
¹⁰⁹ Telefonintervju, Tengstrand, Henrik. Bombardier. 2008-01-10



Figur 32. Transportarbetet med Europakorridoren

Källa: KTH

Med färdigställandet av Citytunneln och Citybanan kommer dessa kapacitetsproblem att drastiskt minska. Eftersom byggandet av korridoren innebär byggandet av nya spår så kommer den totala kapaciteten på järnvägsnätet att öka. Detta innebär två saker; för det första så förväntas tågtrafiken öka sin marknadsandel av det totala resandet, vissa studier tyder på en fördubbling i antal resande, och för det andra så förväntas denna ökning till allra största del bero på en överflyttning från konventionella tåg. I ett fullt utbyggt system förväntas tåget göra en kraftig ökning jämfört med dagens trafik. Se figur 32. De nytillkomna resenärerna på Europakorridoren förväntas främst komma från det konventionella tåget medan flyg, bil och nygenererat resande var för sig står för en mindre del.



Figur 33. Härkomst av passagerare på relationen Paris - Lyon

Källa: KTH

I beräkningarna som följer kommer en fördubbling i tågresande med Europakorridoren att beräknas för. På samma sätt som för Gröna Tåget kommer flygresenärerna att tas bort vilket ger en ökning av resandet med 75 % jämfört med dagens situation. Se figur 33. Det verkar som om det totala resandet med tåg ökar vilket initialt borde ge större kapacitetsproblem och en trängre situation på spåren. Europakorridoren innebär dock nya spår så den totala längden infrastruktur ökar samtidigt som resandet ökar; vad detta innebär för kapacitetsproblemen är svårt att säga. KTH har prognostiserat den tänkta trafikbelastningen på Europakorridoren och då tagit hänsyn till utvecklingen enligt figur 32. Resultatet publiceras som antalet passagerare per år på delsträckor på relationen. Se tabell 8. I tabellen har vissa antagande gjorts; antalet tåg/dygn/riktning var inte framräknat av källan vilket medförde att författaren gjorde detta.

Tabell 8. Förväntad trafikbelastning Europakorridoren 1000-tal passagerare per år (båda riktningar)

Delsträcka	Antal passagerare	Antal tåg/dygn/riktning
Stockholm - Södertälje	11 000	75
Södertälje - Nyköping	12 000	82
Nyköping - Norrköping	8 500	58
Norrköping - Linköping	9 500	65
Linköping - Jönköping	7 500	51
Jönköping - Värnamo	5 000	34
Värnamo - Helsingborg	4 500	30
Helsingborg - Köpenhamn	5 000	34

Källa: KTH

Antalet passagerare på varje delsträcka har delats med 365 för att få antalet passagerare per dag. Vidare delades dessa med 2 för att få antalet passagerare i en riktning och slutligen har denna summa delats med vad som antas bli det genomsnittliga antalet passagerare¹¹⁰¹¹¹ per tåg på korridoren, cirka 200 st., för såväl höghastighets-, som regional- och lokaltåg. Till detta skall läggas ett antal ännu inte prognostiserade godståg som förväntas köra i höga hastigheter; de bör dock inte påverka den snabba persontrafiken.¹¹² Samtliga sträckor på relationen hamnar i klass 6 (51 – 100 tåg/dygn) i Banverkets¹¹³ rangordning över belastning på järnvägen. I det material som publicerats av Banverket finns inte en enda klass 6 sträcka som per definition är överbelastad, se figur 28 ovan. Detta skulle innebära att kapacitetsutsikterna är mycket goda för Europakorridoren och att fler tåg kan tillföras infrastrukturen med bibehållen kvalitet och hastighet. Som jämförelse kan nämnas höghastighetssträckan Madrid – Sevilla som under åren 1994 till 2001 trafikerades av 110 853 tåg med totalt 28 447 787 passagerare. Nedbrutet blir detta cirka 22 tåg per dag i vardera riktning med i genomsnitt cirka 230 passagerare per tåg.¹¹⁴ Till detta kommer dock tåg med lägre hastighet som lokal och regional tåg vilket ger att det totala antalet tåg per dag blir högre. Under alla omständigheter bör det dock inte överskrida det högsta beräknade antalet i Sverige. Viktigt att komma ihåg vad gäller antalet passerande tåg per dag är såklart tilldelningen av spår; dessa beräkningar grundar sig på höghastighetståg vilket kanske i framtiden även kommer att omfatta de som vi idag kallar lokal- och regionaltåg. Förändringar kan komma i inställning till vilka som skall ha rätt och vilka som kan använda en höghastighetsjärnväg. Det är i så fall inte omöjligt att antalet tåg på spåren kommer att öka och då också kapacitetsproblemen.

¹¹⁰ Telefonintervju Nelldal, Bo-Lennart. KTH. 2008-01-10

¹¹¹ Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2003. Sid. 54

¹¹² Telefonintervju Nelldal, Bo-Lennart. KTH. 2008-01-10

¹¹³ Banverket, *Punktlighet och förseningar – med koppling till trafikbelastning och kapacitetsutnyttjande*. Borlänge 2007. Sid. 18

¹¹⁴ Troche, Gerhard et. al., *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. Stockholm 2003. Sid. 54

10. Resultat

10.1 Överföring av flygpassagerare

Sammanfattning

- Såväl scenario Gröna Tåget som scenario Europakorridoren genom
- ZEFIRO-tåget klarar av att transportera såväl tågets befintliga som nytillkomna passagerare samt flygets resenärer
- Gröna Tåget kan användas mer effektivt eftersom dess konfiguration medger en mer flexibel tåglängd

Kan flygpassagerarna på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn föras över till tåget? Enligt figur 14,15 och 16 så reste cirka 3 miljoner passagerare med tåg på relationen under 2006 och ungefär lika många valde flyget. Detta innebär en fördubbling i antalet resande med tåg om alla flygresenärer skall transporteras med tåg. I statistiken som presenterats över antalet resenärer med de två transportslagen finns, framförallt på tågsidan, ett betydande passagerarunderlag på delsträckor av relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Detta rör t.ex. Malmö – Växjö och Malmö – Norrköping som tillsammans har ungefär lika många passagerare som huvudsträckan Stockholm – Malmö. Trots detta så kommer inte delsträckorna att behandlas separat när överföringen av flygpassagerare skall göras. Detta av två skäl; för det första kommer linjesträckorna för Gröna Tåget och Europakorridoren till stor del att skilja sig åt vilket gör en jämförelse svår. För det andra är statistiken från SJ osäker med stora geografiska områden sammanslagen till en destination. Istället kommer genomsnittliga belägningsgrader framtagna av SJ att användas när antalet resenärer på de olika X2000 avgångarna skall studeras.

