



"Mitt tåg har ett lekrum, en restaurang, sängar som man kan sova där, det kostar 50 kr att åka någonstans. Det ser ut som ett hus. Det åker på gräs. Det har ett regnskydd på taket. Man får måla på väggarna."

Pernilla

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Slutrapport 2008

Ett forskningsprojekt i samarbete mellan



WSP Analys & Strategi

Sara Björnin-Lidén
Elisabet Idar Angelov
Christian Nilsson
Bodil Sandén



KTH Järnväggruppen

Bo-Lennart Nelldal
Oskar Fröidh

FÖRORD

Höghastighetståg – är det något för Sverige? Med den frågeställningen inledde KTH Järnvägsgruppen och WSP Analys & Strategi ett forskningsprojekt tillsammans. Det har sedan länge funnits forskare och visionärer som har förespråkat höghastighetståg, men det har bedrivits mycket knäpphändig forskning på området i Sverige. Därför tyckte vi att det var spännande att få möjligheten att forska lite djupare om de snabbaste tågens framfart. Projektet startade 2005 och avslutades 2008 med finansiering från VINNOVA och bidrag från Alstom Transport.

Under det senaste året har emellertid allmänhetens intresse för höghastighetståg ökat, och höghastighetstågen har blivit högaktuella inom den svenska transportpolitiken. Bakgrunden är den snabba ökningen av tågtrafiken och den kapacitetsbrist som blir allt svårare på viktiga länkar i järnvägsnätet, i kombination med att klimatfrågan anses alltmer akut. Flera delvis parallella utredningar har genomförts bara under det senaste året.

Sara Björnin-Lidén har varit WSP Analys & Strategis projektledare, med bistånd från Elisabet Idar Angelov. Christian Nilsson har ansvarat för marknadsanalysen i kapitel 2, och har deltagit i kapitel 7 om affärsmässighet, kapitel 8 om samhällsekonomi och kapitel 9 om prognosmodeller. Elisabet Idar Angelov har ansvarat för kapitel 8 om samhällsekonomi, med värdefullt bistånd från Matts Andersson, och deltagit i kapitel 7 om affärsmässighet. Göran Tegnér har genomfört analyser med Elma och deltagit i kapitel 7 om affärsmässighet, Bodil Sandén och Sara Björnin-Lidén har ansvarat för studien och kapitel 5 om tjänsteutveckling. I det arbetet har också Lisa Johnsson deltagit.

För KTH Järnvägsgruppen vid avdelningen för trafik och logistik har Bo-Lennart Nelldal varit projektledare. Oskar Fröidh har skrivit kapitel 3 om restider och banor och kapitel 4 om fordon och därmed bidragit med kostnadsuppgifter i avsnitt 7.2 med flera till de ekonomiska beräkningarna. Bo-Lennart har skrivit om prognoser och samhällsekonomiska kalkyler i kapitel 6 samt kapitel 9 om prognosmetoder och prognosmodeller.

KTH och WSP har haft olika erfarenheter och idéer om prognosmodeller och samhällsekonomiska kalkyler men är överens om att dessa måste vidareut-

vecklas. Vi hann inte gå till botten med frågorna i detta projekt men hoppas att de kan leda till fortsatt forskning.

Avslutningsvis vill vi tacka barnen i årskurs 1-6 på Söderskolan i Flen för deras fantastiska berättelser och teckningar om deras drömmresa med framtidens tåg. Ett axplock av dessa berättelser och teckningar finns att beskåda i rapporten.

Stockholm i oktober 2008

WSP Analys & Strategi
Sara Björlin-Lidén

KTH Järnvägsgruppen
Bo-Lennart Nelldal

INNEHÅLL

SLUTSATSER.....	1
SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	8
1.1 Höghastighetståg.....	8
1.2 Bakgrund till denna studie	8
1.3 Järnvägsresandets utveckling	11
1.4 Vad styr resandet?.....	19
2 MARKNADSANALYS	23
2.1 Viktiga transportkorridorer	23
2.2 Stråkanalys	23
2.3 Start- och målpunktsanalys	27
2.4 Utrikesresor	28
2.5 Restider och avstånd	30
2.6 Möjligt höghastighetslinjenät.....	31
3 RESTIDER OCH KOSTNADER	34
3.1 Visionärt nätverk för systemstudier.....	34
3.2 Framsynt planering eller ett steg i taget?.....	34
3.3 Banorna i det visionära höghastighetsnätet.....	36
3.4 Restider	40
3.5 Anläggningskostnader	43
3.6 Prioritetsordning för nya banor	46
4 VAL AV FORDONSTYP	49
4.1 Egenskaper för att köra fort	49
4.2 Utvecklingen av höghastighetståg	49
4.3 Moderna tågkoncept	64
4.4 Framtida utveckling.....	68
4.5 Tågkoncept för studien	77
5 ANVÄNDARDRIVEN TJÄNSTEUTVECKLING	78
5.1 Studiens bakgrund och syfte	78
5.2 Involvera kunden i utvecklingsprocessen	81
5.3 Studiens design	83
5.4 Resultat & Analys	89

5.5	Slutsatser	110
6	PERSONTRANSPORTPROGNOSER	116
6.1	Tidigare genomförda prognoser.....	116
6.2	Prognoser gjorda med Sampers i detta projekt.....	134
6.3	Resandevolymer	136
6.4	Jämförelse mellan prognoser.....	146
7	AFFÄRSMÄSSIGHET	150
7.1	Tidigare studier	150
7.2	Trafikeringskostnader och intäkter	151
7.3	Tidshorisont – planering.....	157
7.4	Risker	158
8	SAMHÄLLSNYTTA	159
8.1	Samhällsekonomisk kalkyl med Samkalk	159
8.2	Tidigare genomförda analyser	171
8.3	Kan modellerna hantera höghastighetståg?	173
8.4	Ej värderade nyttor.....	176
8.5	Diskussion om effekter utanför kalkylen.....	180
8.6	Påverkan på de transportpolitiska målen	183
8.7	Utbyggnadsstrategier	184
8.8	Sammanfattande bedömning	186
9	UTVECKLING AV PROGNOSEMODELLER	190
9.1	Förutsättningar i olika analyser	190
9.2	Förutsättningar för prognoserna.....	190
9.3	Prognosmodellerna	191
9.4	Trögheter i prognosmodellerna	194
9.5	Prognosmodellernas dynamik.....	197
10	SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION	203
11	REFERENSER.....	210

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

SLUTSATSER

1. Höghastighetsbanor, järnvägens ”motorvägar”, är intressanta för utbyggnad där det finns både stora ändpunktsmarknader och betydande mellanmarknader.
2. Blandad person- och godstrafik ger ofta kapacitetsproblem på hårt trafikerade banor. Nya höghastighetsbanor gör att de snabba tågen kan separeras från långsamma tåg. De befintliga banorna avlastas därmed och kan utnyttjas till att köra flera godståg och regionalståg.
3. Marknadsanalysen visar att Götalands- och Europabanan är de mest intressanta stråken för nya höghastighetslinjer i Sverige. Det finns även stora resandeströmmar längs västkustbanan och Ostkustbanan.
4. Längre avstånd på 60-70 mil kräver hastigheter på 350-400 km/h för att få kortare restider än flyget är därmed stora överflyttningar från flyg till tåg.
5. Kunderna efterfrågar tåg som underlättar arbete och underhållning och vill ha bättre informations- och kommunikationskanaler såväl på tågen som på stationerna och i mobilen
6. Beräkningar visar att trafiken med höghastighetståg kan bli mycket driftsekoniskt lönsam och att driften därmed bör kunna ge ett bidrag till baninvesteringen.
7. Den nationella prognosmodellen Sampers och den tillhörande kalkylmodellen Samkalk visar att nyttorna för Götalandsbanan från Linköping till Göteborg är ungefär likvärdig med kostnaderna och därmed eventuellt samhällsekoniskt lönsam. Däremot visar beräkningarna att Europabanan från Jönköping till Helsingborg och Malmö inte är samhällsekoniskt lönsam. Det skall dock noteras att det inte ingår utrikesresande, regionala resor, vinster för godstrafiken eller intrångskostnader i analyserna.
8. En alternativ prognos- och kalkylmodell, Samvips, visar att höghastighetslinjer är samhällsekoniskt mycket lönsamma. Samvips innehåller såväl utrikesresande som regionala resor men är inte lika beprövat som Sampers.
9. Metoderna för att göra prognoser och samhällsekoniska beräkningar måste förbättras för att kunna fullt ut kunna fånga upp radikala utbudsförbättringar som höghastighetslinjer.
10. Höghastighetsbanor har stora initiala investeringskostnader. Investeringar i ett höghastighetsnät beräknas kosta cirka 1 miljard kronor per mil.

11. Höghastighetståg kan bidra till ökad tillgänglighet med ekonomiska effekter för samhället och en utveckling av transportsystemet i en mer miljövänlig riktning. Dessutom kan de bidra till en gynnsam utveckling för gods- och regionaltrafik på järnväg genom att nya höghastighetsbanor frigör kapacitet på stambanorna.

SAMMANFATTNING

Höghastighetsjärnvägar är banor anpassade huvudsakligen för snabba persontåg i hastigheter över 250 km/h, i praktiken för 300-350 km/h, med stora kurvradier och utan plankorsningar med vägar. Höghastighetsbanan är därmed järnvägens ”motorväg”. Den första höghastighetsbanan öppnades mellan Tokyo och Osaka i Japan 1964 och i Europa kördes premiären med TGV-tåg mellan Paris och Lyon 1981. I dag finns 550 mil höghastighetsbanor i Europa och nätet byggs ut successivt.

I Sverige har vi hittills satsat på att uppgradera konventionella järnvägar för snabbtåg med korglutning, bygga ut kapaciteten och bygga nya länkar. Med snabbtågen X 2000 som lutar i kurvorna har medelhastigheten kunnat höjas väsentligt, vilket har bidragit till tågtrafikens ökning. Den högsta hastigheten för tåg i Sverige är i dag 200 km/h, men nya banor är ofta byggda för 250 km/h.

I Sverige började möjligheten att bygga särskilda höghastighetsbanor att diskuteras på allvar i början av 1990-talet. Det har hela tiden varit Götalandsbanan Stockholm–Jönköping–Göteborg och Europabanan (Stockholm–) Jönköping–Helsingborg/Malmö–Köpenhamn–Hamburg som har varit mest aktuella. I detta projekt har marknader och möjliga höghastighetsbanor över hela Sverige och till grannländerna analyserats, med en hastighetsstandard i intervallet 250-400 km/h.

Det visar sig också att de största marknaderna för höghastighetståg finns i de två korridorerna som utgörs av Götalandsbanan och Europabanan. I dessa stråk finns både stora ändpunktsmarknader där tåget kan ersätta en väsentlig del av flyget och stora mellanmarknader där tåget ersätter eller kompletterar bil och buss och ger nya resmöjligheter. Här finns dessutom stora godstransportmarknader, och med nya höghastighetsbanor på plats skulle de befintliga banorna följaktligen kunna användas för utökad godstrafik.

Stora trafikflöden finns också längs västkusten mellan Oslo–Göteborg–Malmö–Köpenhamn, längs Ostkusten från Stockholm och norrut samt mellan Dalarna och Stockholm. I dessa korridorer bedöms trafikunderlaget i dagsläget inte vara tillräckligt för att bygga särskilda höghastighetsbanor. Korridorerna i fråga bör i första hand byggas ut till dubbelspår för blandad

person- och godstrafik och en hastighet på minst 250 km/h, avsedda för nästa generations snabbtåg efter X 2000.

Genom att bygga höghastighetsbanor kan mycket korta restider åstadkommas: Stockholm–Göteborg på 2 timmar och Stockholm–Malmö/Köpenhamn på 2h 45min. Från Stockholm till Linköping skulle tågresan ta 1 timme, från Linköping till Jönköping 1h 20min. Även orter utanför banorna skulle få kortare restid genom anslutande tåg. Tidigare genomförda analyser pekar på att konkurrens med flyg på många sträckor (upp till 60-70 mil som till exempel Stockholm–Malmö/Köpenhamn) kräver mycket höga hastigheter, 350-400 km/h, för att få en hög marknadsandel för tåg och en stor överflyttning av flygresande.

Internationella erfarenheter visar att utvecklingen av tågen för höghastighets trafik har inneburit ökad prestanda och bättre ekonomi. Utvecklingen går mot motorvagnståg i stället för loktåg, mot lättare tåg och mot bättre aerodynamisk utformning och lägre externt och internt buller. I Europa var hastigheten till en början 260 km/h och har successivt höjts till 320 km/h. De senaste tågen är dimensionerade för 360 km/h. Världsrekordet med ett konventionellt höghastighetståg slogs 2007 med 575 km/h.

Tåg är energisnåla tack vare den låga friktionen mellan hjul och räls. Andra egenskaper för höghastighetståg är att de kan ha många vagnar med många sittplatser, att banan har måttliga stigningar och att bromsenergin kan återmatas. Den tekniska utvecklingen går också framåt, ett exempel är permanentmagnetmotorn som bland annat innebär 30 % högre effekt och högre verkningsgrad än en konventionell växelströmsmotor.

Hur vill då framtidens resenärer åka i ett höghastighetståg? I projektet har en metod utvecklats för att använda kundernas kompetens i utvecklingen av nya, innovativa tjänster för framtidens järnväg. Nästan alla idéer var sådana som skulle gå att genomföra i dagens tågssystem.

Kunderna efterfrågar tåg som underlättar arbete och underhållning. Många upplever att servicen många gånger är bättre på flyget än på tåget. Man önskar att tågpersonalen i framtiden kunde ägna sig mer åt service än åt biljettklippning. Resenärerna vill ha bättre informations- och kommunikationska-

naler som ger dem ett bättre underlag för att själva kunna fatta beslut om sina anslutningar och sitt fortsatta resande. Många efterfrågar en större samverkan inom branschen för att få ett mer effektivt resande, som till exempel gemensamma tidtabeller, synkroniserade anslutningar och ett gemensamt biljettsystem.

Kostnads-intäktsanalyser visar att höghastighetståg blir driftsekonomiskt mycket lönsamma. Analyserna med modellsystemet Sampers visar att intäkter och kostnader varierar något med turtäthet och hastighet, men att intäkterna i samtliga fall är mellan 3 och 4 gånger så höga som trafikeringskostnaderna. En känslighetsanalys visar att lönsamheten blir god även om kostnaderna skulle öka kraftigt. Detta gäller med utgångspunkt från dagens banavgifter som är satta på samhällsekonomisk grund. Det tyder emellertid också på att det skulle finnas möjlighet att ta ut högre banavgifter som skulle kunna användas för att åtminstone delvis finansiera utbygganden av höghastighetsbanorna.

Prognoserna visar att ett höghastighetsnät skulle ge stora effekter på det svenska transportsystemet. Det skulle ge en betydande och bestående minskning av flyg-, bil-, och busstrafik. Delar av inrikesflyget i södra Sverige skulle kunna ersättas med tågresor med bibehållna eller kortare restider än i dag. Ett höghastighetsnät bedöms också möjliggöra att 2-3 gånger fler godståg kan köras på stambanorna under dagtid, genom att de nya banorna avlastar de befintliga. En sådan avlastning kan också ge utrymme till flera regional-tåg och kan minska förseningar genom att ett färre antal tågtyper trafikerar de olika banorna. Hur stora dessa effekter skulle bli har inte kunnat uppskattas inom projektet

De samhällsekonomiska kalkylerna visar att omkring 60 % av nyttorna från höghastighetståg kommer från förbättrade restider (konsumentöverskott), och ca 30 % från driftsvinster (producentöverskott). Övriga nyttor kommer ifrån bland annat minskade utsläpp från transportsektorn och färre trafikolyckor. De samhällsekonomiska kalkyler som har genomförts för Göta-landsbanan från Linköping till Göteborg visar att denna bana eventuellt är samhällsekonomiskt lönsam. Däremot visar analyserna att Europabanan inte är lönsam. Det skall dock noteras att i dessa prognoser ingår inte regionala resor, utrikesresor eller godstrafik. Det kan därför inte uteslutas att en kalkyl

med en utvecklad prognosmodell och samtliga nyttoposter skulle indikera lönsamhet

En alternativ prognosmodell, Samvips, med tillhörande kalkylmodell ger helt andra resultat och pekar tvärtom på mycket god samhällsekonomisk lönsamhet. Analyserna visar till och med att driftsöverskottet är så stort att det skulle kunna användas för att finansiera utbyggnaden av höghastighetsbanor.

I analyserna med de olika prognosmodellerna har det gjorts olika antaganden om bland annat trafiknät i basalternativet, uppskrivning av värderingar över tiden och utrikesresande. Dessa olikheter kan förklara vissa skillnader i prognosresultat. Det är dock tydligt att det finns ett stort behov av att jämföra dessa prognosmodeller mer ingående för att undersöka varför de ger så stora skillnader i resultat.

Detta pekar också på att det finns ett behov av att vidareutveckla de prognosmodeller och kalkylmetoder som används i den statliga infrastrukturplaneringen. Man måste emellertid vara medveten om att man i en samhällsekonomisk kalkyl aldrig kan fånga samtliga effekter för samhället och miljön, positiva som negativa, eller helt säkert prognostisera resande och kostnader. Detta gäller naturligtvis i all planering, men i särskilt hög grad för så omfattande förändringar som höghastighetsbanor – som är att betrakta som ett i det närmaste nytt transportmedel.

Utan höghastighetsbanor kommer andra betydande investeringar i kapacitetsutbyggnad i järnvägsnätet att behöva ske med nuvarande trafikutveckling, med flera förbigångsspår och också en successiv utbyggnad till tre eller fyra spår på de mest belastade delarna. Dessa alternativa investeringar är svåra att bedöma för en lika lång planeringshorisont som höghastighetsbanorna och de riskerar därmed att underskattas. Detta bör beaktas i en fullständig kalkyl.

Höghastighetståg ger stora nyttor men kostar också mycket pengar. Göta-lands- och Europabanan i Sverige beräknas tillsammans kosta i storleksordningen 100 miljarder kronor att bygga. Om de läggs in i den ordinarie infrastrukturplaneringen tränger de ut många andra projekt och de skulle ta lång

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

tid att planera och bygga. Finansierings- och genomförandefrågorna är därför viktiga att lösa.

1 INLEDNING

1.1 Höghastighetståg

Höghastighetståg definieras vanligen som passagerartåg som kan köras i signifikant högre hastigheter än ”vanliga” tåg. Gränsen brukar sättas vid 200 km/h (dvs. maxhastigheten för SJ:s X 2000), men europeisk standard för höghastighetsbanor i dag är att de byggs för hastigheter på 300-350 km/h.¹ Rekordet för höghastighetståg som körs på järnväg är 574,8 km/tim och sattes i Frankrike 2007 av ett modifierat TGV-tåg. Det är inte långt från världsrekordet för magnetsvävtåg som har nått 581 km/tim i Japan.

Den första höghastighetsbanan i världen, Tokaido Shinkansen, byggdes mellan Tokyo och Osaka och öppnades för trafik 1964. Den första europeiska höghastighetslinjen öppnades 1981 i Frankrike mellan Paris och Lyon och sedan dess har nätet utvecklats kontinuerligt. Idag finns totalt 300 mil höghastighetsbanor i Europa i länder som Frankrike, Tyskland, England, Italien och Spanien. Spanien är ett av de länder som för närvarande satsar mest på höghastighetståg: År 2010 kommer där att finnas 200 mil höghastighetsbanor.