Ur kapacitetshänsyn är det viktigt att beakta resmönstret under dagen vad gäller plats på tågen; när reser folk? Antagande kommer att göras efter figur 13 där resfrekvensen antas vara som störst under morgontimmarna samt under eftermiddagen. Denna aspekt kommer att appliceras på tåget såväl som på flyget vilket innebär att när flest flygresenärer skall flyttas över (morgon och eftermiddag) kommer även tågen att ha en större belastning. I rusningstid har X2000 såväl som flyget en belägningsgrad på cirka 90 % medan den under lågtrafik ligger på genomsnittliga 50 %.¹¹⁵ Enligt SJ:s tidtabell så avgår X2000 relativt konstant mellan kl. 5 på morgonen och 19 på kvällen från Stockholm respektive Malmö. X2000 avgår 14 gånger dagligen från Stockholm med 4 tåg mellan 5.20 och 8.20, 3 tåg mellan 10.20 och 12.20 och 7 tåg mellan 14.20 och 18.20.¹¹⁶ Enligt figur 11 inträffar restopparna under dagen mellan kl. 6-9 samt 14-18; inom dessa tidsperioder avgår 11 av SJ:s 14 X2000 på relationen. Mönstret för Malmö ser liknande ut.

Överföringen av flygets resenärer kommer att gå till på följande sätt. Det totala antalet flygresenärer på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn delas på två för att få fram antalet resenärer i varder riktning. Sedan delas antalet resenärer med 365 för att få fram genomsnittligt antal flygresenärer per dag. Slutligen kommer denna grupp att fördelas efter resmönstret under en dag; 40 % under högrafiktimmarna på morgonen och 40 % under eftermiddagen med resterande 20 % där emellan. Detta kommer förhoppningsvis

¹¹⁵ Telefonintervju. Huttman, Penty. SJ. 2008-01-11

¹¹⁶ SJ tidtabell. www.sj.se 2008-01-05

att ge en tillräckligt korrekt bild av resandet för att en rättvis bild av möjligheterna att föra över flygpassagerarna till tåget uppnås.

Antalet flygpassagerare från och till Arlanda var 2 328 570 stycken (figur 14) och 600 738 stycken (figur 15) från och till Bromma. Detta ger totalt 2 929 308 flygpassagerare under år 2006 på berörda relationer. I varder riktning flyger då i genomsnitt 1 464 654 passagerare per år vilket ger 4013 resenärer per dag. Fördelar på hög- och lågtrafik ger detta 401 respektive 229 passagerare per X2000 tåg under högtrafik samt 269 resenärer per tåg under lågtrafik.

Tabell 9.
Överflyttning av flygpassagerare

	Passagerare totalt	Passagerare att föra över per tåg per tidsperiod
Antal passagerare till/från Arlanda	2 328 570	
Antal passagerare till/från Bromma	600 738	
Totalt	2 929 308	
Passagerare i varder riktning	1 464 654	
Passagerare per dag och riktning	4013	
Passagerare under morgonrusning 40 % (4 X2000)	1605	401
Passagerare under eftermiddags- rusning 40 % (7 X2000)	1605	229
Passagerare mellan rusningstid 20 % (3 X2000)	803	268

Innan överflyttningen av flygets passagerare görs är en sak viktig att poängtera. Läsaren kanske undrar varför den maximala kapaciteten på Gröna Tåget och ZEFIRO valts som jämförelsealternativ när denna konfiguration antagligen inte kommer att väljas i verkligheten då första och andra klass samt bistro kommer in i bilden. Skälet till detta är två; för det första blir jämförelsen mellan de två scenarierna mest rättvis om maxkapaciteten jämförs med eftersom de då har lika grundförutsättningar. För det andra så har de olika klasserna inte funnits tillgängliga för Gröna Tåget vilket då gör dem svåra att beräkna för.

Tabell 10.
**Antal passagerare med befintliga, nytillkomna och flygpassagerare inräknade
(300 meters tåg)**

	Maxkapacitet	Beräknat antal passagerare från:								
		Högtrafik morgon			Lågtrafik			Högtrafik eftermiddag		
		X2000	Flyg	Summa	X2000	Flyg	Summa	X2000	Flyg	Summa
X2000	590	290	401	691	160	268	328	290	229	519
GTW	1080	348	401	749	192	268	460	348	229	577
GTC	888	348	401	749	192	268	460	348	229	577
ZEFIRO	1071	508	401	909	280	268	548	508	229	737

Vidare bör påpekas att när verkliga konfigurationer för tågen används kommer maxkapaciteten att minska, vilket kan leda till fler tåg på spåren. Denna ökning bör dock inte vara dramatisk eftersom antalet nya tåg bör bli relativt få vilket inte bör påverka den totala trafikbelastningen på spåren.

I tabell 10 ges resultatet av beräkningarna för överflyttningen av flygets resenärer på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Antalet resenärer för flyget är hämtade från tabell 14 och 15 medan siffrorna för X2000 baseras på belägningsgrader och förväntad ökad trafik. Under morgonen och eftermiddagen har X2000 en belägningsgrad på 90 % medan den under lågtrafik ligger på i genomsnitt 50 %. Dessa procentsatser ger 290 respektive 160 passagerare per tåg. På detta har sedan lagts för Gröna Tågets två olika varianter en ökning i antalet passagerare med 20 % medan den förväntade tillväxten i resenärer för Europakorridoren har beräknats till 75 %. Dessa passagerare har sedan adderats till flygets resenärer och summan för respektive scenarios resenärer under de olika tidsperioderna har kunnat beräknas. Antalet flygpassagerare, t.ex. 401 under morgontimmarna, har beräknats efter antalet avgående X2000 till Malmö idag. Som anges i tabell 9 divideras antalet flygpassagerare per dag med antalet avgående X2000 per dag. Antalet tågpassagerare har dock ingenting med antalet X2000 att göra; de beräknas efter genomsnittliga belägningsgrader och förväntad ökad trafik.

För X2000s del innebär en överflyttning av flygets passagerare under morgontimmarna en överbelastning räknat i dagens antal avgångar. 691 passagerare skall få plats på varje tåg vilket är mer än maxkapaciteten på 590 platser. Under lågtrafiktimmarna samt under eftermiddagens avgångar finns plats på alla avgående X2000 även om eftermiddagens avgångar endast har 70 lediga platser i genomsnitt. Kapacitetsproblemen under morgonrusningen skulle kunna lösas genom att sätta in extratåg när efterfrågan är stor; med ombyggnation av infrastrukturen i och mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn skulle detta inte innebära några större problem. Då kan alla passagerare få plats på tågen; såväl flyg som tågresenärer. För X2000 kvarstår dock en avgörande aspekt som i ett slag diskvalificerar konceptet för uppgiften; restiden. X2000 kommer aldrig att klara relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn under 3 timmar vilket omöjliggör den som trovärdigt alternativ. En restid på cirka 4 timmar är idag det bästa som X2000 kan leverera vilket inte räcker när resenärernas krav kommer in i bilden.

Scenariot GTW eller Gröna Tåget Wide d.v.s. sittkonfiguration med 2 + 3 platser i bredd erbjuder bättre kapacitet än X2000. Ett 300 meter långt tåg ger en maximal sittplatskapacitet på 1080 platser vilket täcker den beräknade efterfrågan under rusningstid såväl som under lågtrafik. Under morgontimmarna skall 749 passagerare få plats på varje avgående GTW vilket lämnar cirka 330 platser lediga. Med en vagnkapacitet på 90 platser skulle 3 vagnar kunna tas bort från tågsättet och antingen föras över till en annan tidsperiod eller ligga som grund för ett nytt tågsätt som ökar turtätheten. Lågtrafikperioden ger 460 passagerare per tåg, detta ger inte ens halvfulla GTW tåg med dagens konfiguration. Med samma vagnskapacitet skulle 6 vagnar kunna plockas bort från tågen vilket ger tågsätt med 6 istället för 12 vagnar. Detta resulterar återigen i effektivare tåg och möjligheter för utökad turtäthet. Under eftermiddagen räknas tågpassagerarna till 577 stycken vilket åter ger att ett antal vagnar kan kopplas från tåget. Överblivna stolar under denna tidsperiod är cirka 500 stycken vilket ger att 5 vagnar kan plockas bort och fortfarande få med alla passagerare. Ett liknande mönster finner sig för GTC eller Gröna Tåget Conventional. Alla passagerare får plats under alla tidsperioder samtidigt som antalet tomma stolar i grundutförandet 300 meter blir lägre än med GTW. Det finns alltså även här möjligheter att förkorta tåg och anpassa dess kapacitet och turtäthet efter antalet passagerare.

Det andra jämförelsescenariot, Europakorridoren med ZEFIRO-tåget, når nästan upp till GTW vad gäller platskapacitet. Inom detta scenario räknas dock betydligt fler nytillkomna resenärer än vad som är fallet med GTW och GTC. Gröna Tåget räknade med en tillväxt på cirka 20 % i antal resenärer jämfört med föregångaren X2000. Europakorridoren som koncept kan räkna med en fördubbling av antalet resande som, när man tagit bort flygresenärerna, räknas till cirka 75 %. På grund av dessa skilda ökningsgrader kommer antalet passagerare från X2000 att skilja sig mellan Gröna Tåget och Europakorridoren. Detta ger att Europakorridorscenariot har det högsta antalet resenärer inom respektive tidsperiod med en topp under morgonen med 909 resenärer på 1071 sittplatser. Lågtrafikperioden och eftermiddagsrusningen har 548 respektive 737 passagerare på varje avgång. Med tanke på ZEFIRO:s konfiguration av 8 eller 4 vagnars moduler kan inte tåget göras kortare under morgontimmarna eftersom 4 vagnar i så fall behöver tas bort vilket inte efterfrågan tillåter. Under lågtrafiktimmarna är det dock annorlunda. 548 passagerare skall åka med varje avgående tåg vilket skulle kunna ordnas med ett 8 vagnars ZEFIRO-tåg med en kapacitet på 714 passagerare. Eftermiddagen räknar till 737 passagerare vilket inte får plats i ett ZEFIRO-tåg med 8 vagnar. Dessa tåg får då köra med 12 vagnar och en kapacitet på 1071 sittplatser för att rymma alla passagerare.

10.2 Kapaciteten på tågen

- Gröna Tåget såväl som Europakorridoren genom ZEFIRO-tåget klarar av att hysa alla passagerare; tåg-, flyg- såväl som nytillkomna resenärer
- Gröna Tåget har en fördel i den flexibilitet som konceptet erbjuder

En första reflektion på materialet ovan rör kapacitetstillgången på tågen; såväl Europakorridoren som Gröna Tågets båda koncept klarar av att hysa alla passagerare under samtliga tidsperioder med nuvarande antal avgångar. Detta verkar förhoppningsfullt eftersom antalet tåg på infrastrukturen då inte behöver ökas, vilket innebär att trängseln på spåren inte förvärras. Stora variationer i resmönster kan dock uppstå; oväntade förändringar som innebär att nya tåg behöver sättas in eller befintliga utökas eller minskas kan uppstå. I denna situation framstår Gröna Tåget som det flexibla av de två; medan ZEFIRO kopplas samman med 8 eller 4 vagnars moduler kommer Gröna Tåget att kunna minskas eller utökas vagn för vagn. Detta ger såklart fördelar för såväl resenärer som tågoperatörer; som passagerare blir platstillgången mer flexibel vilket resulterar i större chans att få plats på tåget. För operatörerna kan utökade vagnsätt ge större platskapacitet samtidigt som mindre tågsätt ger effektivare moduler. ZEFIRO tåget ger ett exempel på detta; under eftermiddagstrafiken skall 737 resenärer med tåget mot Malmö/Köpenhamn. ZEFIROs konfiguration medger inte enstaka vagnförkortningar utan skall något tas bort är det 4 vagnar eller inga. Tas dessa 4 vagnar bort blir kapaciteten för liten; detta innebär att för att rymma alla 737 passagerare måste 12 vagnar användas vilket innebär att cirka 330 platser står tomma. För Gröna Tåget skulle, under samma tidsperiod, 5 vagnar kunna tas bort från GTW och 3 vagnar från GTC och ändå få plats med alla passagerare. De överblivna vagnarna kan användas till att öka turtätheten om behov skulle uppstå. Denna flexibilitet bör tilltala gruppen arbetspendlare som attraheras av en ökad turtäthet snarare än få men kapacitetsstarka avgångar.

Kapacitetsaspekten på tågen är av största betydelse. Att få med så många passagerare som möjligt på varje avgång kan motiveras ur ekonomisk, miljömässig samt kapacitetsmässig synpunkt. Mot detta ställs frågor om komfort, turtäthet och restkapacitet. I verkligheten kommer antal förstaklasstolar att ställas mot antalet

andraklassplatser, bistro mot ökat antal sittplatser mm. Då kommer andra hänsyn att behöva bejakas än syftet att få med så många passagerare som möjligt. Skall alla resenärskategorier; tjänsteresenärer, fritidsresenärer samt arbetspendlare lockas att ta tåget behöver en mängd faktorer vara uppfyllda. En av dessa är priset vilket hänger tätt samman med hur många passagerare som ryms på varje tåg. Antalet förstaklasspassagerare påverkar i sin tur priset eftersom dessa biljetter i större utsträckning är dyrare än normalbiljetter. En annan aspekt rör komforten; hur snabb eller hur billig en resa än är så kommer krav att ställas på olika komfortinriktade erbjudanden. Eftersom fokus i denna uppsats riktas mot kapacitetsaspekten kommer faktorer som pris och komfort inte att behandlas mer ingående. Dessa aspekter är dock viktiga och behöver utredas ytterligare innan slutgiltig inriktning för tågtrafiken på relationen bestäms.