I Sverige infördes snabbtågstrafik mellan Stockholm och Göteborg i början av 1990-talet. Sedan dess har många förespråkat att bygga en höghastighetsjärnväg, med samlingsnamnet Europakorridoren, mellan Stockholm och Göteborg respektive mellan Stockholm och Helsingborg-Köpenhamn för vidare anknytning mot Europa och Hamburg.² Delen Stockholm-Göteborg går under namnet Götalandsbanan och delen (Stockholm-) Jönköping-Helsingborg-Köpenhamn under namnet Europabanen.

1.2 Bakgrund till denna studie

I Banverkets nuvarande framtidsplan 2004-2015 finns inga satsningar på höghastighetsbanor. Bedömningen görs att det finns en marknad för snabba persontransporter över 200 km/h, men maxhastigheten på befintliga järn-

¹ Järnvägens framtid efter framtidsplanen. Rapport från Transek AB till Järnvägsforum september 2004.

² En sammanställning av alla tidigare utredningar om höghastighetsbanor i Sverige fram till 2003 finns i Scandiaconsult 2003; bilaga 1.

vägar bedöms till 250 km/h. För nya länkar anges att ”Det är ytterst tveksamt om högre hastigheter kan bli aktuella för nya länkar, men detta får avgöras i fortsatta studier av vad som är samhällsekonomiskt mest fördelaktigt”.³

Om Sverige ska ge sig in i ett systemskifte och satsa på höghastighetsbanor är en viktig fråga som nu diskuteras intensivt, både politiskt och inom branschen. Inte minst beslutet att planera för Ostlänken (en länk i den framtida Götalandsbanan mellan Stockholm och Göteborg) har givit ett akut behov av kunskapsuppbyggnad. Under våren 2008 gavs Banverket i uppdrag att utreda förutsättningarna för höghastighetståg i Sverige.

Ett flertal utredningar har tidigare gjorts för Europakorridoren, det vill säga Götalandsbanan och Europabanan.⁴ Skillnaderna i resultat var emellertid mycket stora mellan de olika utredningarna och det finns inga entydiga svar på vilka effekterna blir.

Från att huvudsakligen varit en fråga för forskare och planerare har höghastighetståg blivit ett reellt alternativ i diskussionerna om framtida statningar på transportsystemet både inom transportbranschen och inom politiken. Bidragande orsaker till detta är att tågtrafiken har ökat mycket under de senaste åren, vilket har medfört att kapacitetsfrågan har aktualiserats, samtidigt som klimatkrisen har ökat intresset för långsiktigt hållbara transportsystem.

Denna utveckling har fått till följd att flera nya utredningar om höghastighetståg i Sverige har genomförts bara under 2008⁵. Detta forskningsprojekt har huvudsakligen genomförts under perioden 2005-2007 och alla resultat från de senaste utredningarna har inte kunnat inarbetas i rapporten. De flesta kapitlen innehåller emellertid forskning inom områden som inte finns med i andra utredningar. Det är kanske främst avsnitten om prognoser och samhällsekonomi som skulle behöva vidareutvecklas för att tillföra ytterligare kunskap.

Det finns alltså ännu många grundläggande kunskapsluckor om höghastighetståg i Sverige. Investeringskostnaden är naturligtvis central, men också vilket nätverk som de ska ingå i på lång sikt. Valet av hastighet och fordons-

³ Fastställd Framtidsplan för järnvägen, Del 1 Åtgärder på nationell nivå sid.24.

⁴ KTH (2003), SCC (2003), Institutet för Näringslivsanalys (2003), Railize (2000).

⁵ Nelldal (2008), Nelldal, Lindfeldt, Troche (2008) och Railize (2008)

typ är också mycket viktigt, både för banornas företagsekonomiska och samhällsekonomiska lönsamhet. Faktum är att vi idag inte vet hur fort tågen kommer att gå år 2030 när Götalandsbanan enligt Banverkets vision ska vara klar. Vi kan dock anta att den tekniska utvecklingen gör det möjligt att köra fortare än idag (se vidare i avsnitt 4). När det gäller fordonsfrågan är det inte bara en fråga om topphastighet och om man ska ha fordon med mjuk boggi och lutande vagnskorg eller inte. Olika tågtyper skiljer sig i betydligt fler avseenden än så.

En annan fråga av stor vikt för att utveckla järnvägssektorns affärsmässighet är vilken tjänstekvalitet som bör erbjudas olika kundgrupper. Forskare inom tjänsteutveckling är idag överens om att det är nödvändigt att involvera kunden i arbetet med att identifiera nya tjänster, men att detta är en komplicerad process och ofta outvecklad potential i såväl produkt- som tjänsteintensiva företag.⁶ Nya metoder behövs för att säkerställa att kunden involveras i ett tidigare läge av tjänsteutvecklingsprocessen och i en större omfattning. Forskning visar att detta ger mer kreativa idéer, som dessutom är mer originella och har bättre förutsättningar för genomförande än om företagets egna utvecklare ska identifiera potentiella områden till produkt- och tjänsteutveckling.⁷

Tillsammans kan svaren på dessa frågor öka kunskapen om hur en satsning på höghastighetståg bäst kan resultera i lägre samhällskostnader och ökad konkurrenskraft för näringslivet.

Syfte

Syftet med detta projekt är att öka kunskapen om höghastighetstågs möjliga bidrag till en långsiktigt hållbar utveckling i Sverige. Projektets fråga är vilken hastighetsstandard, tågtyp och tjänstekvalitet som är lämpligast för ett framtida höghastighetsnät – ur såväl ett företagsekonomiskt som ett samhällsekonomiskt perspektiv.

När det gäller fordonsvalet syftar projektet till att analysera vilka tågtyper för höga hastigheter som finns i dag med avseende på prestanda, ekonomi och

⁶ Johne and Storey, 1998.

⁷ Matthing, 2004; Kristensson, 2003.

kapacitet, vilka som är under utveckling och mot bakgrund härav vilka som kan var tänkbara på 20-30 års sikt.

Under den tid som projektet har pågått har förutsättningarna ändrats något jämfört med när forskningsansökan skrevs. Höghastighetståg har kommit att framstå som allt mer intressanta. Men investeringsutrymmet har knappast ökat; snarare blir det allt tydligare att den befintliga infrastrukturen är i stora behov av upprustning och utbyggnad. Det har även förekommit diskussioner om hur ett i det närmaste nytt transportslag skall analyseras. Vi har därför valt att (i avsnitt 9) inkludera en diskussion om hur väl dagens prognosmodeller fungerar för att utvärdera höghastighetståg.

Metod och genomförande

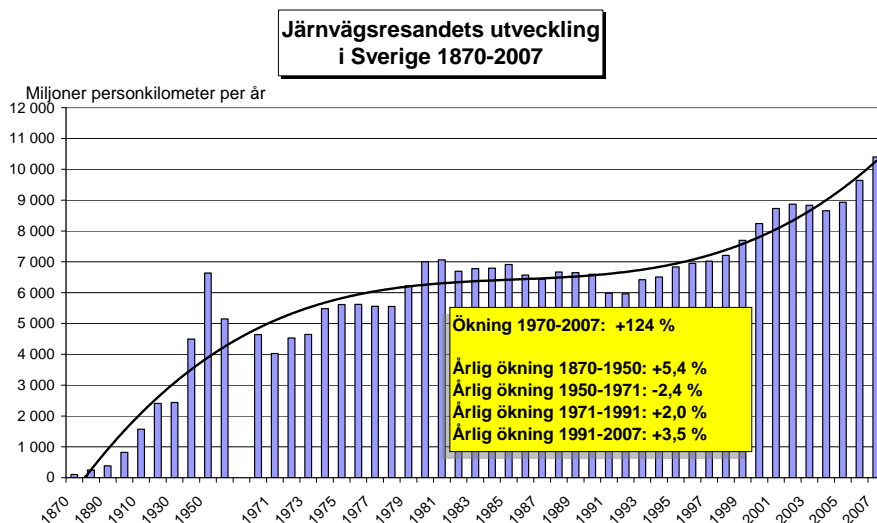
Projektet har genomförts av WSP Analys & Strategi (tidigare Transek AB) och KTH Järnvägsgruppen vid avdelningen för trafik och logistik. Arbetet har finansierats huvudsakligen av Vinnova med bidrag även från Alstom Transport.

Analysen har huvudsakligen genomförts med Sampers och Samkalk. Även resultat från Samvips redovisas.

1.3 Järnvägsresandets utveckling

Tågresandet har ökat stadigt...

Sedan år 1870 har järnvägsresandet ökat stadigt fram till år 1950, för att falla tillbaka mellan åren 1950 och 1971 (med 39 %). Sedan år 1970 har järnvägsresandet i Sverige ökat med 92 %, vilket motsvarar en genomsnittlig tillväxttakt på 1,8 % per år, se figuren nedan. Under perioden 1950-1970 expanderade privatbilismen snabbt och tågutbudet minskade successivt. Under den första energikrisen 1974 och under den andra energikrisen omkring 1980 ökade tågtrafiken kraftigt. Under 1980-talet minskade resandet något, bland annat som följd av flygets expansion.



Figur 1 Resandeutveckling på järnväg 1870-2007.

1990-talet inleddes med en stor minskning 1991-1992 som följd av införandet av moms på resor och därefter vände trenden istället uppåt som följd av nya tåg och banutbyggnad. Nya banor blev successivt klara och utbudet förbättrades kraftigt. Det totala resandet blev år 1999 större än någonsin tidigare. Trafiken fortsatte att öka till år 2004 då det totala resandet minskade något som följd av minskat utbud och ökad flygkonkurrens. Under 2005 började resandet öka igen och såväl under 2006 som 2007 ökade resandet kraftigt.

Mellan 1991, då trafiken var som lägst under 1990-talet, och 2007, då tågresandet var det högsta hittills, ökade resandet med järnväg mätt i personkilometer med 77 %. Det kortväga resandet under 10 mil ökade mest med 132 % medan det långväga över 10 mil ökade med 51 %.

En undersökning, genomförd av KTH, av av utbud och priser på ett stort urval av järnvägslinjer varje år under perioden 1990-2005⁸ visar att medelhastigheten har höjts kraftigt framförallt på längre avstånd och att turtätheten samtidigt har ökat i både fjärrtrafiken, regionaltrafiken och de lokala trafiksystemen. Investeringarna i infrastruktur och nya tåg har resulterat i 50 % fler tåg som går minst 20 % snabbare.

⁸ Nelldal, Troche (2006)

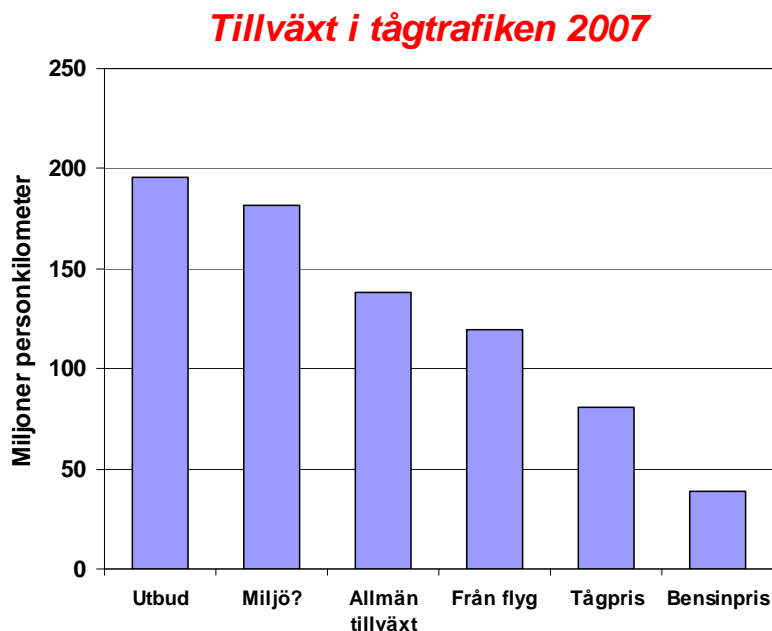
Under de allra senaste åren har tågresandet tagit ytterligare fart, delvis sannolikt som en följd av klimatdebatten. Preliminär statistik från SIKA visar att tågresandet, mätt i antalet personkilometer, ökade med nästan 8 % mellan 2006 och 2007. Samtidigt ökade godstrafiken med ca 5 %, både mätt i antal ton och antal tonkilometer. Godstrafikens ökning beror på effektivare operatörer och högkonjunktur, medan persontrafikens ökning beror på en kombination av ett ökat utbud, lägre priser och en ökad miljömedvetenhet.

Utvecklingen av transportarbetet de senaste åren

Tågtrafiken har mellan 2006 och 2007 ökat från 9,7 till 10,4 miljarder personkilometer eller med 7 %. Det långväga resandet ökade med 6 % och det kortväga med 9 %. En översiktlig analys av vad ökningen på 0,7 miljarder personkilometer beror på har genomförts. De viktigaste förklaringarna är bättre utbud, en allmän marknadstillväxt, konkurrenskraftiga tågpriser, överföring av resor från flyget, högre bensinpris, i kombination med att miljön fått ökad betydelse.

Konsekvenserna av järnvägstrafikens ökning är ganska tydlig för flyget. För biltrafiken är dock situationen annorlunda. Den ökade relativt mycket trots miljödebatten, ökande bensinpriser och trängselavgifter i Stockholm. Den positiva ekonomiska tillväxten drev på bilinnehavet och därmed bilresandet under 2007.

Den privata konsumtionen är den ekonomiska faktor som påverkar tågresandet mest. En ökning på 2,8 % beräknas ha ökat tågresandet med drygt 1 % eller 140 miljoner personkilometer mellan åren 2006 och 2007. En ökning av den privata konsumtionen driver normalt en ökning av bilinnehav och annan konsumtion, vilket gör att tågresandet inte ökar lika mycket som den privata konsumtionen. Högre bensinpris är en annan förklaring till ökningen för tåget, som enbart den bedöms ha orsakat en ökning på ca 0,5 % eller med ca 40 miljoner personkilometer. Bensinpriset höjdes inte som ett genomsnitt under 2007 men var högt under sommaren, då en stor del av resorna genomförs.



Figur 2 Översiktlig bedömning av vad ökningen i tågtrafiken beror på.

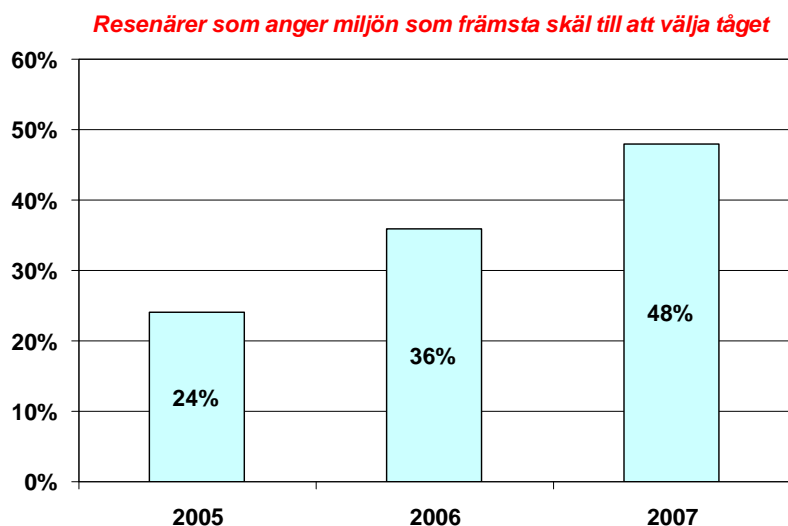
Bättre utbud är den viktigaste förklaringen till utvecklingen. Utbudet kan förklara ca 200 miljoner personkilometer eller en tillväxt på drygt 2 %. Det är bland annat fler direkttåg med kort restid Stockholm–Göteborg, återupptagen trafik Stockholm–Oslo, Upptågets förlängning från Uppsala till Arlanda (som startade 2006), elektrifieringen av Blekinge Kustbana med utökad trafik och utbyggnad av Öresundstågstrafiken.

Den förbättrade X 2000-trafiken medförde att tåget tog marknadsandelar från flyget, vilket också framgår av statistik från turistdatabasen (TDB). Flyget skulle normalt ha ökat med 0,2 miljarder personkilometer som följd av den ekonomiska tillväxten, men ökningen tillföll istället tåget.

Miljöfrågan har sannolikt fått verklig betydelse under 2007. Det är svårt att förklara hela ökningen av tågtrafiken enbart med utbud och ekonomiska faktorer. Enligt ett antal olika undersökningar har miljön fått en markant större betydelse som motivering till valet av transportmedel. Enligt SJ:s ombordundersökningar var miljön den enskilt viktigaste faktorn för val av tåg för 46 % av resenärerna under 2007. Det är en ökning från 36 % år 2006 och

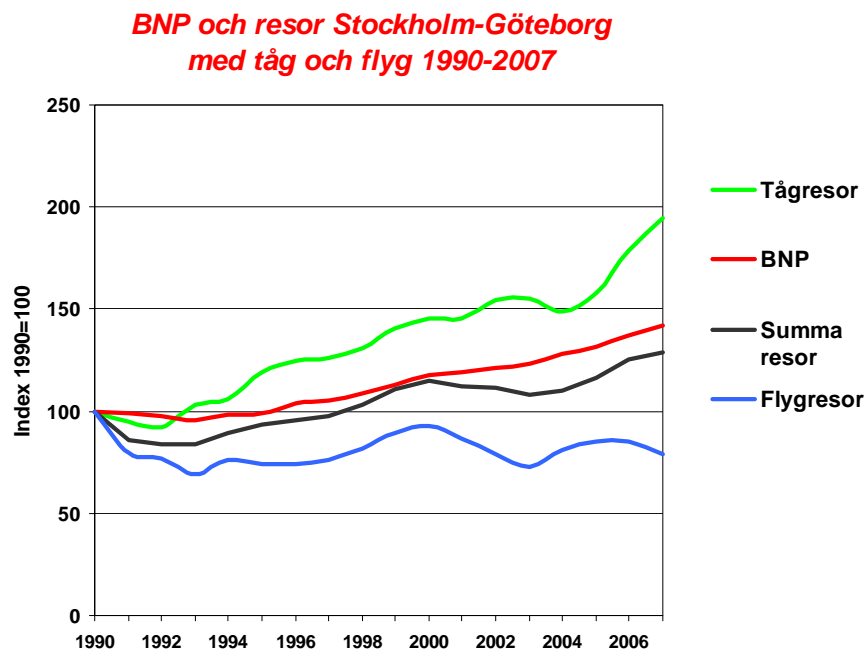
24 % år 2005. Fler faktorer kunde anges och miljön var inte det enda argumentet, men det är förändringen som är intressant.

Arlanda Express gjorde 2008 en undersökning bland sina resenärer, främst affärsresenärer, om sitt eget resande och deras syn på sitt företags miljöpolicy. Nästan hälften av de tillfrågade, 47 %, ansåg att miljön fått ökad betydelse i deras företag. Detta kan jämföras med 2007 då det var en tredjedel. I undersökningen 2008 angav också 34 % att de åker mer tåg i tjänsten och när det gäller privatresor anger 32 % att de har minskat sitt bilresande. Liknande siffror har även SJ tagit fram. Av figuren nedan framgår att andelen resenärer som angav miljön som främsta skäl att välja tåget fördubblades från 2005 till 2007.