Med tidshorisonten 2030 i åtanke när en fördubbling av antalet resande prognostiseras för kommer belägningsgraden på tågen att öka jämfört med idag. För Europakorridoren beräknas antalet resenärer fördubblas jämfört med idag, se figur 33 sid. 50. Ökningen för Gröna Tåget har satts till cirka 20 %. Dessa ökningsgrader speglar de tillväxttal som respektive koncept har kalkylerats för i tabell 10. Om dessa ökningsgrader kommer till 2030 som tidshorisonten är här eller tidigare eller senare är svårt att säga. Mycket beror som sagts på investeringar i infrastrukturen inom såväl väg- som järnvägstrafiken.

Sammanfattningsvis kan sägas om kapacitetsaspekten inne i tågen att båda alternativen uppfyller de krav som formulerats i denna uppsats. D.v.s. de klarar av en överflyttning av flygets passagerare med förväntad ökning av befintliga passagerare. Gröna Tåget genererar dock en större flexibilitet vilket ger scenariot övertag gentemot Europakorridoren inom området kapacitet på tågen. Förmågan att kunna erbjuda flexibla transporter med hög turtäthet är en viktig faktor för att tillfredsställa flygresenärerna på relationen. Om detta dessutom kan kombineras med ett högt antal tidslägen under rusningstid kommer konceptet att attrahera såväl tåg- som flygresenärer.

10.3 Kapaciteten på spåren

- Kapacitetsproblemen in till storstäderna förväntas lösas
- Ungefärligen lika antal tåg på spåren för de två scenarierna med en viss minskning för Europakorridoren söder om Jönköping
- Ett ökat tågresande, fler tåg och en ökad hastighetsdifferentiering talar mot scenario Gröna Tåget och för scenario Europakorridoren

Kapacitet på spåren är en viktig fråga ur såväl restids- som kvalitetssynpunkt. Ur beräkningarna ovan framkommer att inga nya tåg behöver tillföras relationen för att möta efterfrågan från passagerarna. Då inställer sig nästa fråga; vilket scenario av Gröna Tåget och Europakorridoren har bäst möjlighet att hantera kapacitetsfrågan på spåren i detta läge och i förlängningen hålla utlovade restider?

Om vi jämför antalet tåg på spåren för de två scenarierna visar det sig att de är ungefärligen lika till antalet och båda alternativen hamnar i Banverkets klass 6 över antalet tåg på spåren, se figur 18 sid. 31 för klassindelning. Ett visst tapp i antal tåg per dag finns på Europakorridoren söder om Jönköping jämfört med Södra Stambanan vilket bör ge scenario Europakorridoren en kapacitetsmässig fördel. Det faktum att båda alternativen hamnar i Banverkets klass 6 bör betyda att fler tåg kan tillföras relationen.

Ett stort bekymmer är dock antalet tåg in till storstadsområdena som på kort sikt skapar problem. Dessa problem delar dock de två alternativen samtidigt som de kapacitetshöjande åtgärder som planeras förutsätts lösa dem. Så förutsättningarna är hyfsat lika; vad betyder detta?

Med ut- och ombyggnationerna kring Stockholm och Malmö samt förbättringar med Ostlänken, och fyrspåren in till Malmö kommer trängseln beroende på Gröna Tåget eller Europakorridoren inte att förvärras. Med en förväntad ökning av tågresandet i Sverige finns det dock farhågor att Södra Stambanan kommer att bli hårdare trafikerad i framtiden än den är idag. Med detta perspektiv kan problem uppstå för Gröna Tåget som dels måste konkurrera med fler tåg på spåren och dels göra det med en höjd medelhastighet jämfört med andra tåg än vad som är fallet idag. Denna hastighetskonkurrens kan innebära problem vilket Banverket uppmärksammade i *Framtidsplanen* beskriven tidigare. Problemen kommer förmodligen att öka när Gröna Tåget som koncept ökar sin hastighet gentemot andra tåg.

Ytterligare frågetecken finns; X2000:s låga punktlighetsgrad oroar och frågan är om de infrastrukturella förbättringar som planeras kan råda bot på detta? Med en förväntad ökning av tågresandet generellt i landet samt en ökad differentiering mellan snabb och långsam trafik finns farhågor om att betydelsen av Gröna Tågets hastighetshöjning minskar vilket resulterar i ökade kapacitetskonflikter. Detta på grund av två aspekter; för det första så förväntas en ökning av tågresandet, vilket kan komma att förbruka den kapacitet som frigjorts i och med investeringar i infrastrukturen. För det andra så innebär den ökade hastighetsdifferentiering som Gröna Tåget medför att nya konflikter skapas när snabba tåg blir än snabbare och i ökad grad konkurrerar med långsammare tåg.

Europakorridoren har här ett övertag; dels visar internationella jämförelser att punktlighetsgraden är mycket stor för scenariot, dels kommer tågen att trafikera nya banor. Jämförelsealternativet AVE i Spanien har klarat av att öka hastighetsdifferentieringen mellan tåg samtidigt som tågresandet ökat med fler tåg på spåren och en bibehållen hög punktlighetsgrad. På grund av kapacitets höjande åtgärder i storstäderna, förväntad trafik på spåren (som delvis prognostiseras bli lägre än på delar av Södra Stambanan) och en bättre planerad infrastruktur har Europakorridor scenariot större möjligheter att undvika kapacitetsproblem och hålla en hög punktlighetsnivå än Gröna Tåget. Ur de beräkningar som gjorts kommer visserligen antalet tågresenärer att öka markant jämfört med dagens situation men antalet tåg utmed korridoren förväntas ändå bli relativt få; detta delvis beroende på platseffektivare tåg delvis på grund av den ökning av spår som Europakorridoren ger upphov till. Skillnaderna mellan korridorens och Södra Stambanans belastning är för persontrafiken inte dramatiska men ändå betydelsefulla (mellan 40 till 80 tåg per dag vardera).

Det faktum att Södra Stambanan förväntas trafikeras av fler tåg än jämförande sträcka på Europakorridoren, att tågresandet förväntas öka på relationen upp till 2030 samtidigt som en ökad hastighetsdifferentiering förväntas skapa stora problem på Södra Stambanan talar för att konkurrensen om kapaciteten på spåren kommer att bli hårdare på Södra Stambanan än på Europakorridoren. Kapacitetsutsikten för tågen på spåren ser gynnsammare ut för Europakorridoren än för Södra Stambanan.

10.4 Restiden

- Restiden kommer inte ner till 2 timmar vilket innebär att inget av alternativen kommer att kunna locka över alla flygpassagerare utan externa åtgärder
- En restid på 2,5 till 3,5 timmar prognostiseras för båda alternativen
- Kraftig ökning av behövd medelhastighet för Gröna Tåget jämfört med X2000
- Medelhastighet, punktlighet, behövd kontra möjlig hastighet samt faktisk restid talar till scenario Europakorridoren:s fördel

Den andra aspekten på tågresandet mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn har att göra med restid. En första sak som är viktig att poängtera är att inga av de restidsprognoser som presenterats, vare sig för Gröna Tåget eller Europakorridoren, kommer ner i de cirka 2 timmar som restiden bör vara för att flygresenärerna skall överge flyget till förmån för tåget. Det behövs således olika styrmedel för att få resenärerna att välja tåget, enbart en minskning i restid till presenterade nivåer kommer antagligen inte att räcka. Om vi börjar med Europakorridoren så tyder deras egna beräkningar på relationen på en total restid Stockholm - Köpenhamn på 2 timmar och 35 minuter och till Malmö på 2 timmar och 41 minuter. Järnvägsforum talar om en lägsta tid på strax över tre timmar medan KTH beräknar att resan kommer att ta knappt tre timmar. Gröna Tåget prognostiserar restiden till Malmö till strax över 3 timmar och 3 timmar och 30 minuter till Köpenhamn. Vad säger dessa uppgifter?

Eftersom Södra Stambanan uppgraderas till 250 km/h kommer Gröna Tåget inte att kunna trafikera sträckan med maxhastighet 280 km/h som anges som ett alternativ i dess restidsstycke. Den verkliga restiden landar således omkring 3,05 timmar till Malmö och cirka 3,50 timmar till Köpenhamn. Dessa siffror är alarmerande för Gröna Tåget eftersom alternativet genast förlorar i attraktivitet gentemot flyget med tider som drastiskt överskrider 3 timmar. Det andra alternativet som sticker ut är Europakorridorens egna beräkningar på cirka 2,5 timmars restid till såväl Malmö som Köpenhamn. Stämmer dessa kalkyler kommer Europakorridoren att kunna erbjuda resor mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn som har mellan 30 minuter och 1 timmes kortare restid än Gröna Tåget. Vilken trovärdighet ligger det i de två aktörernas beräkningar om sin egen restid? Har Gröna Tåget möjligtvis underskattat sin egen förmåga eller är Europakorridoren:s prognoser för positiva?

Hastigheten för Gröna Tåget behöver i genomsnitt vara 215 km/h för att klara restiden tre timmar till Malmö och cirka 3,5 till Köpenhamn; höjningen från dagens medelhastighet för X2000 på 140 km/h är 75 km/h, en inte oväsentlig höjning. Om scenario Europakorridoren skall klara relationen på 2,5 timmar så behövs en medelhastighet på 240 km/h (sträckan är cirka 600 km lång). I sammanhanget kan nämnas att AVE har en medelhastighet på cirka 210 km/h på relationen Madrid – Barcelona vilket ger scenario Europakorridoren en behövd ökning på cirka 30 km/h i jämförelse. För att klara utlovade restider behövs således en betydligt större höjning av medelhastighet för scenario Gröna Tåget än för scenario Europakorridoren. Med tanke på att X2000:s medelhastighet gått nedåt det senaste decenniet verkar en höjning till Gröna Tågets nivå inte helt enkel att klara av.

Om vi betraktar medelhastighet mot topphastighet så finns det skillnader mellan de två alternativen. Gröna Tågets maxhastighet beräknas till 250 km/h, som sagts tidigare kommer Södra Stambanan att anpassas för hastigheter upp till 250 km/h vilket inte

medger hastigheter upp till 280 km/h. Med en behövd medelhastighet på 215 km/h skiljer det 35 km/h mellan behövd och maximal hastighet. Scenario Europakorridoren behöver en medelhastighet på 240 km/h vilket är 110 km/h under maximal hastighet. Detta ger en bild av behövd och möjlig hastighet vilket antagligen spelar in i trovärdigheten för restiderna. Att Gröna Tåget i genomsnitt behöver ligga så nära sin maxhastighet verkar illavarslande eftersom såväl X2000 som AVE tågen i Spanien körs med medelhastigheter en bra bit under möjlig maxhastighet.

Punktligheten för tågen påverkar restiden; hur stora förseningar som konstaterats har inte varit möjligt att utröna. Förseningar på bara 10 till 15 minuter kan skapa problem när tidsfaktorn bedöms vara betydelsefull. X2000, som Gröna Tåget får jämföras med här, eftersom de i stor utsträckning skall dela spår, har en förhållandevis låg punktlighetsgrad på 73,8 % medan Europakorridorens jämförelsealternativ utomlands AVE ligger på 99,4 %. Jämförelsen mellan X2000 och Gröna Tåget samt mellan Europakorridoren och AVE skall göras med viss försiktighet. X2000 och Gröna Tåget skiljer sig åt i teknisk prestanda samt i spåren de tilldelas att köra på. Nationsöverskridande jämförelser, som mellan Europakorridoren och AVE, skall alltid göras med viss försiktighet eftersom förutsättningar ofta skiljer sig åt. Med dessa aspekter i åtanke konstateras att det finns tveksamheter i punktlighetsaspekterna för Gröna Tåget som kan komma att påverka dels den slutgiltiga restiden men även förtroendet hos resenärerna för tåget som koncept.

I material presenterat tidigare i uppsatsen framkommer att restiden är den faktor som såväl flyg- som tågpassagerare prioriterar högst när skäl till val av transportslag anges. Mellan olika resenärsgupper framhåller arbetspendlare och tjänsteresenärer att restiden är mycket betydelsefull. Detta betyder såklart inte att andra faktorer som pris, komfort och turtäthet skall ignoreras men betydelsen av att erbjuda korta restider och sedan i så hög grad som möjligt hålla dessa tider skall inte underskattas. För att konceptet som sådant inte skall missgynnas behöver restiden vara låg samtidigt som pålitligheten i systemet dessutom måste vara hög. I detta perspektiv verkar Europakorridorscenariot dra det längsta strået p.g.a. en lägre restid, en högre punktlighet kopplad till dels förväntad medelhastighet i förhållande till max hastighet, samt behövd medelhastighet kontra dagens hastighet. Det verkar som att mycket skall till för att Gröna Tåget skall kunna hålla sina utlovade restider, flera faktorer nämnda ovan talar emot scenariot medan samma aspekter ger Europakorridor scenariot fördelar. I sammanhanget skall också nämnas att den totala restiden för Gröna Tåget till Köpenhamn beräknas bli cirka 3,5 timmar, vilket tillsammans med tveksamheterna kring konceptet diskvalificerar det för uppgiften.