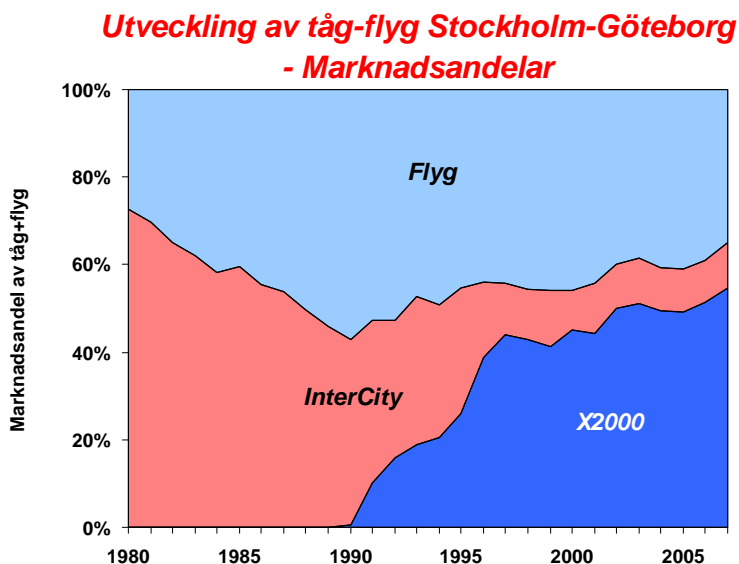
Figur 3 Andel resenärer som anger miljön som främsta skäl för att ta tåget enligt SJ:s kundundersökningar.

Normalt har flyget utvecklats i takt med bruttonationalprodukten (BNP), men de senaste åren har inrikesflyget stått still eller minskat i relationer där snabbtåget har varit konkurrenskraftigt. I stället har snabbtågsresandet vuxit snabbare än den ekonomiska tillväxten. Sammantaget har dock resandet med tåg och flyg ökat i takt med ekonomins utveckling.



Figur 4 Samband mellan BNP och tåg- och flygresor mellan Stockholm

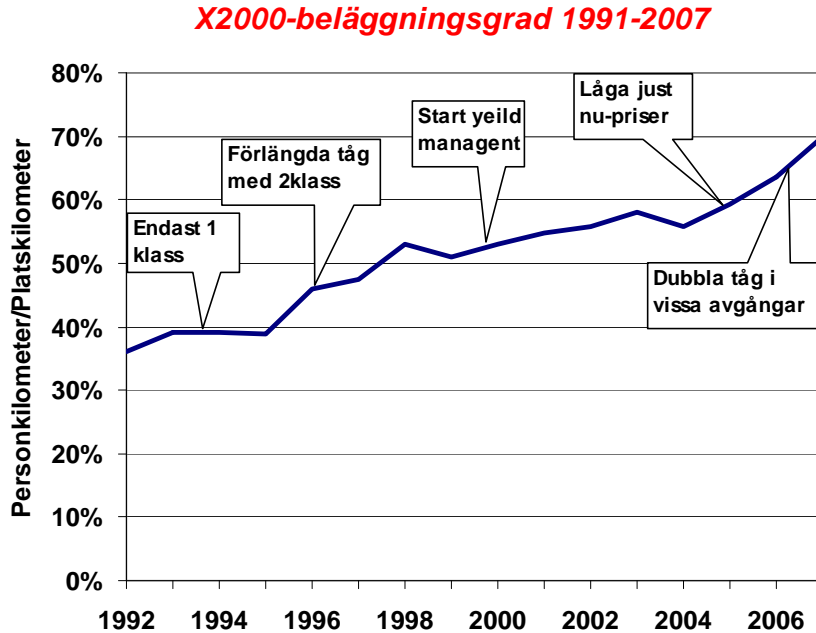
Att tåget ökar snabbare än flyget beror således på att tåget tar marknadsandelar från flyget (se figuren nedan) som visar utvecklingen mellan stockholms- och göteborgsregionerna. Av figuren framgår att tåget ökade sin marknadsandel kraftigt när snabbtåget introducerades i början på 1990-talet. En viss uppbromsning skedde när flyget avreglerades och Bromma flygplats öppnades 1994. Därefter var marknadsandelen ganska konstant fram till 2001 då flyget fick en kris efter 11 september. 2004 introducerades de nya lågprisflygbolagen samtidigt som SJ drog ner på utbudet och tågets marknadsandel minskade.



Figur 5 Marknadsandel tåg-flyg mellan Stockholm och Göteborg.

Därefter infördes ett flexiblere prissystem med lägre priser på tågen, till exempel just-nu-biljetter ned till 95 kr, vilket bidrog till att tågets marknadsandel har beräknats öka till ca 65 % år 2007. Även ett bättre utbud med fler direkttåg med restider på 2:45-2:52 och bättre service med upprustade tåg och internet ombord bidrog.

Genom det flexiblere prissystemet och yield management har tomma stolar på tågen kunnat säljas på ett mer aktivt sätt än tidigare. Ökningen är särskilt tydlig Stockholm-Göteborg, men även relationerna Stockholm-Malmö och Stockholm-Sundsvall har ökat mer än genomsnittet. Belägningsgraden har ökat successivt och nådde i genomsnitt 70 % för hela X 2000-trafiken under 2007. Belägningsgraden är ännu högre på linjerna Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö, vilket innebär att det i praktiken är fullsatt på de mest belastade sträckorna och avgångarna.



Figur 6 Utveckling av beläggingsgraden i SJ:s X 2000-tåg 1991-2007

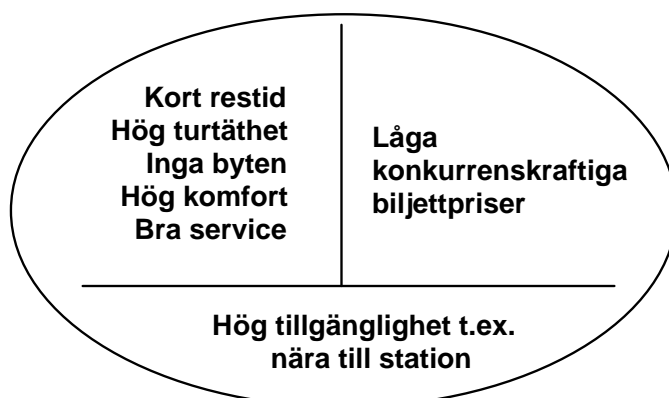
Då det är svårt att få fler tåglägen för direkttåg på grund av kapacitetsbrist på banorna måste vissa tåg i stället förlängas och få fördubblad kapacitet för att klara efterfrågan. Ett exempel är avgången 6:00 från Göteborg som är i Stockholm 8:45. Den består nu av två dubbelkopplade tågsätt men det räcker inte. Det går inte att koppla ihop tre tågsätt eftersom det blir för långt för plattformarna utan i stället körs ett tåg 5:55 från Göteborg som kommer fram till Stockholm 8:40.

Dock är punktligheten för snabbtågen låg vilket är en följd av att infrastrukturen är hårt belastad av både person- och godståg.

Den positiva utvecklingen av tågtrafiken har fortsatt under 2008. Samtidigt har inrikesflyget varit totalt sett konstant och biltrafiken har börjat minska. Det beror sannolikt både på att bensinpriserna har ökat kraftigt och att ekonomin stagnerat. Om även miljön har fått betydelse vid valet mellan bil och tåg är svårare att uttala sig om. Vid intervjuundersökningar uppger dock en viss andel av de intervjuade att de avstår från vissa bilresor på grund av miljön.

1.4 Vad styr resandet?

Tidigare undersökningar med tågresenärer visar att de sex viktigaste faktorerna för tågresans attraktivitet är: korta restider, hög turtäthet, direkta förbindelser utan byten, hög komfort och bra service till låga biljettpriser. Dessutom måste tågtrafiken vara tillgänglig. Avståndet till närmaste järnvägsstation får inte vara för långt.



Figur 7 Viktiga faktorer för tågets attraktivitet.

För många privatresenärer är lägre biljettpriser den enskilt viktigaste åtgärden för att de ska välja tåget. Att minska restiderna och antalet byten är också viktigt. Andra resenärsgrepp, till exempel tjänsteresenärer, prioriterar korta restider och hög turtäthet samt bra komfort och service framför lägre biljettpriser. Arbetsresenärer som pendlar med tåg har visat sig ha höga värderingar av komfort – högre än vad långväga privatresenärer har. Därför bör tåg för regionala resor ha samma goda komfort som fjärrtåg, ofta i motsats till vad som har varit brukligt. Arbetspendlare har också relativt höga värderingar av restider när det gäller regionalt resande som ligger nära gränsen för vad som är möjligt pendlingsavstånd, det vill säga omkring en timmes restid.

Sammanfattningsvis är de viktigaste kundkraven, givet ett acceptabelt pris:

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

I en studie beställd av Europeiska kommissionen⁹, studerades marknadsuppdelningen mellan tåg och flyg i åtta europeiska relationer. Studien inkluderade också framtagandet av en modell som förklarar uppdelningen och som kan prognostisera förändringar i resandet.

I dessa åtta resrelationer hade järnvägsresandet mellan 11 % (Madrid–Barcelona) och 97 % (Frankfurt–Köln) av marknaden. Restiden visade sig vara den mest betydelsefulla faktorn för marknadsandelen, men inte den enda. Turtätheten spelade också en viktig roll, liksom tillgänglighet (framför allt närhet till station/flygplats, men i viss mån också tid för incheckning/ombordstigning) och pålitlighet. Pris och servicekvalitet visade sig ha förhållandevis liten påverkan på marknadsförhållandet. Att priset skulle spela en så liten roll tros delvis kunna förklaras med en stor andel affärsresenärer på de sträckor som ingick i studien. Att servicekvaliteten spelade liten roll tros delvis bero på att restiden på de inkluderade sträckorna var relativt kort.

Samtidigt har lågprisflygbolagens expansion medfört att det för många resenärer ofta är lika billigt – eller billigare – att flyga än att åka tåg. Detta påverkar naturligtvis marknadsförhållandet mellan de båda transportslagen. Där konkurrens mellan transportmedlen råder och även tågtrafikföretagen har introducerat intäktsstyrning (yield management) kommer dock tågbiljetterna på alla aktuella inrikessträckor att i genomsnitt vara billigare än flygbiljetter – det är fortfarande billigare att producera tågresor än flygresor. Priskänsliga resenärer drar också stor nytta av den betalningsstarka tjänstemarknaden. Det färdmedel som lockar många tjänstresenärer kan också erbjuda många billiga marginalprisbiljetter – och tjänstresenärer lockar man främst med kort restid och god komfort och service¹⁰.

Vid två av de europeiska flygplatser som ingick i den Europeiska kommissionens studie¹¹ kan passagerarna byta direkt till höghastighetståg, vilket har gett järnvägs- och flygservice incitament att komplettera varandra med matresor, snarare än att tävla mot varandra. Resenärerna kan resa med höghastighetståg till/från flygplatsen och på vissa sträckor kan man också köpa

⁹ Air and Rail Competition and Complementarity, 2006

¹⁰ Fröidh, 2008a

¹¹ Air and Rail Competition and Complementarity, 2006

biljetter som inkluderar båda färsätten. Efterfrågan på denna typ av kombinationsresa för flygpassagerare beror dock delvis på om de kan checka in sitt bagage för hela resan och köpa en kombinationsbiljett. Europeiska kommissionen planerar att undersöka vilka eventuella säkerhetsrisker detta medför.

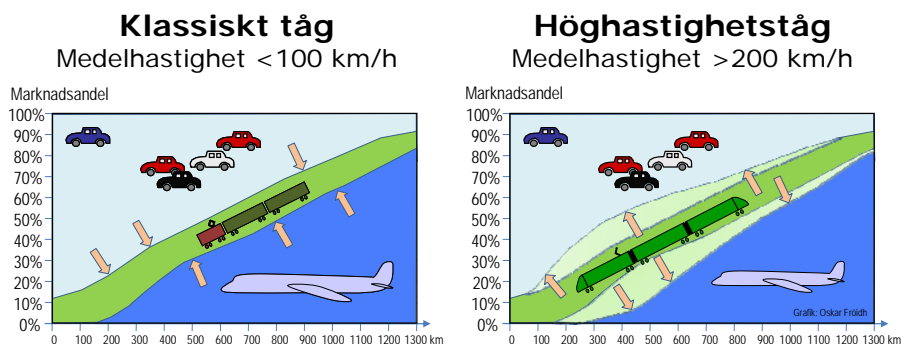


Bild 1 Marknadsandelar på resandemarknaden för fjärrresor beroende av tågets medelhastighet. Konkurrensstrycket över tiden markeras med pilar.

För att tåget ska kunna ta större marknadsandelar av bil och flyg krävs hastigheter på minst 300 km/h. Med höghastighetsbanor kan tåg konkurrera med bil på distanser upp till ca 700-800 km. Det motsvarar avståndet mellan Mälardalsregionen och Öresundsregionen, eller mellan Mälardalsregionen och Umeå. På längre avstånd är bilens marknadsandel mycket liten. Från flygtrafiken tar tåget marknadsandelar på avstånd på upp mot 1 000 km, men har sin största konkurrenskraft runt 450-500 km.

Restider

Det finns tre viktiga ungefärliga restidsgränser (enkel resa) som har stor betydelse för hur människor i Sverige väljer att resa. Tidsgränserna definierar den tidsbudget inom vilken människor har att leva och verka under dagen.

- Tre-timmarsgränsen, vid vilken det är möjligt att göra en tjänsteresa över dagen och resa hem igen utan övernattning.
- Två-timmarsgränsen, vid vilken tåg konkurrerar ut flyget.
- En-timmarsgränsen, som för många är en övre tidsgräns för hur lång restiden till arbetet får vara.

Ett utbud som inte fyller dessa tidsgränser kommer inte att få någon större betydelse för resandet. Det gäller i första hand arbetsrelaterat resande, det vill säga tjänsteresor och arbetspendling.

2 MARKNADSANALYS

2.1 Viktiga transportkorridorer

För att undersöka var behoven av (och efterfrågan på) högkvalitativ infrastruktur är särskilt stora, har trafikanalysmodellen Sampers¹² använts har varit att se var de stora resandeströmmarna går. Eftersom höghastighetståg är främst avsett för längre resor, har den nationella Sampersmodellen använts; det vill säga endast inrikesresor över 100 km har analyserats.

2.2 Stråkanalys

Bilden nedan är framtagen genom att alla resor med bil, tåg, buss och flyg har summerats, och därefter ”lagts ut” på vägnätet. Bilden representerar alltså en hypotetisk situation där alla resor görs med bil. Detta kan tyckas vara ett konstigt tillvägagångssätt när det är höghastighetståg som ska studeras, men metoden används ofta för att undersöka det totala resandemönstret och undersöka vilka som är de mest trafikerade stråken. Vägnätet är mer finmaskigt än järnvägsnätet och ger därmed en mer rättvisande bild av de direkta resandeströmmarna. Bilderna är framtagna med hjälp av resandeprognoser gjorda med Sampers.

¹² Långväga modellen, version 2.1 – april 2005.

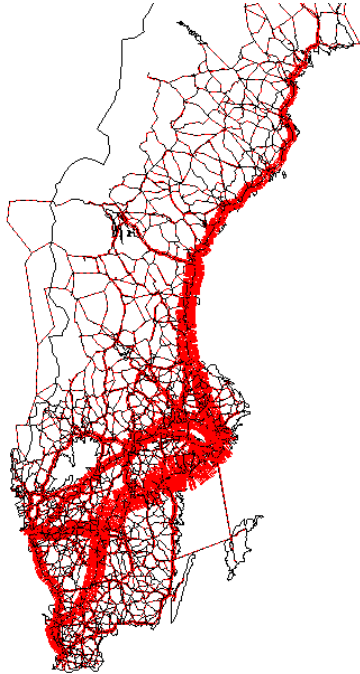


Bild 2 Totalt resande med samtliga färdmedel inom Sverige år 2020 utlagt på vägnätet.

Av figuren ovan framgår det att det – som förväntat – finns några tydliga korridorer med mycket resande:

- Stockholm – Norrköping – Linköping – Jönköping – Malmö
- Stockholm – Norrköping – Linköping – Jönköping – Borås - Göteborg
- Stockholm – Gävle – Sundsvall – Umeå
- Stockholm – Västerås/Eskilstuna – Örebro – Göteborg
- Göteborg – Halmstad – Helsingborg – Malmö

Stråkanalys uppdelad på färdmedel

För att se hur resandemönstret varierar mellan olika färdmedel, har vi även genomfört separata stråkanalys för bil-, buss-, tåg- och flygresor. Analyserna har genomförts på samma sätt som ovan, det vill säga ”utlagt” på vägnätet.

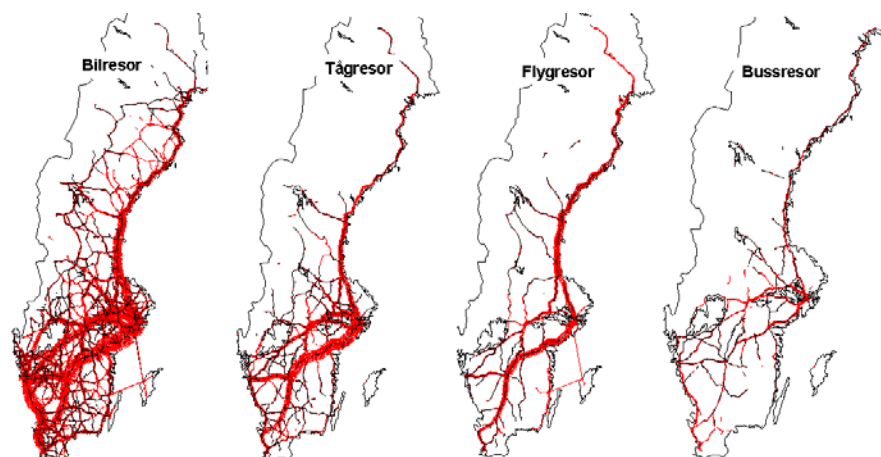


Bild 3 Resande med bil, tåg, flyg och buss inom Sverige år 2020 utlagt på vägnätet.

Figuren ovan visar att de flesta resorna idag görs med bil, följt av tåg, flyg och buss. Utöver detta kan bland annat följande noteras:

- Bilresorna görs över hela landet i alla riktningar, vilket gör att det jämfört med de andra färdmedlen inte finns lika tydliga stråk.
- De flesta bilresorna görs i de mellersta och sydvästra delarna av landet.
- För tågresor finns det några tydliga stråk med resandeströmmar:
 - Stockholm – Göteborg
 - Stockholm – Malmö via Jönköping
 - Stockholm – ”Norrlandskusten”
 - Göteborg – Malmö
- Flygresorna görs till stor del i samma stråk som tågresorna, med några små undantag. Det tydligaste är mellan Göteborg och Malmö där det inte finns några flygresor. Norr om Stockholm görs det något fler flyg- än tågresor.
- Det görs endast ett fåtal bussresor.

Stråkanalys skiktat på reslängd

Eftersom fjärrtåg är mest attraktiva för medellånga resor har det inom ramen för detta projekt gjorts en analys skiktat på olika reslängder. Figuren nedan, som inkluderar samtliga färdmedel, visar hur resandemönstret förändras då resor kortare än 100 km, 300 km, 500 km respektive 700 km tas bort.