11. Slutsatser

Vilka slutsatser kan dras utifrån resultaten ovan? Det visar sig att såväl scenario Gröna Tåget som scenario Europakorridoren klarar av att hysa alla passagerare från befintlig, nygenererad samt flygtrafik med befintliga 14 avgångar per dag med använd konfiguration. Detta är uppmuntrande eftersom fler tåg då inte behöver tillföras relationen vilket samtidigt innebär att trängseln på spåren inte förvärras. Som nämndes tidigare behöver dock den använda konfigurationen i beräkningarna ovan beaktas ytterligare. När olika ”klasser” och bistro sammanfogats kommer skilda kapacitetsförhållanden att erhållas. Av skäl som nämndes tidigare valdes dock standardutförandet för såväl Gröna Tåget som Europakorridorens tåg ZEFIRO.

Den stora fördel som scenario Gröna Tåget erbjuder är flexibilitet i längd och antal vagnar. Kapaciteten på tågen kan på detta sätt anpassas efter efterfrågan vilket erbjuder effektivare tåg i ekonomiskt samt miljömässigt hänseende. Man kan tänka sig att möjligheten att komponera ihop vagnar efter antal resenärer ökar konceptets attraktionskraft och erbjuder möjligheten till fler tidslägen eller avgångar när efterfrågan är som störst. Detta bör tilltala de resenärer som ser turtätheten som en viktig faktor för transportmedlets attraktivitet. Att i dessa lägen erbjuda fler och mindre avgångar istället för få men kapacitetsstarka tåg kommer antagligen att välkomnas av framför allt flygets nuvarande passagerare.

Vad gäller restider skall det konstateras att såväl Gröna Tåget som Europakorridoren erbjuder konkurrenskraftiga restider till Malmö. Gröna Tåget förväntas klara av sträckan på cirka 3 timmar medan Europakorridoren beräknas köra den på mellan 2 timmar och 40 minuter och 3 timmar och 10 minuter. Problemet för Gröna Tåget är att cirka 25 minuter skall läggas till restiden när ändstationen är Köpenhamn vilket ger en sammanlagd tid på tåget av cirka 3 timmar och 30 minuter. Europakorridoren beräknas i sammanhanget klara sträckan på samma eller något kortare tid än restiden till Malmö. Eftersom en stor del av flygresenärerna flyger till Köpenhamn är det illavarslande att restiden dit med Gröna Tåget är mycket större än densamma för Europakorridoren. I faktiska restidstermer klarar Gröna Tåget visserligen tre timmars regel till Malmö men tvingas till Köpenhamn att kraftigt gå utanför uppställda krav. I bedömningen av möjligheten att hålla utlovade restider konstateras att Europakorridoren på grund av medelhastighetshöjning, behövd hastighet samt förväntad punktlighet har större möjlighet att infria fastställda restider.

För kapaciteten på spåren görs bedömningen att Europakorridoren har en fördel i kapacitetsavseendet och i förlängningen restidsförkortning. Det visar sig att färre antal tåg, ett förväntat ökat resande och en ökad hastighetsdifferentiering talar till Europakorridorens fördel.

Vilket tågscenario har bäst möjlighet att, med avseende på restid och kapacitet, ersätta flyget på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn? Låt oss först konstatera att det går att ersätta flyget på relationen; kapacitetsmässigt inne i tåget samt på spåren. Restidsförkortningarna jämfört med idag räcker antagligen inte till för att locka över alla flygpassagerare utan andra styrmedel behöver komma till för att ersätta flyget fullt ut. Gröna Tåget har fördelar i den flexibilitet som scenariot erbjuder men Europakorridoren kommer antagligen att kunna erbjuda något kortare restider samtidigt som dess

möjlighet att hålla tiderna verkar vara större än för Gröna Tåget. Med dessa aspekter i ryggen konstateras att scenario Europakorridoren har störst och bäst möjligheter att ersätta flyget på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn även om skillnaderna mellan de två scenarierna, med avseende på restid och kapacitet, inte är dramatiska.

12. Diskussion

I slutändan konstateras att scenario Europakorridoren har störst möjligheter att ersätta flyget på relationen Stockholm – Malmö/Köpenhamn. Det verkar förhoppningsfullt eftersom tågtrafiken generellt då utökar sin infrastruktur vilket bör innebära ett ökat resande med tåg vilket, ur miljösynpunkt, bör vara eftersträfvansvärt.

Syftet formulerades som ”Vilket scenario, Gröna Tåget eller Europakorridoren, har bäst möjlighet att ersätta flyget på sträckan Stockholm – Malmö/Köpenhamn med avseende på restid och kapacitet?” Med nuvarande formulering anses syftet vara nått. Det handlade om att jämföra två scenarier och sedan avgöra vilket av dem som bäst ersätter flyget. Som kategorierna restid och kapacitet formulerats kan inte scenarierna sägas antingen uppfylla syftet eller inte. De är inte ”antingen eller” för att uttrycka sig något slängigt. Detta medför att aspekter av Gröna Tåget i många avseenden är goda och skulle uppfylla en funktion men i jämförelse med Europakorridoren så blir dess verkan mindre. Det finns vissa osäkerheter i publicerat material; fakta om hastigheter och medelhastigheter behöver ofta nyanseras och varierar från år till år och från undersökning till undersökning. Detta ser inte jag nödvändigtvis som en stor svaghet i uppsatsen utan snarare som en ofrivillig och oundviklig förutsättning för att få fram resultat.

Ytterligare faktorer som skulle kunna ha givit uppsatsen mer djup men som jag valt att inte inkludera har funnits. De olika resenärsgruppernas krav och önskemål skulle kunna ha inkluderats för att på så sätt få fler faktorer som påverkar tåg- och reseutformningen. Bilismen och busstrafiken skulle kunna ha tagits med för att på så sätt ge en helhetsbild av transportsektorn och möjliga lösningar på dess ekonomiska och miljömässiga problem. Som alltid behövs en avgränsning för att ge uppsatsen inriktning och för att hålla den inom lämpliga kvantitativa och nödvändiga kvalitativa ramar.

Gröna Tåget utvecklas för att på sikt ersätta X2000. I det tidsperspektiv som angetts, 2030, kommer X2000 att vara ersatt men det är inte säkert att Europakorridoren är byggd. Det kan vara så att Gröna Tåget används 2030 och att Europakorridoren håller på att byggas. I detta perspektiv behöver således Europakorridoren och Gröna Tåget inte konkurrera utan snarare användas under två skilda tidsperioder. Det område som innebär konkurrens dem emellan är inriktningsalternativet; skall flyget ersättas så räcker inte Gröna Tåget till utan då krävs en utbyggnad av Europakorridoren vilket innebär en vägval av framtida järnvägsinfrastruktur i Sverige. Götalandsbanan mellan Stockholm och Göteborg är på planeringsstadiet och viljan och ambitionen att bygga banan finns. Slutår för projektet har initialt satts till 2030 men avvikelser därifrån kan komma. Däremot har planeringen för Europabanan mellan Jönköping och Malmö/Köpenhamn inte fastställts. I detta läge framstår scenario Gröna Tåget som ett nödvändigt och intressant inriktningsalternativ för den svenska järnvägen. Det finns heller ingenting som talar emot en situation där Gröna Tåget trafikerar spåren samtidigt som ett parallellt utvecklings- och investeringsarbete sker inom höghastighetstekniken. Dock behöver beslutsfattare och Banverk bestämma sig; skall tåget ersätta inrikesflyget räcker inte scenario Gröna Tåget till, vilket kräver att framtida fokus för den svenska järnvägen riktas mot höghastighetsteknik.

12.1 Metod- och källkritik

Jag är medveten om svårigheterna med att använda komparation som metod.

Jämförelser mellan olika tekniker och mellan länder kan skapa frågetecken om rättvisa förutsättningar för faktorer. Jag vill inte heller påstå att den komparation som gjorts här är fri från eller kan undgå diskussion, den kan föras och bör även så göras. I uppsatsen finns ett faktum som jag ser gör komparationen diskuterbar; framtidsaspekten. Siffror och fakta om jämförelsealternativen bygger på prognoser om en tänkt framtid. Svårigheterna att jämföra dessa två perspektiv kan vara påtagliga. Det som talar för dess validitet är faktumet att de båda delar framtidsperspektivet vilket kanske begränsar problemet.

Att angripa problemet med modellantagande är en metod som kan vara användbar och ge fruktbara resultat. Det är möjligt att denna uppgift hade kunnat hanteras med modeller av detta slag vilket hade givit en mer matematisk legitimitet till resultatet.

Dessa matematiska modeller kräver dock stora antaganden som i sig begränsar resultaten och minskar dess förklaringsgrad. Med den erfarenhet som finns inom matematiskt modellbyggande konstateras att användandet av modeller för att förklara restids- och kapacitetsproblematiken i denna uppsats antagligen hade kommit till andra, men företrädelsevis inte bättre resultat eller slutsatser.

Som påpekats tidigare är antagandet av terminal- och matartid för tåget respektive flyget diskuterbart. Det antagande som gjorts kräver godare samordning mellan transportslagen än vad som är fallet idag. Det finns mycket som talar för att denna samordning kommer att fungera bättre i framtiden men osäkerhet därvid finns. På det stora hela är jag nöjd med den definition av restid som gjorts även om jag är medveten om att kritik mot den kan riktas.

12.2 Fördjupade studier

I ytterligare studier på området är ekonomin ett självklart område att ta upp. Skäl till varför de ekonomiska aspekterna lämnades utanför har redan nämnts men dess betydelsefullhet för ett projekt av detta slag får inte glömmas. Hur ser samhällsekonomin ut för Europakorridoren och vilka ekonomiska ramar behövs för att slutföra ett projekt av den här typen? Studier inom detta område har publicerats och konsensus om projektets finansiering, lönsamhet eller kostnad har inte uppnåtts. Istället för att studera dessa effekter ytterligare kanske andra faktorer skulle kunna bli föremål för undersökning. Inställningen till miljöfrågor och den allmänna opinionen har under de senaste åren drastiskt svängt till tågets fördel. I detta perspektiv förminskas visserligen inte ekonomins betydelse i sammanhanget men den får sällskap av två andra betydelsefulla faktorer.

En annan ekonomisk aspekt som är viktig har att göra med biljettpriser. Vid vilket biljettpris går flygpassagerare över från flyg till tåg? Eller uttryckt annorlunda; vad krävs för att få flygpassagerare att byta till tåg? Att restid är viktigt tillsammans men komfort och tidslägen har konstaterats men vilken vikt skall läggas vid de olika aspekterna? Hur får man flygets passagerare att gå över till tåget så att flygets linjer läggs ner? I materialet ovan framkommer att biljettpriset värderas ungefärligen lika högt av flyg- respektive tågresenärer. I jämförelse med andra faktorer verkar priset vara av mindre betydelse. Behovet av att hålla nere biljettpriserna skall dock inte underskattas; framför allt fritidsresenärer framhåller att ett lågt biljettpris är betydelsefullt för val av

transportslag. Denna uppsats förväntas inte behandla dessa aspekter mer ingående men de är betydelsefulla och bör studeras närmare i ytterligare studier.

Käll- och litteraturlista

Skrivna källor

- Andersson, Sven. 2007. *Ombordmätning 2007 – Struktur och Benchmark*. SJ. Stockholm
- Banverket, 2007. *Reviderat förslag till framtidsplan för järnvägen*. Borlänge
- Banverket, 2004. *Framtidsplan för järnvägen*. Borlänge
- Banverket, 2004. *Framtidsplan för järnvägen – infrastruktursatsningar per stråk*. Borlänge
- Banverket, 2007. *Järnvägens bidrag till samhällsutvecklingen – inriktningsunderlag 2010 - 2019*. Borlänge
- Banverket, 2007. *Punktlighet och förseningar – med koppling till trafikbelastning och kapacitetsutnyttjande*. Borlänge
- Banverket, 2007. *Underlag till inriktningsplanering – långväga persontrafik*. Borlänge
- Banverket, 2007. *Järnvägens roll i transportförsörjningen 1 – Långväga persontrafik*. Borlänge
- Banverket, 2006. *Banverkets inriktningsunderlag 2010-2019 – Miljöbedömning*. Borlänge
- Bombardier, 2008. *BHST – Bombardier High Speed Train*. Västerås
- Engström, Mats-G; Eriksson, Gunnar; Wenninger, Thomas. 1997. *Flyg och snabbtåg i trafiksystem*. KFB. Stockholm 1997
- Fröidh, Oskar, 2007. *Möjliga restider med Gröna Tåget*. KTH. Stockholm
- Fröidh, Oskar, 2007. *Gröna Tåget – Marknad och trafik*. KTH. Stockholm
- Fröidh, Oskar. 2007. *Gröna Tåget – Framtida marknad och ekonomi*. KTH. Stockholm
- Järnvägsforum, 2004. *Järnvägens framtid*. Stockholm
- Kommissionen mot oljeberoende, 2006. *På väg mot ett oljefritt Sverige*. Stockholm
- Kommunikationsforskningsberedningen, 2000. *Spårtrafikens klara resultat*. Stockholm
- Kottenhoff, Karl; Dziekan, Katrin; Olsson Lindström, Anna-Lena, 2002. *Resenärers attityder och preferenser till kollektivtrafik, tåg och stationer – underlag för Järnvägsutredningen*. KTH. Stockholm
- Larsson, Maria, 2007. *Future Transport*. Nordic Rail News. Värnamo
- Lindfeldt, Olov; Nelldal, Bo-Lennart; Fröidh, Oskar. 2005. *Framtida marknad, tågtrafik och kapacitet inom Stockholms Central*. KTH. Stockholm
- Nelldal, Bo-Lennart, 2007. *Möjligheter för tåget att konkurrera med och ersätta flyget*. KTH. Stockholm
- Regeringens proposition 2003/04:95, 2004. *Utökade planeringsramar för väg- och järnvägsinvesteringar 2004-2015*. Riksdagen. Stockholm
- Renfe, 2005. *Annual Report – Consolidated Data*. Madrid
- Ejvegård, Rolf, 1996. *Vetenskaplig metod*, Lund
- Scandiaconsult, 2003. *Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige*. Stockholm