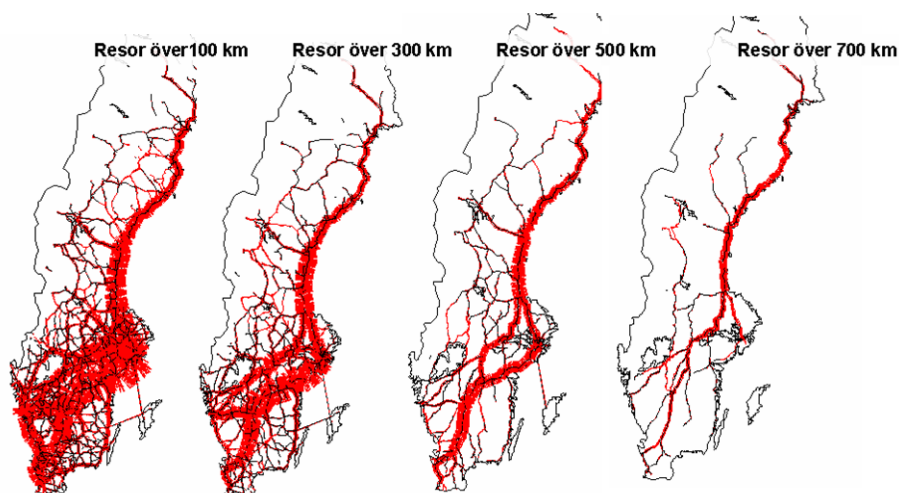


Bild 4 Resande inom Sverige år 2020 skiktat på olika reslängder. Alla färdmedel ingår.

Bilden visar bland annat följande:

- Många resor som görs är under 300 km långa.
- Det görs relativt många resor som är mellan 300 och 500 km långa.
- Det görs ett fåtal resor som är längre än 500 km.
- Det görs ännu färre resor som är längre än 700 km. Flertalet av dessa görs till och från Norrlandskusten från och till södra Sverige. Av geografiska skäl bortfaller resandet mellan Stockholm och Göteborg, liksom mellan Göteborg och Malmö, eftersom avstånden här är väsentligt kortare än 700 km.

2.3 Start- och målpunktsanalys

För att komplettera stråkanalysen som presenterades ovan har även en start- och målpunktsanalys genomförts. I denna analys har det gjorts en beräkning av hur många resor som görs mellan olika områden.



Figur 8 Start- och målpunktsanalys för långväga resor inom Sverige över 10 mil år 2020.

Figuren ovan visar att relationerna med flest inrikesresor över 100 km nästan uteslutande har antingen start- eller målpunkt i Stockholm. Undantaget är mellan Göteborgs- och Malmöregionen.

De sex korridorerna med störst resemarknad för det inrikes långväga resandet är:

- Stockholm/Södertälje – Göteborg/Borås
- Stockholm/Södertälje – Helsingborg/Lund/Malmö
- Göteborg/Borås – Helsingborg/Lund/Malmö
- Stockholm/Södertälje – Linköping/Norrköping
- Stockholm/Södertälje – Örebro /Västerås
- Stockholm/Södertälje – Borlänge/Falun/Gävle

2.4 Utrikesresor

Någon utrikesmatris finns inte tillgänglig i Sampers-systemet. En utrikesmatris behövs för att få ett fullständigt modellsystem med både regionala, interregionala och internationella resor som kan användas för analys av olika infrastruktur och trafikering.

STM

En särskild utrikesmodell togs fram av SJ i början av 1990-talet: STM – ”Scandinavian Travel Model”. Det var ett fullständigt prognossystem för personresor mellan regioner i Norden och den Europeiska kontinenten.

STM utvecklades av Transek (WSP) på uppdrag av SJ under åren 1994-1995. Till prognossystemet hörde också en databas med en totalmatris för resor mellan 300 områden i Europa varav 77 i Norden. Den hade skattats med utgångspunkt från turistdatabasen (TDB). Modellsystemet innehöll såväl tjänsteresor som privatresor. Med modellsystemet var det möjligt att ta fram matriser för utrikes resor fördelade på ärende och färdmedel.

Samvips

I nuvarande Samvips-modell används inte heller hela Europa utan en begränsad matris som innefattar Norge, Danmark, Tyskland, Holland, Belgien och norra Frankrike. Detta för att huvudsakligen olika utbyggnad av tågssystemet har analyserats och tågets konkurrenskraft är marginell till andra länder. De matriser som redovisas nedan har skrivits upp till 2007 års nivå.

Matriserna innehåller inte bara svenskar som åker utomlands utan även till exempel Norrmän och Tyskar som åker till Sverige. Det är viktigt att dessa finns med eftersom de belastar den svenska infrastrukturen, men det bidrar till att siffrorna blir höga och att det kan vara svårt att känna igen nivåerna om man till exempel jämför med svenska resvaneundersökningar.

Studerar man inrikes och utrikes flöden separat så förstärker det bilden av de stora inrikesflödena med en viss förskjutning söderut, se Figur 9. I detta fall har flödena lagts ut på vägnätet och de stora flödena blir i nordiska triangeln

Stockholm–Oslo–Köpenhamn och vidare ner mot Tyskland. Observera att resor endast till närområdet i Europa ingår.

Av Figur 10 framgår de sammanlagda långväga inrikes och utrikes flödena utlagda på vägnätet. Korridoren mellan Stockholm och Göteborg tar två vägar: dels via Jönköping, dels via Mälardalen och Västerås/Eskilstuna och vidare genom Västergötland. Man kan också se att om man ska bygga höghastighetsbanor i Sverige så är Götalandsbanan och Europabanan i dess tilltänkta sträckningar naturliga men potentialen är också stor längs Västkusten söderut och längs Ostkusten norrut. Observera att regionala resor inte ingår och att de snarare förstärker bilden.



Figur 9 Samtliga utrikesresor mellan Sverige och Norge, Danmark, Tyskland, Holland och Belgien utlagda på vägnätet. Bilden är i samma skala som totalbilden nedan.



Figur 10 Alla långväga inrikes och utrikes resor med samtliga färdmedel utlagda på vägnätet.

2.5 Restider och avstånd

Erfarenheter i olika länder¹³ visar att höghastighetståg framför allt är ett intressant alternativ på medellånga distanser. För kortare resor, under ca 100 km, är väntetiderna för hela resan inklusive anslutningsresor vid måttlig turthet ofta längre än tidsvinsten med de snabbare tågen i jämförelse med bil. Om nya stationer placeras i sämre lägen försämras höghastighetstågens förutsättningar ytterligare. På sträckor mellan ca 150 och 400 km är snabbtåg snabbare än flyget. Höghastighetsbanor här fungerar därför snarare som att göra tågets fördelar mer robusta, och förstärker dess konkurrenskraft gentemot bil genom att nåbarheten inom en given tidsram ökar. På sträckor över 400 km krävs höga hastigheter om tåget ska kunna konkurrera med flyget och därmed få till ordentliga förändringar i marknadsförhållandena. För mycket långa resor, över ca 800 km, är flyget snabbare även med höghastighetståg, men höghastighetståg kan ändå vara ett intressant alternativ till flyget för vissa resenärgrupper.

¹³ Se till exempel High-speed rail: International comparisons. Steer Davies & Gleave.

Sammanfattningsvis har höghastighetstågen marknadsfördelar gentemot flyg och konventionell tågtrafik på sträckor mellan 150 och 700 km, och stora marknadsfördelar på sträckor mellan 400 och 600 km.

2.6 Möjligt höghastighetslinjenät

Eftersom anläggningskostnaderna att bygga ett höghastighetsnät är höga kan nya banor endast byggas där det finns ett tillräckligt resandeunderlag. Även andra förutsättningar som ett behov av att separera snabb persontrafik från gods- och regionaltrafik bör föreligga för att få största nyttor av investeringen. Analyserna ovan visar att det eventuellt skulle kunna finnas underlag för ett höghastighetsnät som i bilden nedan. Ett sådant nät skulle dels binda ihop ett antal stora ändpunktsmarknader, men även betjäna ett antal mellanmarknader.



Figur 11 Möjligt höghastighetstågnät.

I figuren finns det några punkter och några pilar. Punkterna betyder att det är stora ändpunktsmarknader, medan pilarna betyder att det inte finns en tydlig ändpunktsmarknad utan resandet ur mer utspritt på flera marknader.

Varför detta linjenät?

Av tabellen nedan framgår att en stor del av Sveriges befolkning bor i ett fåtal kommuner. Knappt en fjärdedel, 22 %, av befolkningen bor i de tre största kommunerna, medan en tredjedel eller 34 % lever i de 15 största kommunerna.

		Tusental in- vånare	Andel av Sveriges be- folkning			Tusental in- vånare	Andel av Sveriges be- folkning
1	Stockholm	1 252	13.9 %	21	Sundsvall	49	0.5 %
2	Göteborg	510	5.7 %	22	Luleå	45	0.5 %
3	Malmö	258	2.9 %	23	Trollhättan	44	0.5 %
4	Uppsala	128	1.4 %	24	Östersund	44	0.5 %
5	Västerås	107	1.2 %	25	Borlänge	39	0.4 %
6	Örebro	98	1.1 %	26	Falun	36	0.4 %
7	Linköping	97	1.1 %	27	Upplands-Väsby	36	0.4 %
8	Helsingborg	91	1.0 %	28	Tumba	35	0.4 %
9	Jönköping	84	0.9 %	29	Kalmar	35	0.4 %
10	Norrköping	84	0.9 %	30	Skövde	33	0.4 %
11	Lund	76	0.8 %	31	Kristianstad	33	0.4 %
12	Umeå	76	0.8 %	32	Karlskrona	33	0.4 %
13	Gävle	69	0.8 %	33	Skellefteå	32	0.4 %
14	Borås	63	0.7 %	34	Uddevalla	31	0.3 %
15	Södertälje	60	0.7 %	35	Lidingö	30	0.3 %
16	Eskilstuna	60	0.7 %	36	Motala	30	0.3 %
17	Täby	59	0.7 %	37	Landskrona	29	0.3 %
18	Karlstad	59	0.7 %	38	Örnsköldsvik	29	0.3 %
19	Halmstad	56	0.6 %	39	Nyköping	28	0.3 %
20	Växjö	56	0.6 %	40	Karlskoga	28	0.3 %

Tabell 1 Sveriges 40 största tätorter 2005. Källa: SCB.

Efter de tre i särklass största städerna Stockholm, Göteborg och Malmö kommer en handfull tätorter med omkring 100 000 invånare. Därefter kommer omkring 10 tätorter med 50 000 till 100 000 invånare. Det finns sedan relativt många tätorter med liknade storlek, men i förhållande till Sveriges totala befolkning är dessa små (0,5 % eller mindre).

Om ett höghastighetsnät byggdes enligt Figur 11 skulle det innebära att:

- De 15 största tätorterna i Sverige får en direktförbindelse med Stockholm via höghastighetståg.
- Göteborg får en direktförbindelse med 9 av Sveriges 15 största tätorter, och övriga kan nås via ett byte.
- Malmö (och eventuellt Köpenhamn) får en direktförbindelse med 8 av Sveriges 15 största tätorter, och övriga kan nås via ett byte.
- Uppsala får bra förbindelser med övriga Sverige via Stockholm.

3 RESTIDER OCH KOSTNADER

3.1 Visionärt nätverk för systemstudier

I forskningsprojektet har ett nätverk av nya höghastighetslänkar som komplement till dagens järnvägsnät i Sverige studerats. Syftet är att bedöma idéerna utifrån deras framtida marknadspotential. De flesta av dessa nya idéer, sammanlagt tio nya banor, kan idag betraktas som orealistiska och långtifrån samhällsekonomiskt lönsamma. Mest realistiska att förverkliga är Göta-landsbanan och Europabanan enligt andra studier (Nelldal, 2008). Eftersom vi inte vet hur framtiden kommer att gestalta sig är det dock intressant att även vidga perspektivet och undersöka en bruttolista av olika höghastighetslinjer som eventuellt skulle kunna vara av framtida intresse.

En parallell som visar på betydelsen av tidiga systemstudier är planeringen av motorvägsnätet i Sverige på 1950-talet. Det har resulterat i en successiv utbyggnad av nya motorvägar i delvis nya sträckningar som nu knappt 60 år senare täcker de delar av landet med störst personresande och godstransporter på vägarna. Vägsystemet har därigenom fått betydande förkortningar av restiderna och ökad kapacitet, vilket har möjliggjort ökad vägtrafik och också lett till att järnvägstrafiken har tappat huvuddelen av marknadsandelarna jämfört med det gamla landsvägnätet.

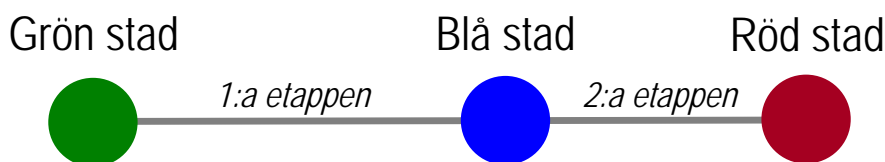
I analysen har möjliga restider med höghastighetståg samt anläggningskostnaderna beräknats översiktligt. Analysen kan därmed betraktas som en första etapp i en systemstudie för ett möjligt höghastighetsnät och en radikal uppgradering av järnvägsnätet. Systemstudien är också nödvändig för att kunna göra strategiska val av teknisk standard, där banans dimensionerande hastighet är en viktig faktor.

3.2 Framsynt planering eller ett steg i taget?

Det system som i slutänden kan stå färdigt kan komma att utformas olika beroende av hur framsynt planeringen var från början. Kan en längre sträcka byggas är det möjligt att också överväga ny lokalisering för att täcka nya marknader som inte fanns när bannätet ursprungligen byggdes.

Samma princip gäller för val av hastighetsstandard. Byggs långa nya sträckor är marginalkostnaden för att uppnå kortare restider genom höjd topphastighet lägre än om man baxar spår på ett befintligt bannät. Men även för en ny höghastighetsbana som byggs som en isolerad linje kan överväganden om topphastighet bli annorlunda än om ett helt nät planeras.

Som ett exempel visas en ny höghastighetslinje som dras mellan Grön och Blå stad i första etappen. Vet planerarna om att det också kommer en andra etapp (Blå-Röd), eller ett nät, tar man hänsyn till dessa förutsättningar. I exemplet kallas det successivt planerad linje om planeringen inte tar hänsyn till vidare utbyggnad, och förutseende planering om möjligheten beaktas redan i första etappen.



Figur 12 Illustration grön-, blå-, röd stad.

Successivt planerad	Grön-Blå	Grön-Röd	Blå-Röd
Höghastighetståg	2:15 (73 %)	4:15 (33 %)	2:00 (80 %)
Flyg	2:45 (27 %)	3:00 (67 %)	2:45 (20 %)
Förutseende planerad	Grön-Blå	Grön-Röd	Blå-Röd
Höghastighetståg	1:45 (90 %)	3:15 (50 %)	1:30 (100 %)
Flyg	2:45 (10 %)	3:00 (50 %)	Saknas

Tabell 2 Restider i timmar och minuter mellan stationerna i fiktivt exempel, Marknadsandelen (inom parentes) avser endast tåg- flygmarknaden och härstammar från funktionen som beskrivs i avsnitt 6.1¹⁴

Effekten av att successivt planera banan är att standardvalet, topphastigheten, sätts efter det ursprungliga behovet. Om restiden med höghastighetståg mellan Grön och Blå blir 2 timmar och 15 minuter (2:15) kan det kanske anses tillräckligt attraktivt för att locka resenärer till tågen, där höghastighetståget under dessa förutsättningar får en marknadsandel på 73 % och flyg 27 % på tåg-flygmarknaden. Marknadsandelen med bil exkluderas i detta exempel eftersom restiden med bil redan är väsentligt längre än med tåg och därmed påverkas endast i begränsad utsträckning (låg restidselasticitet).

¹⁴ Samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg, 2002

När den nya banan utvidgas till andra etappen, Blå stad till Röd stad, visar det sig att flyget behåller en betydande marknadsandel på de långa sträckorna, det vill säga mellan Grön och Röd stad i exemplet. Det gör att ekonomin i tågtrafiken och för banan blir sämre än om kortare restider skulle kunna åstadkommas. Ju längre avstånd det handlar om, desto viktigare blir det att medelhastigheterna ökar för att kunna konkurrera med flygets restider.

Hypotesen är att de kortare restiderna skulle kunna erhållas med relativt marginella merkostnader om förutsättningarna beaktades från början. Den förutseende planeringen i exemplet resulterar i större efterfrågan på tågresor som ger större intäkter och större samhällsekonomiska nyttor.

3.3 Banorna i det visionära höghastighetsnätet

Det visionära höghastighetsnätet framgår av kartan nedan. Det är sammanlagt tio olika linjer som har större eller mindre andel nybyggd höghastighetslinje, varvat med befintliga och en del nya sträckor för blandtrafik (blandat person- och godstrafik).

Götalandsbanan

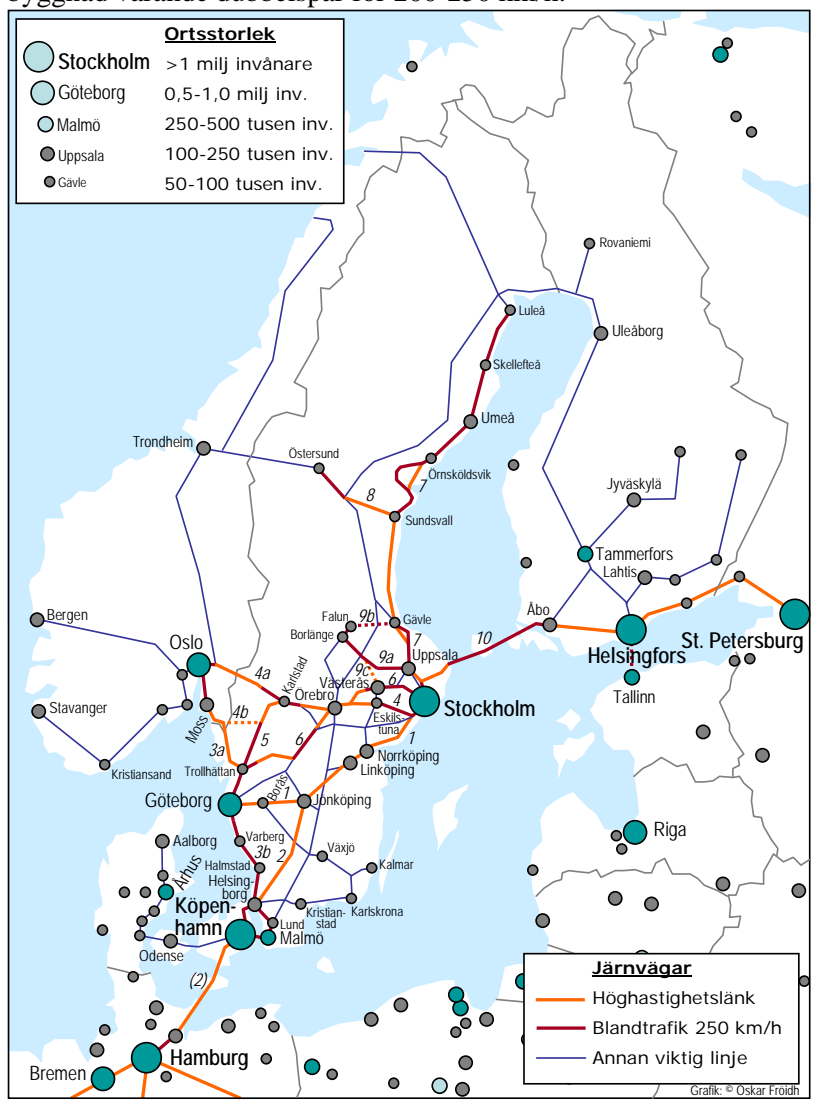
Götalandsbanan är en nybyggd höghastighetslinje mellan Södertälje och Göteborg (Almedal) söder om Vättern. Ostlänken Södertälje–Linköping inklusive en slinga genom Nyköping C är en del av Götalandsbanan. Götalandsbanan blir huvudförbindelsen mellan Stockholm och Göteborg genom att det blir en mycket snabb förbindelse som dessutom har tunga mellanmarknader i Östergötland, Jönköping och Borås. Anslutningssträckorna Stockholm–Södertälje och närmast Göteborg är befintlig bana med en viss kapacitetsförstärkning inkluderad i anläggningskostnaderna.