- SIKA, 2006. *Transporter och kommunikationer 2005*. Östersund
- SIKA, 2007. *RES 2005-2006 Den nationella resvaneundersökningen*. Östersund
- SIKA, 2005. *Transporternas utveckling till 2020*. Östersund
- SJ AB, 2007. *Årsredovisning 2006*. Stockholm
- SOU 2003:104, 2003. *Lönsam persontrafik på järnväg*. Stockholm
- SOU 2007:60, 2007. *Klimat- och sårbarhetsutredningen*. Miljödepartementet. Stockholm
- Troche, Gerhard; Nelldal, Bo-Lennart; Jansson, Kjell, 2003. *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter Utbud, prognoser och samhällsekonomi*. KTH. Stockholm
- Troche, Gerhard; Nelldal, Bo-Lennart, 2001. *Europakorridoren – ett bredband för fysiska transporter*. KTH. Stockholm
- Wajzman, Jakob; Nelldal, Bo-Lennart. 2003. *Framtida Järnvägstrafik – prognoser för Banverkets Framtidsplan och olika organisationsmodeller*. KTH. Stockholm

Muntliga källor

- Buhstad, Tohmy. Telefonintervju. Banverket. 2008-01-04
- Buhstad, Tohmy. Telefonintervju. Banverket. 2008-01-24
- Fröidh, Oskar. Telefonintervju. KTH. 2008-01-03
- Fröidh, Oskar. Telefonintervju. KTH. 2008-01-16
- Fröidh, Oskar. Telefonintervju. KTH. 2008-01-18
- Huttman, Penty. Telefonintervju. SJ. 2008-01-03
- Huttman, Penty. Telefonintervju. SJ. 2008-01-07
- Huttman, Penty. Telefonintervju. SJ. 2008-01-11
- Kottenhoff, Karl. Telefonintervju. KTH. 2007-11-05
- Lagerbäck, Ingemar. Telefonintervju. SJ. 2007-11-16
- Lagerbäck, Ingemar. Telefonintervju. SJ. 2008-01-23
- Nelldal, Bo-Lennart. Telefonintervju. KTH. 2008-01-10
- Sibbmark, Gunnar. Telefonintervju. Europakorridoren AB. 2008-01-09
- Tengstrand, Henrik. Telefonintervju. Bombardier. 2008-01-10
- Ålgren, Mats. Telefonintervju. Luftfartsverket. 2008-01-09

Internet källor

- "Destinationsguiden", Luftfartsverket, 2007-12-07, tillgänglig på www.lfv.se
- "LFV:s flygplatser", Luftfartsverket, 2007-12-05, tillgänglig på www.lfv.se
- "LFV Miljön Frågor och svar", Luftfartsverket, 2008-02-12, tillgänglig på www.lfv.se
- "SJ Miljökalkyl", SJ, 2008-02-12, tillgänglig på www.sj.se

”SJ tidtabell”, SJ, 2008-01-05, tillgänglig på www.sj.se

”Södra Stambanan”, Järnväg.net, 2007-12-05, tillgänglig på www.jarnvag.net

Ordlista

Beläggningsgrad	Antal besatta stolar av totala antalet stolar i %
Behövd hastighet	Hastighet som krävs för att hålla utlovade restider
Citybanan	Infrastrukturprojekt i Stockholm som separerar pendeltåg från regional- och fjärrtåg
Citytunneln	Infrastrukturprojekt i Malmö som ökar kapaciteten på Malmö C
CO ₂ -ekvivalent	Enhet för att sammanföra olika klimatgasers (koldioxid, metan, lustgas m.fl.) påverkan på klimatet. Alla klimatgaser normeras till koldioxid
Europabanan	Europabanan är en ny höghastighetsjärnväg mellan Stockholm och Hamburg via Jönköping och Malmö/Köpenhamn dimensionerad för 350 km/h och höghastighetståg (Del av Europakorridoren)
Europakorridoren	Höghastighetsjärnväg mellan Stockholm – Göteborg och Stockholm Malmö/Köpenhamn vidare till Hamburg
Gröna Tåget	Nytt snabbtåg som utvecklas av Banverket, Bombardier, KTH m.fl. Hastighet upp till 280 km/h på befintliga spår
Götalandsbanan	Götalandsbanan är en ny hög hastighetsjärnväg mellan Stockholm och Göteborg via Linköping, Jönköping och Borås dimensionerad för 350 km/h och höghastighetståg (Del av Europakorridoren)
GTC	Gröna Tåget Continental; sittplatser i två plus två utförande
GTW	Gröna Tåget Wide; sittplatser i två plus tre utförande
Höghastighetståg	Tåg utan korglutning som kan köra i 350 km/h, t.ex. ZEFIRO
KFB	Kommunikationsforskningsberedningen
Långväga resa	Resa över 10 mil
Matartid	Tid från avrespunkt till centralstation eller flygplats
Ostlänken	Höghastighetsjärnväg mellan Järna och Norrköping (del av Europakorridoren)
SIKA	Statens Institut för Kommunikationsanalys
Snabbtåg	Tåg med korglutning som kan köra i 200 – 250 km/h i kurvor; i Sverige X2000
Södra Stambanan	Dagens järnväg mellan Stockholm och Malmö/Köpenhamn
Terminaltid	Tid på flygplats eller centralstation innan avfärd
Transportarbete	Mäts i personkilometer och en personkilometer innebär en förflyttning av en person en kilometer
TSD	Teknisk Specifikation för Driftkompatibilitet, EU-norm för teknisk utformning av järnvägskomponenter
Tågläge	Antal tåg som kan få plats på spåret oftast räknat per timme
ZEFIRO	Höghastighetståg tillverkat av Bombardier, hastighet upp till 350 km/h