Europabanan

Från Jönköping på Götalandsbanan kan en gren byggas söderut till Helsingborg. Via tunnel till Helsingör fortsätter Europabanan till Köpenhamn och Hamburg. Tågen kan även fortsätta vidare till bland annat Berlin. Anläggningskostnaderna utanför Sverige (Helsingborg–Köpenhamn, 5 miljarder kr) är mycket grovt uppskattade och kan visa sig underskattade.

Skandinavienlänken+Västkustbanan

Skandinavienlänken Oslo–Göteborg i kombination med Västkustbanan Göteborg–Helsingborg och Europabanan Helsingborg–Köpenhamn–Hamburg skapar en höghastighetskorridor mellan Oslo och Tyskland. Mellan Göteborg och Malmö används den befintliga Västkustbanan kompletterad med idag saknade delsträckor, med dubbelspår och 250 km/h-standard hela vägen. Sträckan Moss–Trollhättan planeras som en ny höghastighetslinje som närmast Oslo respektive söder om Trollhättan utnyttjar befintlig och under byggnad varande dubbelspår för 200-250 km/h.



Figur 13 Visionärt höghastighetsnät i forskningsprojektet.

Västra huvudstadslänken

Västra huvudstadslänken Stockholm–Oslo har två alternativa sträckningar: via Arvika eller via Åmål–Halden. I fortsättningen antas sträckan via Arvika vara mest intressant genom de kortare restiderna. Fördelen med via Åmål–Halden är att trafiken Värmland–Göteborg kan utnyttja samma bana, men det sker i så fall på bekostnad av ändpunktsmarknaden Stockholm–Oslo.

I Västra huvudstadslänken ingår en utbyggnad av Svealandsbanan till dubbelspår för blandtrafik Södertälje–Eskilstuna och höghastighetsstandard i delvis nytt läge väster om Eskilstuna. Ett tänkbart bansystem presenteras i en annan rapport¹⁵.

Värmlandsbanan

En förbindelse mellan Stockholm och Göteborg via Eskilstuna och Karlstad som ger Värmland och Dalsland goda förbindelser till landets största städer. Värmlandsbanan har gemensam sträcka med Västra huvudstadslänken mellan Stockholm och Karlstad. Söder om Trollhättan ansluter Värmlandslänken till Skandinavienlänken (till Göteborg).

Mälardalen+Västgötalänken

Mälardalen i kombination med Västgötalänken är en ansats till att få bättre förbindelser mellan Stockholm/Mälardalen och Västergötland/Göteborg. I kostnaderna ingår flera spår från Solna till Bro på Mälardalen. En höghastighetslänk i delvis ny sträckning förutses på sträckan Kolbäck–Örebro–Laxå.

Frågan är dock om Västgötalänken kan få tillräckligt med resande för att byggas som höghastighetslinje på sträckan Skövde–Skara–Lidköping–Vänersborg–Trollhättan. Alternativet är befintlig Västra stambana på sträckan Skövde–Göteborg, som dock ännu inte studerats.

Ostkustbanan+Botniabanan

Jämfört med dagens banstandard ingår omfattande utbyggnader längs sträckan mellan Stockholm och Luleå. Avgörande för ambitionsnivån är möjligheterna att konkurrera med flygresor i korridoren från Stockholm upp till Umeå. Norrbotniabanan norr om Umeå kan dock inte av konkurrera med

¹⁵ Fröidh, 2008c

flyg av restidsskäl, och den sträckan kan därmed betraktas mer som en stor-regional förbindelse.

Alternativet för 250 km/h (sth 250) skiljer sig i linjesträckning från de tre andra (sth 300, sth 350 och sth 400) i två delsträckor. I sth 250 används den dubbelspåriga banan via Skutskär, medan i de tre andra alternativen byggs en direkt höghastighetslänk Tierp–Gävle i huvudsak längs motorvägen som ger en linjeförkortning med 8 km.

Den andra sträckan som skiljer är att i sth 300, 350 och 400 anläggs en höghastighetsbana längs E4:an genom Höga kusten på en delsträcka istället för Ådalsbanan och Botniabanan via Kramfors och Ådalen. Det sparar 34 km linjelängd. I alternativet sth 250 byggs dubbelspår för 250 km/h i befintlig sträckning av Botniabanan.

Jämtlandslänken

Jämtlandslänken är en förbindelse som ansluter till Ostkustbanan i Sundsvall och går till Östersund. Behovet av separation mellan gods- och persontrafik och konkurrens med flygtrafik mellan Stockholm och Östersund motiverar höghastighetsstandard. Som enda länk i denna uppräkningslista kan enkelspår övervägas som följd av lägre turtäthet.

Dalabanan

För Dalabanan Stockholm–Borlänge/Falun har tre alternativa sträckningar skissats: via Uppsala–Gävle, via Uppsala-Sala (som idag) samt via Västerås. De har alla olika för- och nackdelar beträffande restider och anläggningskostnader, och de ger också varierande tillgänglighet till viktiga målpunkter utöver Stockholm. Sträckningen över Uppsala–Sala har en standard för blandtrafik och 250 km/h, medan de andra alternativen har delvis höghastighetslinjer. Restiderna är likvärdiga Stockholm–Falun för alla tre alternativen, men kortare Stockholm–Borlänge och Siljansbygden söderifrån än via Gävle.

Östra huvudstadslänken

Östra huvudstadslänken Stockholm–Helsingfors är en vision som bygger på det stora resandet mellan Sverige och Finland (ca 10 miljoner resor per år i denna korridor). Enligt en översiktlig bedömning skulle anläggningskostnaderna landa på minst 120 miljarder kr. Den svenska andelen blir 37 % och

den finska 63 % vid en strikt uppdelning efter riksgränsen (mitten av Ålands hav). Här har en lång tunnel mellan svenska kusten och Åland förutsatts, samt omväxlande bro och tunnel från Åland till finska kusten, men ingen undersökning om det är det bästa valet eller ens möjligt att anlägga en sådan förbindelse har gjorts.

De samhällsekonomiska intäkterna för den snabba persontrafiken täcker dock anläggningskostnaderna bara delvis enligt en överslagsbedömning för persontrafiken. Det är främst överflyttat resande från den långsamma färjetrafiken som ger stora nyttor, trots att en stor del av dagens kryssningsresenärer antas fortsätta åka båt. Relativt stora nyttor med reguljär godstrafik och eventuellt biltåg mellan länderna tillkommer. Det verkar dock klart att det skulle behövas medel från till exempel EU av politiska skäl för att kunna bekosta förbindelsen.

3.4 Restider

På de nybyggda höghastighetslinjerna har fyra olika hastighetsstandarder ansatts; 250, 300, 350 respektive 400 km/h. Med ökande topphastighet antas banan få större kurvradier och högre teknisk standard anpassad till topphastigheten. Dessutom ingår vissa förbifarter och alternativa linjedragningar för att minimera sträckor med hastighetsnedsättningar och därigenom få längre sammanhängande sträckor som kan utnyttjas med topphastighet. Ett exempel är att det ingår en förbifart i Norrköping på Götalandsbanan i 350 och 400-km/h alternativen, men inte i de två andra alternativen.

De delsträckor som inte är höghastighetslinjer på de tio linjerna är bana för blandad trafik (person- och godstrafik) där den största tillåtna hastigheten för höghastighetståg har satts till 250 km/h.

Restiderna är beräknade överslagsmässigt. Störst nytta av högre topphastighet får man på längre sammanhängande nybyggnadssträckor, det vill säga i första hand Götalandsbanan och Europabanan. På andra linjer kommer de mellanliggande blandtrafiksektionerna att begränsa hastigheten till 250 km/h i alla alternativ. Västkustbanan och Dalabanan redovisas endast som 250 km/h-alternativ eftersom vi antar att den befintliga Västkustbanan ska an-

vändas samt att restidsmålen på den relativt korta Dalabanan inte motiverar högre topphastighet än 250 km/h.

	Bana	Kritisk och viktig marknad		2008 ¹	Största hastighet (km/h) ²			
				(200)	250	300	350	400
1	Götalandsbanan	Stockholm– Göteborg	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	2:45 59 %	2:23 69 %	2:08 76 %	1:57 82 %	1:49 87 %
2	Europabanan	Stockholm– Köpenhamn	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	5:10 24 %	3:18 48 %	3:00 54 %	2:44 60 %	2:36 63 %
3	Skandinavien- länken + Västkb.	Oslo– Köpenhamn	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	8:30 7 %	3:37 42 %	3:31 44 %	3:27 45 %	3:24 46 %
3a	Skandinavien- länken	Oslo–Göteborg	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	3:55 38 %	1:47 88 %	1:41 92 %	1:37 95 %	1:34 97 %
3b	Västkostbanan	Göteborg– Köpenhamn	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	3:55 38 %	1:45 90 %	- -	- -	- -
4	Västra huvud- stadslänken	Stockholm- Oslo (4a)	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	6:10 17 %	2:41 61 %	2:34 64 %	2:28 66 %	2:24 68 %
4(5)	(Värmlandslänk.)	Stockholm- Karlstad	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	2:30 65 %	1:57 82 %	1:54 84 %	1:52 85 %	1:51 86 %
6	Mälardalen + Västgötalänken	Stockholm- Trollhättan	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	4:40 30 %	2:51 57 %	2:44 60 %	2:40 61 %	2:39 62 %
7	Ostkustbanan + Botniabanan	Stockholm- Umeå	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	7:25 11 %	3:34 43 %	3:10 50 %	3:01 53 %	2:54 56 %
8	Jämtlandslänken	Stockholm- Östersund	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	5:30 21 %	3:06 52 %	2:54 56 %	2:44 60 %	2:37 62 %
9	Dalabanan	Stockholm- Borlänge (9a)	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	2:20 70 %	1:26 100 %	- -	- -	- -
10	Östra huvud- stadslänken	Stockholm- Helsingfors	<i>R.</i> ³ <i>M.</i> ⁴	- -	2:17 72 %	2:10 75 %	2:04 78 %	1:59 81 %

Tabell 3 Schablonberäknade restider och marknadsandelar

1 Ungefärliga restider 2008 och modellberäknade marknadsandelar

2 Olika hastighetsstandard (km/h) för höghastighetslinjer, 250 km/h för alla delar med blandtrafik (se kartan)

3 Restid (h:min)

4 Marknadsandel som schablonberäknad andel för tåg på tåg-flygmarknaden härstammar från funktionen som beskrivs i avsnitt 6.1¹⁶

Utifrån de beräknade restiderna har en marknadsandel beräknats. Marknadsandelen är tågets marknadsandel på tåg-flygmarknaden som funktion av tågrestiden. Som jämförelse visas också de schablonberäknade marknadsandelarna med dagens (2008) bästa restider. Enligt modellen, som härstammar

¹⁶ Samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg, 2002

från funktionen i avsnitt 6.1,¹⁷ ger till exempel en tågrestid på 3 timmar (180 minuter) en marknadsandel för tåget på 54 %, och en tågrestid på 2 timmar 80 % tåg på tåg-flygmarknaden. Förutsättningen för den samlade tågandelen i beräkningarna är att flygresandet antas bestå av 20 % transferresor och 80 % direktresor.

Resultatet visar att tåget kan få höga marknadsandelar med ökad topphastighet. På Götalandsbanan skulle en topphastighet på 250 km/h och en restid på 2:23 ge en marknadsandel för tåg på 69 % vid ändpunktsresor Stockholm–Göteborg, att jämföra med dagens 2:45 och 59 %. Marknadsandelen ökar med kortare restider och för 400 km/h som topphastighet beräknas restiden bli 1:49 mellan Stockholm och Göteborg och marknadsandelen för tåg 87 %.

Analysen visar att några av de studerade viktiga relationerna inte ens kommer upp i en marknadsandel på 50 % tåg vid en topphastighet på 250 km/h. Det är de långa sträckorna Stockholm–Malmö/Köpenhamn, Oslo–Göteborg–Köpenhamn och Stockholm–Umeå som ligger i intervallet 40-50 % tåg på tåg-flygmarknaden. Höjs topphastigheten på de nybyggda linjedelarna kan marknadsandelarna öka. Vid 400 km/h beräknas restiden Stockholm–Köpenhamn till 2:36 och marknadsandelen till 63 %. Förbindelsen Oslo–Köpenhamn kan dock inte nå högre än 46 % marknadsandel för tåg även om de nybyggda delarna får 400 km/h som topphastighet. Detta eftersom Väst-kustbanan i alla alternativ antas ha blandtrafik och hastigheten begränsad till 250 km/h vilket ger för långa restider för denna reserelation.

En slutsats av restidsstudien är att om tåget ska vara konkurrenskraftigt och ta merparten av flygresandet på långa sträckor krävs korta restider, med en övre gräns för resor över dagen (tjänsteresor) på 3 timmar. När avstånden blir långa, i intervallet 500-700 km som det finns flera tunga fjärreserelationer i landet, krävs högre hastighet än 250 km/h. Hastigheter på 350-400 km/h ger väsentligt större tågreseandelar på tåg-flygmarknaden mellan Stockholm och Skåne/Köpenhamn och Stockholm–övre Norrland.

¹⁷ Samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg, 2002

3.5 Anläggningskostnader

En höghastighetsbana har samma krav på säkerhet, grundläggning och stabilitet som en nybyggd bana för lägre hastigheter, även om toleranserna är mindre. Det gäller såväl banunderbyggnad som banöverbyggnad. På den europeiska kontinenten är klimatförhållandena annorlunda och risken för uppfrysningar i Norden kräver djupare fyllningar med frostfritt material. Kostnadsdrivande är framför allt mängden byggnadsverk, det vill säga broar och tunnlar.

Den svenska terrängen är relativt platt vilket är gynnsamt ur kostnadssynpunkt, liksom att det är relativt glest befolkad landsbygd. Höghastighetsbanor kan dessutom ges större lutningar, upp till 35 promille jämfört med 10 promille som tung godstrafik kräver. En rimlig uppskattning är därför att höghastighetsbanor är jämförbara med konventionella banor, men att påslag för flera och längre byggnadsverk och minskade toleranser som följd av högre hastigheter och större kurvradier bör göras. Nya banor i tätbebyggelse kan bli mycket dyra per längdmeter oavsett hastighetsnivå.

Anläggningskostnaderna är schablonberäknade utifrån kända anläggningskostnader. Några genomförda och pågående projekt i Sverige har utvärderats och en kilometerkostnad för färdig bana i 2006 års prisnivå har beräknats. Dessutom kompletteras grundkostnaden med tillägg för byggnadsverk, det vill säga längre tunnlar och broar, och för bana i tätbebyggelse (bullerskydd, större skade- och markkostnader). Tätbebyggelse tillägget kan dessutom överlappa bro- och tunneltillägget.

Höghastighetsbanornas varierande standard avspeglas i kilometerkostnaderna. Som nämnts tidigare har på de nybyggda höghastighetslinjerna fyra olika hastighetsstandarder ansatts; 250, 300, 350 respektive 400 km/h. Med ökande topphastighet antas banan få större kurvradier och högre teknisk standard anpassad till topphastigheten. Dessutom ingår vissa förbifarter och alternativa linjedragningar för att minimera sträckor med hastighetsnedsättningar och därigenom få längre sträckor som kan utnyttjas med topphastighet.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Bantyp		Max lutning	Standard	Mnkr/km bana
Höghastighet	Dubbspår	35 promille	Sth 250	85
		35 promille	Sth 300	95
		35 promille	Sth 350	105
		35 promille	Sth 400	115
Blandtrafik	Dubbspår	10 promille	Sth 250	95 ¹
Tillägg				
	Lång bro			200
	Lång tunnel		bergtunnel	100
	Tätbebyggelse			200

Tabell 4 Anläggningskostnader för ny bana (2006 års å-priser). För enkelspår antas anläggningskostnaden vara 75 % av dubbelspår

¹ Antagen tunnelandel 20 %

De beräknade anläggningskostnaderna per kilometer bana är en ungefärlig metod att uppskatta kostnader. Den verkliga kostnaden kan variera kraftigt, där framför allt stora byggnadsverk som långa tunnlar kraftigt kan avvika från schablon. Av den anledningen har en separat uppskattning gjorts för Östra huvudstadslänken som antas gå i tunnel under Ålands hav. Det är denna länk samt delen Helsingborg–Köpenhamn på Europabanan som har störst osäkerhet i kostnadsuppskattningen (uppskattas till 100 %), medan de andra banorna i allmänhet bedöms ha en osäkerhet på ca ± 25 %.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Bana	Sträckning	Banlängd (km) ¹	Anläggningskostnad (mnkr) ²				
			Sth 250	Sth 300	Sth 350	Sth 400	
1	Götalandsbanan	Stockholm–Göteborg	466	47 100	51 300	55 600	59 800
2	Europabanan	(Stockholm–) Jönköping–Helsingborg–Köpenhamn	289 (610)	28 100	30 500	32 900	35 300
3	Skandinavien-länken + Väst kustb.	Oslo–Göteborg–Helsingborg (–Köpenh.)	546 (598)				
3a	Skandinavien-länken	Oslo–Trollhättan–Göteborg	306	21 800	23 700	25 500	27 400
3b	Väst kustbanan	Göteborg–Helsingborg (–Köpenhamn)	240 (292)	2 000			
4	Västra huvudstads-länken	(Stockholm–) Södertälje–Karlstad–Oslo	453 (490) <i>4b: 538 (575)</i>	37 700	39 900	41 900	44 000
5	Värmlandslänken	(Stockholm–) Karlstad–Trollhättan (–Göteborg)	161 (531)	11 800	12 500	13 200	13 900
6	Mälardalen + Västgötalänken	Stockholm–Örebro–Trollhättan (–Göteborg)	440 (506)	27 000	29 100	31 100	33 100
7	Ostkustbanan + Botniabanan	Stockholm–Gävle–Sundsvall–Umeå–Luleå	995 <i>Sth 250: 1003</i>	76 600	83 800	87 200	90 600
8	Jämtlandslänken	(Stockholm–) Sundsvall–Östersund	178 (562) <i>Enkelspår:</i>	21 600 <i>16 200</i>	22 700 <i>17 000</i>	23 800 <i>17 900</i>	24 900 <i>18 700</i>
9	Dalabanan	<i>9a:</i> (Stockholm–) Uppsala–Borlänge–Falun <i>9b:</i> (Stockholm–) Gävle–Falun–Borlänge <i>9c:</i> (Stockholm–) Västerås–Borlänge–Falun	178 (245) 110 (335) 161 (268)	13 400 10 500 13 000			
10	Östra huvudstads-länken	(Stockholm–) Arlanda–Åbo–Helsingfors	431 (470)	121 900	124 100	126 300	128 500

Tabell 5 Schablonberäknade anläggningskostnader för banorna

¹ Orter och avstånd inom parentes, till exempel 289 (610), visar banlängd (total banlängd mellan ändpunkterna)

² Uppskattad total anläggningskostnad i 2006 års priser (miljoner kronor)

De tio banorna har en sammanlagd längd på drygt 4 000 km inklusive upp-
rustade delsträckor med blandtrafik. Anläggningskostnaderna varierar kraf-
tigt beroende på anläggningsarbetenas omfattning, vad som finns tidigare
och i viss mån på topografin.

För Götalandsbanan, ca 430 km nybyggd dubbelspårig elektrifierad bana
med höghastighetsstandard samt några smärre åtgärder för ökad kapacitet
vid Stockholm och Göteborg, antas anläggningskostnaderna till drygt 47

miljarder kr för lägsta hastighetsnivån (250 km/h) och 60 miljarder kr för högsta (400 km/h) i 2006 års priser exklusive moms. Kilometerkostnaderna landar på 108 mnkr/km färdig bana för 250 km/h, 119 mnkr/km för 300 km/h, 129 mnkr/km för 350 km/h och 139 mnkr/km för 400 km/h. Ett exempel är att en förbifart i Norrköping ingår i nivåerna 350 km/h och 400 km/h, men i övrigt är åtgärderna inte noggrannare specificerade.

3.6 Prioritetsordning för nya banor

Principer för prioritering

Dragningen av nya höghastighetsbanor så att de passar dagens resandemarknad genom att medelstora städer som idag ligger vid sidan om kommer att ligga på huvudlinjer, och inte minst de mycket korta restiderna, breddar dessutom tågets marknad. Tillgängligheten förbättras till stora områden.

Anläggningskostnaderna för den nya banan ska i en samhällsekonomisk analys ställas mot andra alternativ samt ett realistiskt jämförelsealternativ. Kostnaden för nödvändiga, möjliga eller önskvärda investeringar i järnvägsnätet om den nya banan inte skulle byggas kommer att bli betydande om belastningen på banorna kommer att öka under det kommande halvseket och bankapaciteten därmed måste förstärkas. Det visionära järnvägsnätet är därmed ett sätt att tänka kapacitetsförstärkning i ny lokalisering.

Det finns följaktligen två huvudskäl, eller nyttor, till att bygga nya höghastighetsbanor som påverkar prioritetsordningen;

- De ger samhällsvinster genom ökad tillgänglighet
- De ersätter andra (planerade) investeringar i järnvägsnätet och till en del annan infrastruktur (se vidare i avsnitt 8.7).

Förslag till prioritetsordning

Ett urval argument för olika banor leder till att ett förslag till prioritetsordning kan ställas upp. I prioriteringen bör också läggas aspekten kostnadseffektivitet, som egentligen är detsamma som samhällsekonomisk analys. Här saknas dock det traditionella analysverktyget och bedömningen sker efter anläggningskostnaden i förhållande till uppskattade nyttor. I den bedöm-

ningen är det tre objekt som bedöms vara påtagligt dyra i förhållande till nyttorna, nämligen Jämtlandslänken (Sundsvall–Östersund), Värmlandslänken (Karlstad–Trollhättan) och Östra huvudstadslänken (Arlanda–Helsingfors).

Bana		Effekt av ökad tillgänglighet		Behov av ökad bankapacitet
Bör prioriteras högt				
Götalandsbanan	+++	Kraftig på ändpunktsmarknaden, mycket kraftig på mellanmarknader	+++	Västra stambanan Hallsberg–Göteborg
Europabanan	+++	Mycket kraftig på ändpunktsmarknaden och i västra Småland, kraftig i norra Skåne	+++	Södra stambanan och Öresundsförbindelsen
Ostkustbanan + Botniabanan	+++	Kraftig till mycket kraftig längs hela Norrlandskusten	+++	Ostkustbanan Arlanda–Sundsvall, Ådalsbanan
Skandinavienlänken	+++	Mycket kraftig Oslo–	+	Idag blygsam tågtrafik
Västkustbanan	+	Göteborg och i Bohuslän. Måttlig Göteborg–Köpenhamn	+	Oslo–Göteborg på grund av omodern bana. Västkustbanan och Öxnered–Göteborg redan dubbelspår med 250 km/h
Västra huvudstadslänken	+++	Kraftig på ändpunktsmarknaden och i Mälardalen och mycket kraftig i Värmland	+	Idag blygsam tågtrafik Oslo–Stockholm på grund av omodern bana.
Bör prioriteras lägre				
Dalabanan	++	Kraftig i Dalarna	++	Kapacitetsförstärkning behövs Uppsala–Mora
Mäljarbanan + Västgötalänken	++	Måttlig i Mälardalen och kraftig i Västergötland	+	Mäljarbanan förstärks bortom Kolbäck, Hallsberg avlastas
Jämtlandslänken	++	Kraftig i Jämtland	+	Sundsvall–Östersund tillfredsställande
Värmlandslänken	+	Måttlig i Värmland och Dalsland	+	Karlstad–Trollhättan tillfredsställande
Östra huvudstadslänken	+++	Mycket kraftig Sverige–Finland för både gods- och persontrafik	++	Åbo–Helsingfors. Saknas idag järnvägsförbindelse Arlanda–Åbo

Tabell 6 Förslag till prioritet för höghastighetsbanor

Förutom kostnadseffektiviteten ingår effekter av ökad tillgänglighet samt behov av ökad bankapacitet (som ersättningsinvestering) i bedömningen. De

senare kategorierna har värderats med ett till tre plustecken, där flera plus anger större effekter eller behov. Den sammanlagda prioriteten är en avvägning av de olika kategorierna.

De höghastighetsbanor som bör prioriteras högst är de som ersätter eller följer stambanor och huvudlinjer som idag och ännu mer på sikt behöver högre kapacitet; Götalandsbanan, Europabanan, Ostkustbanan + Botniabanan. Dessutom kan intressanta marknadseffekter förväntas om Oslo binds ihop med ett triangelsystem, med Västra huvudstadslänken och Skandinavienlänken inklusive Västkustbanan.

Övriga länkar är viktiga för de områden de betjänar men kan antas vara lägre prioriterade ur ett nationellt (och internationellt) perspektiv.

Det här presenterade prioritetsförslaget kan förändras om och när omständigheterna förändras. En ökad godstrafik och att avlastning av befintliga banor blir än viktigare än idag ställer större krav på de nord-sydliga förbindelserna i landet. Utrikestrafiken med gods är till stor del en osäkerhetsfaktor. Radikalt ändrade förutsättningar ur exempelvis miljösynpunkt skulle kunna ställa stora krav på att järnvägen ska klara stora mängder transitgoods från vägarna, inte bara för Sveriges förbindelser söderut utan också Norges och Finlands med Sverige som transitland.

4 VAL AV FORDONSTYP

4.1 Egenskaper för att köra fort

Ett höghastighetståg är i princip ett vanligt tåg, anpassat för höga hastigheter. Det gör att höghastighetståg kan köra vidare på det konventionella järnvägsnätet. De höga hastigheterna i sig ställer krav på att tekniken för löpverk (boggier och hjul), framdrift och bromsning klarar de ökade påfrestningarna och ökad precision med högre hastigheter.

En viktig faktor är att begränsa axellasterna, det vill säga det tryck som tågets hjul överför till banan. Vidhäftningen, adhesionen, mellan hjul och räjl blir bättre med högre axellaster. Traditionella lok har därför i regel höga axellaster för att få dragkraft att dra tunga tåg med acceptabel acceleration. Motorvagnståg har däremot motorerna fördelade på tågets vagnar och kan därigenom göras lättare utan att förlora dragkraft. Med lätta fordon och låga axellaster minskar spårkrafterna, vilket medför att underhållskostnaderna och energiförbrukningen minskar.

En annan viktig faktor är luftmotståndet. Med högre hastigheter behöver tågets strömlinjeform utvecklas för att minska gångmotståndet, och de aerodynamiska egenskaperna blir viktigare med hastigheten i kubik. Å andra sidan kan ett höghastighetståg få mindre luftmotstånd än ett långsamt tåg genom en lämplig aerodynamisk utformning. Frontpartierna både i början och slutet av tåget är viktiga och tågets alla sidor ska vara släta utan utstickande detaljer. Moderna höghastighetståg har därför ungefär samma eller bara något större energiförbrukning än ett konventionellt tåg räknat per resenär (se avsnitt 4.3).

4.2 Utvecklingen av höghastighetståg

Det är hittills två områden i världen som leder utvecklingen av höghastighetståg. Det första är Japan. Det andra området är Europa med parallell utveckling i flera länder, men där Frankrike leder.

Oftast har utvecklingen skett i nära samarbete mellan industrin och järnvägen. Genom avreglering inom järnvägssektorn med bolagiseringar och även

privatiseringar har industrin kommit att ta över ett större ansvar för att utveckla de nya tågen.

Japan

Shinkansen är nya linjer

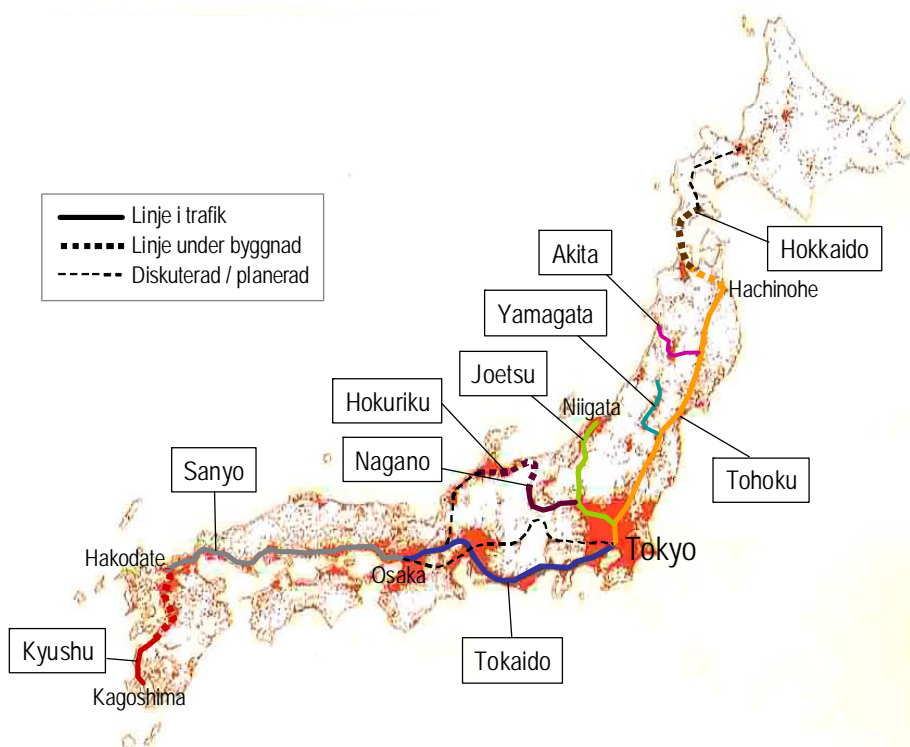
Trafiken på Shinkansen ("ny stambana") inleddes 1964. Shinkansenlinjerna har byggts ut alltsedan dess. De är helt nybyggda och har normalspårvidd, 1435 mm, till skillnad från resten av det japanska järnvägsnätet som är smalspårigt, 1067 mm. Kopplingarna till historiska teknikval blir därigenom mindre betydelsefulla. En sådan faktor är att man dimensionerade de nya banorna för breda tåg och höga plattformar.



Bild 5 Smalt eller gammalt? Tågsätt med smal profil serie E3 till vänster. Till höger en äldre serie 200-tåg som här används som långväga regionalståg när nya tåg tagit över de snabbaste förbindelserna:
Foto: Oskar Fröidh

Det finns dock ett par anslutande Shinkansenlinjer som är ombyggda smalspårsbanor. Akita och Yamagata Shinkansen har därför normalspår, men en smalspårig lastprofil eftersom man ansåg det oekonomiskt att vidga de många tunnarna längs sträckorna. Tågen av typerna 400 och E3 har följaktligen en mindre och smalare profil på vagnskorgen. De framförs dock

genomgående till och från Tokyo och kopplas till breda Shinkansen-tåg på huvudlinjen Tohoku Shinkansen.



Figur 14 Dagens nät av Shinkansenlinjer på en demografisk karta över Japan. Ju mer färg och ju större prickar, desto tätare befolkning.

Lätta tåg

De japanska höghastighetstågen var de första decennierna tunga som de europeiska med 16 tons axellast. Likströmsmotorer och en största tillåten hastighet på 210-220 km/h var andra kännetecken.

Den tekniska utvecklingen och en organisatorisk uppdelning 1987 av de gamla japanska statsbanorna, JNR, gjorde ett tekniksprång möjligt. Från 1989 levereras höghastighetstågen med asynkronmotorer och lätta vagnskor-gar i aluminium. Axellasterna är sedan dess låga, 11-13 ton, förutom de dubbeldäckade tågen som har 16 tons axellast men i gengäld lägre topphastighet. Bidragande till de relativt lätta vagnarna är också att bland annat avsaknaden av plankorsningar på Shinkansenlinjerna möjliggör lägre krav på vagnskor-gens krocksäkerhet än motsvarande europeiska normer. Shinkansen har dock de första 42 åren kört 8,2 miljarder resor utan en enda dödsolycka, trots att jordbävningar är vanliga i Japan.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta



Bild 6 Serie 300 var de första Shinkansen-tågen i en ny generation lättviktståg med asynkronmotorer, med första leverans 1989. Foto: Oskar Fröidh

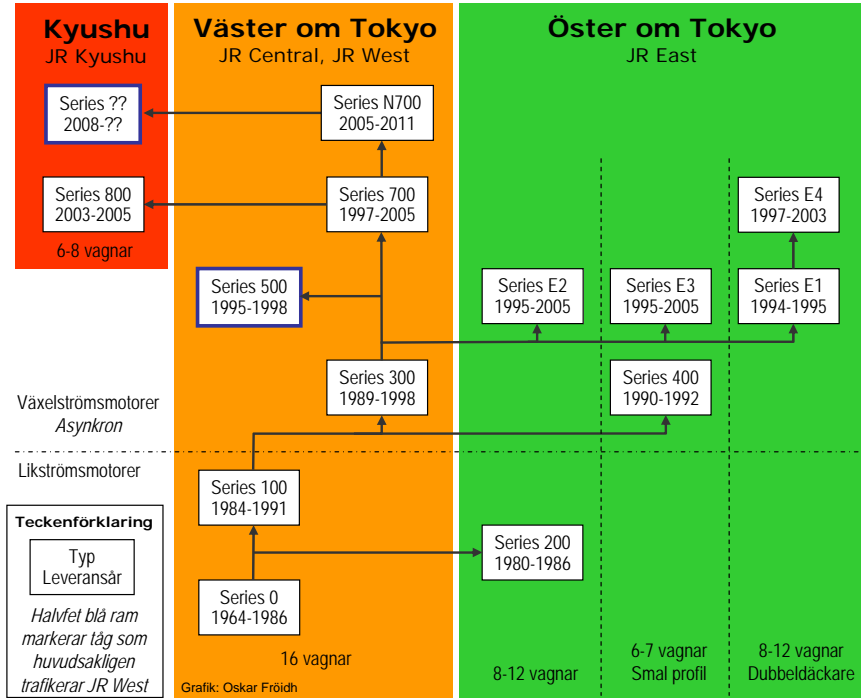


Bild 7 JR East tågsätt typ E2. I bakgrunden skymtar två multipelkopplade E4 "Max". Foto: Oskar Fröidh

Olika trafikupplägg

Ett Shinkansentåg på den mest belastade linjen, Tokaido Shinkansen mellan Tokyo och Osaka, har 16 vagnar och är 400 meter långt. Upp till 15 tåg i timmen i varje riktning trafikerar sträckan, eller drygt 300 tåg per dag med vardera över 1300 sittplatser.

JR Central och JR West samarbetar och kör genomgående tåg på Tokaido och Sanyo Shinkansen. På Kyushu och på JR East norr och öster om Tokyo är tågen kortare, och har vanligen 6-8 vagnar. JR East multipelkopplar tågsätt vid behov, till exempel smalprofiltågen E3 med E2 eller E4 "Max", eller två E4 som har 1634 sittplatser tillsammans.



Figur 15 Släkträd över serietillverkade japanska höghastighetståg. Sammanställning: Oskar Fröidh



Bild 8 Serie 700 har en lång nos för att minska luftmotståndet. Foto: Oskar Fröidh

Frontutformning

Shinkansenfronterna har alltid varit karakteristiska. ”Tågnosarna” var i början utformade med moderna trafikflygplan som förebild. När hastigheterna har ökat blev det nödvändigt att förbättra den aerodynamiska prestandan.

På vissa sträckor finns det tunnlar med relativt liten tvärsnittsarea som ger ett väsentligt luftmotstånd och dessutom orsakar ett par andra oönskade fenomen för höghastighetstrafiken; dels ljudbangar, dels instabil gång. När tåget går genom tunneln pressas mycket luft framför tåget. Tryckvågen når tunnelmynningen före tåget och studsar där åter mot tåget. Med de trubbiga fronterna ur första generationens Shinkansentåg blev det dessutom en knall (ljudbang) vid tunnelmynningen framför tåget. De nya utsträckta, näbblika fronterna minskar det problemet. Däremot har man fortfarande problem med instabil gång när luften blir turbulent i tunneln. Det enklaste, men kanske inte billigaste, receptet att minska problemen är att öka tunneltvärsnittet.

Dubbeldäckare

De första dubbeldäckade höghastighetstågen var restaurangvagnarna i japanska serie 100. Dubbeldäckade koncept är effektiva eftersom de ökar intäkterna mer än kostnaderna ökar genom att de har flera sittplatser i varje vagn. De japanska höghastighetstågen är dessutom breda med möjlighet till 2+3-sittning (plustecknet markerar mittgången). Typerna E1 och E4 ”Max” är följaktligen både breda och dubbeldäckade och har flera sittplatser per meter tåg än något annat höghastighetståg i världen.

Europa

Frankrike

En av den franska nationens stolthet är dess höghastighetståg. Sedan den första höghastighetslinjen LGV (ligne à grande vitesse) Paris Sud-Est startade för trafik 1981 mellan Paris och Lyon har fordonsgenerationerna av TGV (train à grande vitesse) kommit med god fart, samordnat med utbyggnaden av nya höghastighetsbanor. LGV Paris Sud-Est har lutningar på upp till 35 promille som därefter har blivit europeisk standard. Banor som ska passa för tung godstrafik byggs annars med högst 10-12,5 promilles lutningar.



Bild 9 Tre generationers TGV-tåg, med det äldsta (TGV Sud Est) i mitten.

Den första generationens TGV-tåg, TGV Sud-Est, har drivenheter i vardera änden och däremellan vagnar med jakobsboggier. En jakobsboggi delas av två vagnskorgar och sitter mitt emellan dessa. En egenskap är bland annat att tågsättet sitter ihop och inte går att kopplas isär annat än på verkstad, vilket kan vara en fördel när det gäller säkerhet vid urspårningar tack vare kraftiga dämpare mellan vagnskorgarna, men en nackdel vid daglig drift.¹⁸ Förutom på drivenheten har också de yttre boggierna i vagnssättet drivning för att få tillräcklig effekt.

¹⁸ Brabie, 2007



Bild 10 Höghastighetslinjerna har en största tillåten axellast på 17 ton. På bilden ett TGV-tåg. Foto: Jacques Mossot/Structurae

Drivenheter har två nackdelar; jämfört med motorvagnskoncept har de relativt hög axellast, och de tar utrymme i tåget som kostar pengar och inte direkt kan generera intäkter eftersom de saknar passagerarutrymme. De franska höghastighetslinjerna har en största tillåten axellast på 17 ton efter vad som ursprungligen var tekniskt möjligt att uppnå för drivenheterna, vilket därefter har kommit att bli standard i Europa. I de kommande TGV-

generationerna kunde effekten i drivenheterna ökas och drivboggierna i vagnssättet behövs därmed inte.

Den under senare år så framgångsrika versionen TGV Duplex har dubbel-däckade vagnar. Det är ett sätt att öka intäkterna genom att få flera sittplatser i tågen. Den senaste versionen är ”Dasye”, liksom de tidigare gjord för en topphastighet på 320 km/h.

Alstom har tillverkat alla TGV-tåg medan konceptet har tagits fram i samarbete med de franska statsjärnvägarna SNCF. Den senaste utvecklingen av höghastighetståget AGV (automotrice à grande vitesse) har Alstom gjort på egen hand. Till skillnad från TGV är AGV ett motorvagnståg utan drivenheter. Det möjliggör ökad effekt och högre andel regenerativ bromsning och AGV är dimensionerat för en topphastighet på 360 km/h.

Tyskland

I Tyskland var man några år efter Frankrike och har inte samma omfattning på höghastighetssystemet. En orsak som ofta framförs är att den tyska polycentriska samhällsstrukturen inte gör det så självklart att köra från en stor stad motsvarande Paris non-stop till provinserna. Medelhastigheten på de tyska höghastighetstågen är också låg, med relativt många uppehåll längs vägen. Det finns följaktligen förbindelser mellan Nord- och Sydtyskland där även höghastighetstågen har för långa restider i konkurrens med flygtrafiken.



Bild 11 ICE1 och ICE2 liknar varandra, men medan ICE1 har drivenheter i båda ändar har ICE2 en manövernagn i andra änden liksom X2.
Foto: Oskar Fröidh

Den första generationens höghastighetståg är ICE1, som består av drivenheter i vardera änden och 12-14 mellanvagnar. ICE2 är så kallade halvtåg, med en drivenhet, sex mellanvagnar och en manövernagn och konceptet påminner mycket om X 2000. Två kopplade ICE2 blir följaktligen lika långt tåg som ett ICE1-tåg. ICE1 och ICE2 är konstruerade för banor med relativt små lutningar, och det är i regel högst 12,5 promille på en stor del av järnvägsnätet.

För den nya banan Köln-Frankfurt behövdes ett tåg som klarar större lutningar eftersom denna linje går i ett kuperat landskap med upp till 40 promilles lutningar. Man valde därför att använda ett motorvagnskoncept för de nya ICE3-tågen. ICE3 finns även i en version för internationell trafik till Frankrike, Belgien och Nederländerna under beteckningen ICE3M. Siemens som tillverkar tågen kallar typen för Velaro, och Velaro har också exporterats i anpassade versioner till Spanien, Kina och Ryssland.



Bild 12 Höghastighetståget ICE3, här på en konventionell bana.

Det finns även korglutande ICE-tåg, ICE-T, samt dieseldrivna och korglutande, ICE-TD. Dessa tåg har dock ett annat ursprung och är avsedda för det konventionella järnvägsnätet, inte höghastighetsbanorna.

Italien

Den italienska tågindustrin har tagit fram ett höghastighetståg, ETR 500. Det har drivenheter i vardera änden och 11 mellanvagnar och är i konceptet likt ICE1 i Tyskland, men hör inte till de moderna höghastighetstågen. Den statliga operatören Trenitalia planerar att ersätta ETR 500 med en ny serie höghastighetståg eftersom den första serien inte har tillräckliga prestanda.

Annars är det de mer kända korglutande tågen Pendolino som gjort succé både i Italien och på exportmarknaden. Pendolino har levererats från 1975 och har kommit i många olika versioner sedan dess. De faller dock utanför denna exposé eftersom de inte primärt är avsedda för höghastighetslinjer trots sin topphastighet på 250 km/h.

Genom avreglering av järnvägstrafiken kommer privata operatörer att kunna köra höghastighetstrafik på linjer som tidigare var skyddade av statliga mo-

nopol. Den privata italienska operatören NTV beställde 2008 en första serie av Alstoms AGV för inrikes trafik i Italien. Dessa tåg byggs för 300 km/h.

Spanien

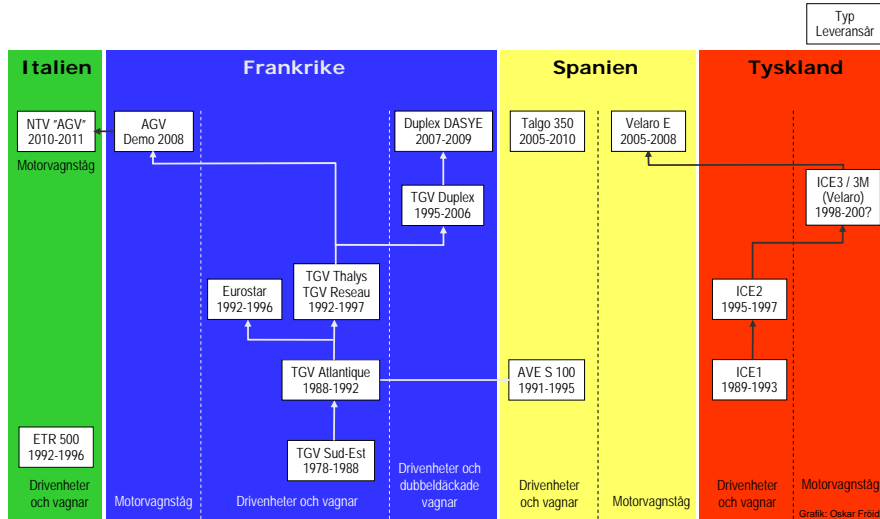
För den första AVE-linjen, Madrid–Sevilla, beställde det statliga spanska järnvägsföretaget Renfe en serie franska höghastighetståg som i princip är TGV Atlantique i en anpassad version, kallad AVE S 100. De nya höghastighetslinjerna är normalspåriga medan det gamla nätet är bredspårigt, 1668 mm. Renfe lät några av dessa AVE S 100-tåg byggas bredspåriga och kör alltså omkring med höghastighetståg på banor som inte alls klarar så höga hastigheter, men får man anta med den attraktivitet som det starka varumärket AVE representerar.

För nästa höghastighetslinje, Madrid–Barcelona, har två andra tågtyper introducerats; dels Velaro E som är en effektstarkare version av tyska ICE3, dels ett Talgo 350. Banan Madrid–Barcelona är byggd för 350 km/h för att klara konkurrensen med flyget på den 621 km långa sträckan. Talgo 350 (S 102) består av en drivenhet i vardera änden med en rad korta och låga, enkelaxlade mellanvagnar, som är kännetecknet för talgotåg. Drivenheterna levereras av Bombardier, medan mellanvagnarna tillverkas av Talgo. Talgo 350 är trots namnet inte godkänt för mer än 330 km/h i operativ drift. Antalet sittplatser i tåget är jämförelsevis litet bland annat beroende på att alla övergångar mellan vagnarna tar sittplatsutrymme, men inredningen kommer att ändras för att rymma flera sittplatser.

Även andra tåg trafikerar de spanska höghastighetslinjerna; dels ett tåg avsett för långväga regional trafik (S 104), dels ett par tågtyper som har möjlighet att växla spårvidd mellan normalspår och bredspår (S 120 och S 130). Alla dessa tågtyper har en topphastighet på 250 km/h och möjliggör snabba direkta resor även till orter vid sidan av höghastighetslinjerna.

Andra länder

För trafik mellan Paris och London genom kanaltunneln tillverkade Alstom en speciell version av TGV Réseau, Eurostar. Det har smalare lastprofil, strömavtagare även för strömskena och 18 mellanvagnar mellan drivenheterna.



Figur 16 Släkträd över serietillverkade europeiska höghastighetståg samt AGV demonstrationståg. Sammanställning: Oskar Fröidh

TGV Thalys finns i två varianter, dels PBA, dels PBKA, där initialerna står för de ändpunkter som trafikeras; P för Paris, B för Bryssel, A för Amsterdam och K för Köln. Skillnaden beror på att tågen måste utrustas med säkerhetssystem för alla järnvägar som de trafikerar, samt dessutom byggas så att de kan använda de olika strömsystemen i olika länder. Ett tåg som klarar många system blir följaktligen dyrare än ett tåg som bara byggs för ett system.

Den nya höghastighetslinjen mellan Bryssel och Nederländerna, HSL Zuid, kommer att trafikeras dels med TGV Thalys mellan Amsterdam och Paris, dels med motorvagnståg för inrikes trafik samt trafik Amsterdam–Bryssel med en topphastighet på 250 km/h från den italienska tillverkaren Ansaldo-Breda.

I flera länder, som Sverige, Finland, Tjeckien, Tyskland, Storbritannien och Italien, finns det korglutande tåg som är avsedda för korta restider på banor med kurvigare bangeometri med topphastigheter på upp till 200-250 km/h. De går delvis även på nya höghastighetsbanor för att få direkta resmöjligheter till orter även utan höghastighetslinjer, men behandlas inte vidare i denna redogörelse.

Andra världsdelar

USA

I USA finns det ännu inga nybyggda höghastighetslinjer, däremot har man Nordostkorridoren Boston–New York–Washington delvis anpassad för höga hastigheter. Tågen som är byggda för 240 km/h (150 mph) heter Acela express och består av drivenheter i vardera änden med vagnar emellan. För att möta de amerikanska krocksäkerhetsnormerna är Acela relativt tungt och dyrt per sittplats. I princip är Acela i samma generation som X 2000 även om de har olika ursprung.

Om rena höghastighetslinjer skulle byggas i USA, flera system diskuteras och planeras, kan man anta att det kommer att handla om europeiska eller japanska tågtyper.

Kina

Kina har inlett ett mycket omfattande program för att bygga höghastighetsjärnvägar i landet. Inom något decennium kommer det enligt dessa planer att bli världens största höghastighetsnät i ett och samma land. Behovet av nya höghastighetståg är följaktligen stort. Hittills har kinesiska staten köpt anpassade standardprodukter inklusive teknologiöverföring av flera existerande tågkoncept, både europeiska och japanska. Siemens har sålt en version av sina Velarotåg, och Bombardier har lanserat ett koncept som heter Zefiro som ännu inte har levererats. Dessutom har Kina köpt olika versioner av svenskutvecklade Regina, men då de är avsedda för det befintliga järnvägsnätet faller de utanför denna genomgång.

Under åren framöver kan vi räkna med att kinesiska ingenjörer konstruerar egna tåg, i början starkt influerade av de konstruktioner de fått från andra länder, men därefter kanske med ett större inslag av egen utveckling.

Sydkorea

I Sydkorea rullar en version av TGV-tåg på nya höghastighetsbanor, KTX, som liksom TGV har drivenheter. Liksom i Kina ingick en viss teknologiöverföring i fordonsbeställningen. Koreansk fordonsindustri i samarbete med flera universitet fortsätter nu att utveckla ett eget höghastighetståg med en prototyp som heter Hanvit 350. Utvecklingsarbetet ska resultera i det nya höghastighetståget KTX II som kommer att levereras från 2009. KTX II har

en topphastighet på 350 km/h även om man tills vidare planerar för 300 km/h i kommersiell trafik. Vagnskorgarna byggs i aluminium.¹⁹

4.3 Moderna tågkoncept

Urval

Det finns principiella skillnader mellan olika tågkoncept för höghastighetståg, var och ett med sina karakteristiska egenskaper och för- och nackdelar. Ett urval av moderna tågkoncept, det vill säga tåg som konstruerats och tillverkats i slutet av 1990-talet eller i början av 2000-talet, presenteras i detta avsnitt. Avsikten är att visa på principiella skillnader och dessutom jämföra dessa med det något äldre svenska snabbtåget X2, eller X 2000 som varumärket heter.

Livslängd

Ett tågkoncept brukar ha en livslängd när det gäller ekonomi på 10-15 år – därefter har den tekniska utvecklingen gjort konceptet omodernt och tågverkaren måste utveckla sina produkter. Tågkoncept har följaktligen en längre period av modernitet än en bilmodell.

Tåget i sig har en ekonomisk livslängd på 20-30 år men kan hålla längre med bra underhåll och upprustning. Därefter gör föråldrad teknik och utformning det till en bättre affär att skaffa nytt. X 2000 som tillverkades 1989-1997 blev följaktligen föråldrat i slutet av 1990- eller början av 2000-talet som tågkoncept, och bör ersättas av nya tåg med lägre driftkostnader och högre kundvärde någon gång efter 2015.

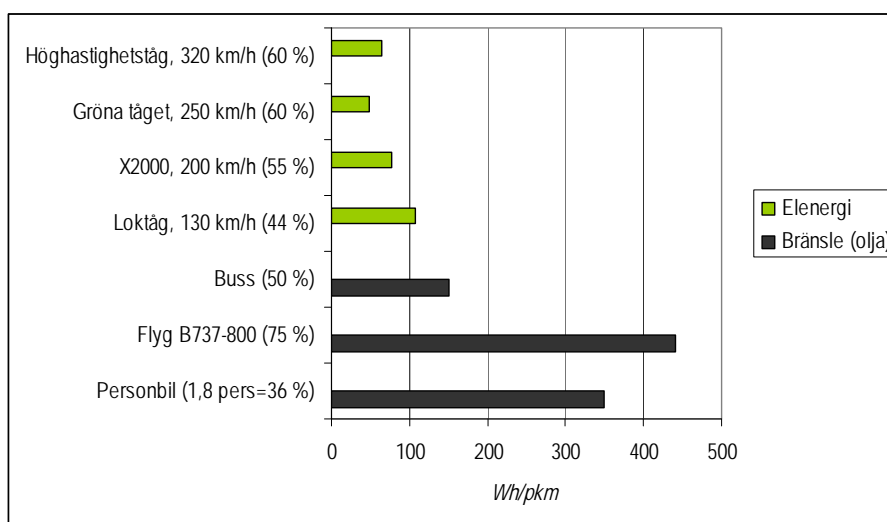
Åldrandet beror till stor del på hur mycket underhåll som tågen får. Det finns exempel på tåg som rullat i ett halvsekel eller mer – men då har de för länge sedan förlorat en stor del av sitt värde för de flesta resenärerna i jämförelse med modernare bilar och flygplan och betraktas mer som museiföremål. Komfort och design är helt enkelt viktigt för många resenärer, och ett gammalt tåg kan inte erbjuda samma standard som ett nytt.

¹⁹ Korea develops high-speed ambitions, 2008)

Å andra sidan finns det också tåg som tillverkas med en kort livslängd i åtanke, speciellt i Japan. Shinkansentågen rullar mycket och får också ett noggrant underhåll, som gör att nya tåggenerationer blir en god affär ofta redan efter kortare tid än 20 år. I Japan har man också tillverkat speciella lokaltåg som bara var avsedda att hålla i drygt tio år, ungefär som en bil.

Buller och energi

Den tekniska utvecklingen har gjort varje ny tåggeneration tystare och mer energisnål än den föregående.²⁰ Till stor del har denna vinst möjliggjort högre hastigheter. Det betyder att X 2000 för 200 km/h bullrar och drar ungefär lika mycket energi räknat per resa som ett modernt tåg för 300-320 km/h. Anledningarna är en bättre aerodynamisk utformning med strömlinjeformer och färre utstickande delar, den tekniska utvecklingen med återmatning av bromsenergi, och motorvagnståg med flera platser per vagn istället för lok- och vagnkoncept.



Figur 17 Ungefärlig energiförbrukning för resor med olika färdmedel (Watt-timmar/personkilometer). Genomsnittlig beläggning inom parentes.²¹

²⁰ Andersson och Lukaszewicz, 2006

²¹ Källor: Andersson (2008) med uppgifter från Piotr Lukaszewicz (KTH) och Network for Transport and Environment (NTM)

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

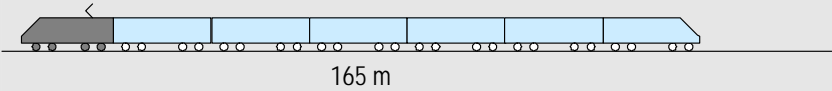
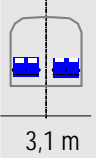
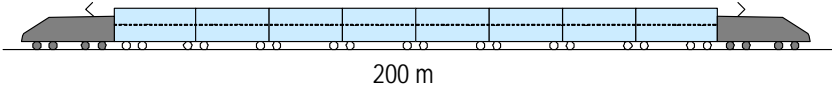
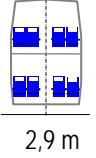
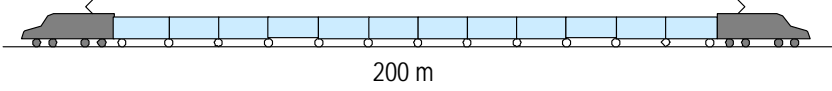
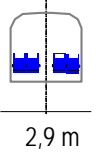
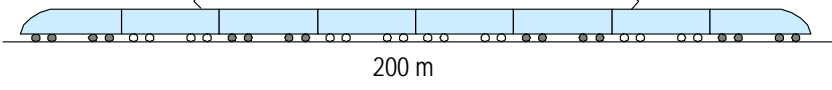
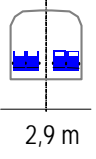
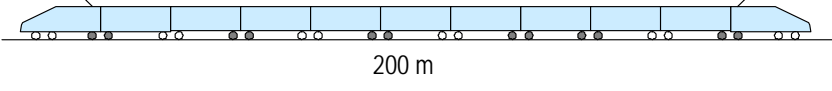
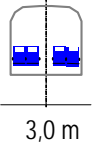
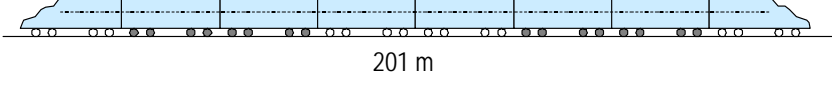
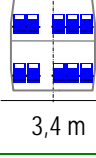
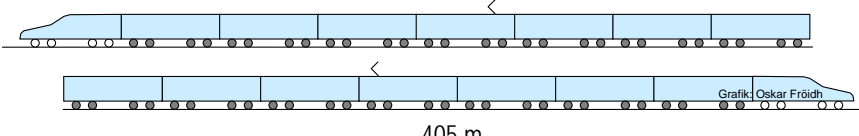
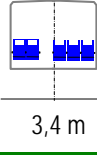
X 2000	 <p>165 m</p>	 <p>3,1 m</p>
TGV Duplex	 <p>200 m</p>	 <p>2,9 m</p>
Talgo 350	 <p>200 m</p>	 <p>2,9 m</p>
Velaro	 <p>200 m</p>	 <p>2,9 m</p>
AGV	 <p>200 m</p>	 <p>3,0 m</p>
E4 "Max"	 <p>201 m</p>	 <p>3,4 m</p>
N700	 <p>405 m</p> <p>Grafik: Oskar Frölich</p>	 <p>3,4 m</p>

Bild 13 Moderna tågkoncept och jämförelse med X 2000. Mörkgrått visar lok/maskinrum respektive drivaxel, ljusblått utrymme för passagerare.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

	X 2000	TGV Duplex	Talgo 350	Velaro E (S 103)	AGV (koncept) ¹	E4 "Max"	N700
Tillverkare	ABB (nuvarande Bombardier)	Alstom	Talgo, Bombardier	Siemens	Alstom	Kawasaki, Hitachi	Kawasaki, Hitachi, Nippon Sharyo
Tillverkningsår	1989-1997	1995-2006	2005-2010	2005-2008	2008	1997-2003	2005-2011
Tågtyp	Lok och vagnar	Lok och dubbeldäckade vagnar, jakobsboggier	Lok och enkelaxlade vagnar	Motorvagnståg	Motorvagnståg med jakobsboggier	Dubbeldäckat motorvagnståg	Motorvagnståg
Tågkonfiguration	Drivenhet + 6 vagnar	Drivenhet + 8 vagnar + drivenhet	Drivenhet + 12 vagnar + drivenhet	8 vagnar varav 4 drivna	11 vagnar varav 6 drivna	8 vagnar varav 4 drivna	16 vagnar varav 14 drivna
Största tillåtna hastighet	200 km/h	320 km/h	330 km/h	350 km/h	360 km/h	240 km/h	300 km/h
Korglutning	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Viss
Golv-, plattformshöjd	Högt golv, mellanhög plattform	Mellanhögt golv, mellanhög plattform	Mellanhögt golv, mellanhög plattform	Högt golv, mellanhög plattform	Högt golv, mellanhög plattform	Lågt golv, hög plattform	Högt golv, hög plattform
Sittplatsarr.							
1 klass	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	2+2	2+2
2 klass	2+2	2+2	2+2	2+2	2+2	3+2	3+2
Antal sittplatser	309	545	316	404	ca 425	817	1323
Tågsättslängd	165 m	200 m	200 m	200 m	200 m	201 m	405 m
Bredd (b)	3,08 m	2,91 m	2,9 m	2,95 m	3,00 m	3,38 m	3,36 m
Höjd (h)	4 m	4,50 m	4,0 m	3,89 m	4 m	4,49 m	3,60 m
Största axellast	18 ton	17 ton	17 ton	16 ton	17 ton	16 ton	12 ton
Tjänstevikt (utan resenärer)	365 ton	380 ton	322 ton	439 ton	ca 370 ton	ca 425 ton	ca 650 ton
Traktionseffekt	3260 kW	8800 kW	8000 kW	8800 kW	9120 kW	6720 kW	17080 kW
Tjänstevikt per meter tåglängd	2,2 ton/m	1,9 ton/m	1,6 ton/m	2,2 ton/m	1,9 ton/m	2,1 ton/m	1,6 ton/m
Tjänstevikt per sittplats	1120 kg	700 kg	1020 kg	1090 kg	870 kg	520 kg	490 kg
Sittplatser per meter tåglängd	1,9	2,7	1,6	2,0	2,1	4,1	3,3
Effekt/massa tjänstevikt	8,9 kW/ton	16,1 kW/ton	24,8 kW/ton	20,0 kW/ton	24,6 kW/ton	15,8 kW/ton	26,3 kW/ton

Tabell 7 Data för moderna tågkoncept jämfört med X 2000

¹ Data anges här för ett beräknat 11-vagnarstågsätt med god komfort. *Sammanställning: Oskar Fröidh*

4.4 Framtida utveckling

Tekniska utvecklingstrender

Några trender i den tekniska utvecklingen kan skönjas idag;

- Motorvagnståg istället för loktåg
- Höghastighetståg utvecklas även i mindre tågenheter (motsvarande 5-6 vagnar)
- Fordonens egenskaper vid höga hastigheter förbättras bland annat för att möjliggöra korglutning
- Permanentmagnetmotorer ger ökade prestanda i drivsystemen
- Förbättrad aerodynamik minskar energiförbrukning och buller.

Dagens begränsningar

Viktproblem

Dagens tågkonstruktioner i Europa lider av att de är relativt tunga. Det kräver högre effekt för framdrivning och ökar påkänningarna på banan jämfört med en lättare konstruktion. En orsak till den högre vikten är att krocksäkerhetskraven är relativt höga, och alla europeiska höghastighetståg är dimensionerade för att köra vidare på det konventionella bannätet där det finns plankorsningar. En eventuell olycka med i värsta fall en lastbil på en plankorsning kräver kraftiga korgar.

I Japan byggs tågen lättare. Skillnaden mellan Shinkansen och de europeiska höghastighetstågen är dock inte så stor när det gäller tjänstevikten (det vill säga ett trafikklart tåg utan resenärer), men den är större när det gäller axellasterna. De japanska Shinkansentågen är också effektivare och rymmer flera resenärer per vagn vilket sänker vikten per sittplats väsentligt. En anledning till de lättare tågen är att Shinkansentågen bara går på nybyggda linjer utan plankorsningar.

Jakobsboggier som tillverkaren Alstom använder i TGV- och AGV-tågen gör att det blir färre boggier i tåget, vilket bidrar till både lägre tillverknings-

kostnader och underhållskostnader förutom lägre tjänstevikt. Däremot blir axellasterna högre eftersom tågets massa ska fördelas på färre hjul. Höga axellaster bryter ner spåret snabbare än lägre axellaster, och på sätt och vis kan man säga att lägre kostnader för tågen ger högre kostnader för banan.

Korglutning

Korglutning kan införas på höghastighetståg så att hastigheterna kan höjas på banor som inte har tillräckligt stora kurvradier. Det finns två typiska trafikfall där korglutning är användbart; dels om tåget ska köra vidare på det konventionella järnvägsnätet efter en stamsträcka med höghastighetsstandard, dels för att kunna höja hastigheterna på de höghastighetslinjer som dimensionerats för lägre hastigheter än som är aktuellt nu.

Korglutningståg, som X 2000 och Pendolino, är främst avsedda för äldre banor med många kurvor och hastigheter upp till 200-250 km/h. Ett problem är att dagens teknik inte medger stora överhastigheter i kurvor vid höga hastigheter. När rälsförhöjningsbristen (överhastigheten) är stor vid höga hastigheter finns det risk för instabil gång. Korglutning har därför inte introducerats på höghastighetståg som ändå trafikerar nybyggda banor med stora kurvradier i första hand.

Flera höghastighetsbanor har byggts, och byggs, med kurvradier som egentligen är för små för att vara framtidssäkra. Bangeometrin är det element i banan som är svårast och dyrast att ändra i efterhand – i praktiken är den låst för banans hela livslängd. Om banan byggs med kurvradier som passade det tänkta trafikupplägget vid anläggningen är det sannolikt att kraven på korta restider ökar genom åren. Redan efter 20-30 år kan marknadskraven ha ökat och ett behov av högre hastigheter ha uppstått (se diagrammet nedan och avsnitt 3.2). Korglutning kan då vara ett sätt att förkorta restiderna. Den tekniska utvecklingen som behövs är främst att bemästra tendenserna till instabil gång, det vill säga en utveckling av löpverket (boggierna). I forskningsprojektet Gröna tåget vid KTH prövas mekatroniska boggiar som kan ändra egenskaper beroende på hastighet och bangeometri. Det kan kanske lösa problemen med korglutning i höga hastigheter.

I Japan är den senaste Shinkansenmodellen N700 utrustad med en viss korglutning för att kunna köra på den äldsta delen av Shinkansennätet, Tokaidolinjen från 1964. Den banan är byggd med kurvradier ned till 2 500 m, vilket

tidigare begränsade hastigheten till 270 km/h. Med en liten del korglutning när tåget kör i kurvorna kan hastigheterna höjas till 285 km/h och värdefulla minuter vinnas i konkurrensen med flyget.

Framdrivning

Med högre hastigheter ökar behovet av effekt för acceleration. Växelströmsmotorer är det vanliga idag, och asynkronmotorn dominerar i nya tåg.

Nu kommer dock permanentmagnetmotorer, även kallade PM-motorer. En permanentmagnetmotor har högre effekttäthet, det vill säga en motor av en viss storlek (massa) kan ha högre effekt som permanentmagnetmotor än som asynkronmotor. En annan positiv egenskap hos permanentmagnetmotorerna är att energiförlusterna är mindre än i andra elmaskiner. Det gör att behovet av fläktkyllning av traktionsmotorerna bortfaller och att verkningsgraden är några procentenheter högre. Eftersom permanentmagnetmotorerna är synkrona behövs det dock en separat strömriktare för varje motor jämfört med vanligen en strömriktare för två asynkrona motorer.

Aerodynamik

Långa, aerodynamiska fronter (särskilt viktig är den aktre änden) ger mindre luftmotstånd och minskar effektbehovet i höga hastigheter, men tar utrymme från möjlig yta för sittplatser. Det handlar därför om en avvägning mellan energiförbrukning och biljettintäkter.

Särskilt den första vagnen i tåget är också känslig för starka sidvindar. En förbättrad aerodynamik och lägre fordonshöjd kan minska känsligheten – idag brukar tågens hastighet begränsas av säkerhetsskäl när vindarna närmar sig stormstyrka. Det går också att bygga vindskydd som dessutom fungerar som bullerskydd på särskilt utsatta ställen, till exempel på broar.

Strömvtagning

Alla höghastighetsbanor är elektrifierade. Strömvtagningen mellan tåg och kontaktledning är ett relativt svårt problem att lösa – den ska vara i princip avbrottsfri i mycket höga hastigheter och för relativt höga strömmar. Kontaktledningen över spåret kommer i svängning av tågets strömvtagare och den måste spännas hårdare för att klara högre hastigheter. Dessutom är

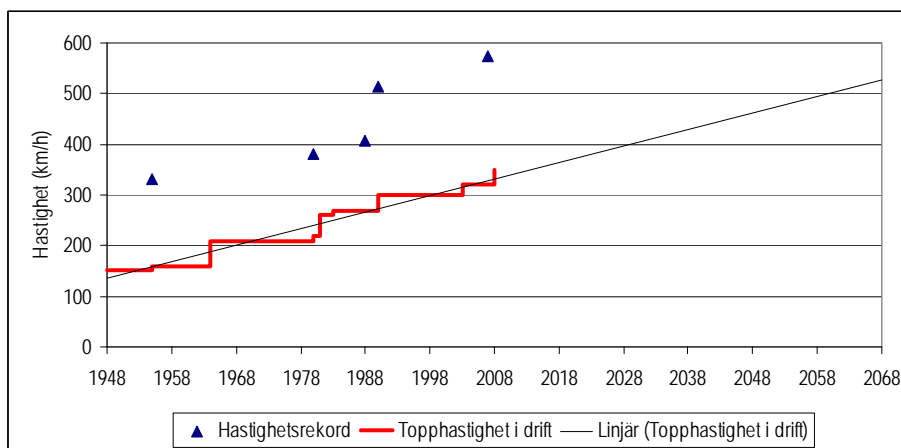
strömavtagaren ett utstickande föremål som orsakar aerodynamiskt buller i höga hastigheter.

Kontaktledningskonstruktionen och strömavtagare har förbättrats kontinuerligt, men fortfarande behövs utveckling för att kunna höja hastigheterna över dagens gränser.

Utvecklingstrend

Tekniskt sett är det möjligt att köra mycket fort på järnvägar. Världsrekordet från 2007 är 575 km/h som tillverkaren Alstom och SNCF förmådde på en nybyggd höghastighetsbana med ett ombyggt TGV Duplex-tåg. Trots att världsrekordtåget inte hade mer installerad effekt per massa än en ordinär personbil är det idag inte ekonomiskt möjligt att köra så fort i kommersiell trafik.

Det färdiga tågkonceptet är den bästa avvägningen mellan teknik och ekonomi som tillverkaren förmått vid tidpunkten för tågets konstruktion. Dagens ”normala” höghastighetståg kör i 300-320 km/h med god ekonomi. Den övre gränsen för ekonomisk drift med dagens teknik ligger på 350-360 km/h.



Figur 18 Hastighetsrekord och högsta hastighet i kommersiell drift någonsin i världen under perioden 1948-2008 samt en utvecklingstrend mot 2068. Sammanställning: Oskar Fröidh

En sammanställning av de hastighetsrekord och de högsta hastigheterna i kommersiell drift som förekommit i världen visar att hastighetsrekorden föregått de kommersiella hastigheterna med drygt 50 år. I reguljär drift har

hastigheterna ökat med 100 km/h, från 200 till 300 km/h, på ca 30 år som den linjära trendlinjen visar. Om trenden fortsätter i framtiden kommer tågen att gå som snabbast i 400 km/h runt 2030 och 500 km/h runt 2060.

Exemplet visar att hastigheterna har en ökande trend. Det är därför ingen djärv gissning att tåghastigheterna kommer att fortsätta att öka. Men varför ökar hastigheterna?

Drivkrafter för utveckling

En viktig anledning till de ökade tåghastigheterna är konkurrensens med andra färdmedel, och sedan efterkrigstiden framför allt med flyg. När höghastighetslinjerna har byggts ihop till nätverk över Japan och Europa har också möjligheterna ökat att köra längre sträckor och vinna resenärer som tidigare flög. Men det förutsätter mycket snabba tåg som klarar allt längre sträckor inom en given tidsbudget – nämligen den tid motsvarande flygresa inklusive anslutningsresor till och från flygplatserna tar. Den tidsbudgeten är omkring 3 timmar för en enkel resa. Det är också den tid en tjänstresenär på en endagsförrättning mäktar med för att kunna åka tur och retur och hinna med ett möte på förrättningsorten. De korta restiderna ger följaktligen betydligt fler restidskänsliga resenärer och följaktligen större intäkter.

Ytterligare en viktig drivkraft är ekonomin i driften, där lägre priser relativt andra färdmedel ger fler resenärer. Det är följaktligen viktigt att bli marknadsledande i ett visst marknadssegment, till exempel genom att kunna erbjuda kortast restider på en sträcka. Det ger en betydande tillväxt i resandet som kommer det snabbaste färdmedlet tillgodo. Järnvägstrafiken har tydliga skalfördelar, det vill säga stordrift ger billigare resa än småskalig produktion.

Att köra tåg med höga hastigheter blir billigare än att köra långsamma tåg eftersom kostnaderna för kapital och personal minskar med kortare restider för varje resa när varje tåg kan göra flera turer i sina omlopp.

Produktionskostnaden för en resa med höghastighetståg är lägre än för motsvarande flygresa. Sedan är det en annan sak att många tågtrafikoperatörer ännu inte har lärt sig använda intäktsstyrning (yield management) för att optimera sina biljettintäkter och kunna erbjuda lockpriser. De flesta flygbolag

och även SJ AB använder intäktsstyrning vilket har fått till följd att de kan erbjuda vissa mycket billiga sittplatser.²²

Miljö och hälsa är också viktiga frågor. Bullret måste minska, eller i alla fall inte öka med ökad hastighet, för att höghastighetståg ska kunna accepteras i tätbebyggda miljöer. Energiförbrukningen bör också minska och den redan låga energiförbrukningen per personkilometer är ett bra argument i jämförelse med fossilbränsle drivna bilar och flygplan.

Sammanfattningsvis kan vi identifiera flera viktiga faktorer för att utvecklingen mot högre hastigheter kommer att fortsätta i takt med den tekniska utvecklingen;

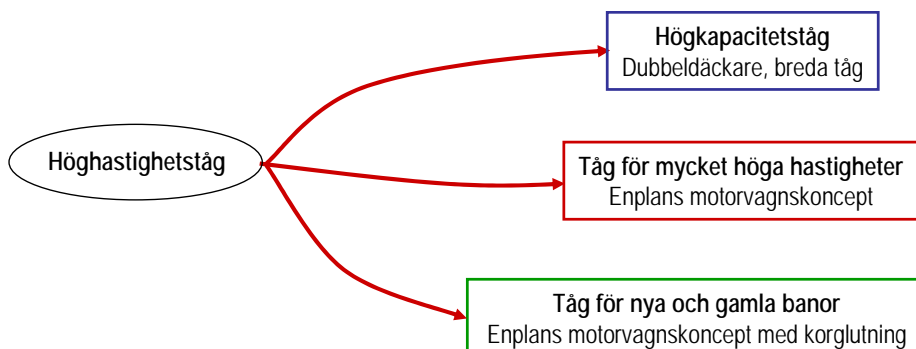
- Kortare restider ger högre biljettintäkter
- Kortare restider ger lägre produktionskostnader
- Flera resenärer ger stordriftsfördelar och lägre biljettpriiser
- Minskat buller
- Minskad energiförbrukning
- Kapacitetsproblem

Framtida tågkoncept

Framtiden – utvecklingen pågår

Tågkoncepten utvecklas med tiden, och det vi ser på spåren idag är resultat av tankar, idéer och systemval för flera år sedan. Om vi istället siktar några decennier framåt ingår en osäkerhet eftersom vi inte till fullo känner den tekniska utvecklingens potential. Det är dock möjligt att utifrån dagens problem och utvecklingstrender göra ett antagande om hur ett höghastighetståg kan se ut, säg om 20 år.

²² Fröidh, 2008a



Figur 19 Huvudsakliga utvecklingstrender för höghastighetståg. Det finns dessutom vissa tåg som går utanför dessa huvudgrupper, till exempel Talgo 350.

Spetsteknologin kan medge att tågen kör 400 km/h år 2030. Det ökar tågets konkurrenskraft och många tidigare flygresenärer åker istället höghastighetståg. Den högre hastigheten kräver en förbättrad aerodynamik, strömvattning och högre effekt. Tågen byggs lättare, men bara de tågsätt som inte trafikerar det konventionella nätet. Korglutning är införd på många tåg där banorna inte medger högsta hastighet utan korglutning.

De flesta nya tåg är breda med 3+2 sittning i andra klass, eller dubbeldäckade. De dubbeldäckade tågen saknar dock korglutning men är ett alternativ för de banor som har den snävare europeiska lastprofilen. I de nordiska länderna, Spanien, Japan och Kina passar dock breda tåg bra. Ekonomin och miljöegenskaperna blir bättre med flera resenärer i varje vagn.

De nya tågkoncept som är kända för framtiden beskrivs i det följande översiktligt.

AGV



Bild 14 AGV-prototypen Pégase 2008. Foto: Alstom Transport

AGV-konceptet har nyligen lanserats av Alstom. Det kan bli den plattform som tillverkaren utvecklar mest under det kommande decenniet eftersom det har goda prestanda och relativt god ekonomi genom att det är ett motorvagnståg. Ett 200-meterståg i dagens koncept ska kunna köra i 360 km/h i reguljär trafik och är därmed avsett för mycket höga hastigheter.

TGV-tågen med drivenheter utvecklas istället mot en högkapacitetsvariant för 320 km/h med dubbeldäckade vagnar. Det är möjligt att vi kan komma att se motorvagnståget AGV i en dubbeldäckad version för högre hastigheter, vilket sannolikt skulle ge bättre ekonomi.

Gröna tåget



Bild 15 Formstudie av Gröna tåget. Bombardier Transportation

Forsknings- och utvecklingsprojektet Gröna tåget syftar till att ta fram ett nytt tågkoncept för ett snabbtåg anpassat för nordiska förhållanden. Några kännetecken är att det ska köra i minst 250 km/h med korglutning på gamla banor och kompletterande nya länkar, ge god ekonomi och klara vinterväder. Projektet bedrivs vid KTH och Bombardier under åren 2005-2010 och det första tågsättet skulle kunna stå på spåren 2012 eller strax därefter. Det innebär att Gröna tåget egentligen faller utanför kategorin höghastighetståg.

Det finns dock möjlighet att vidareutveckla konceptet Gröna tåget. Behovet uppstår om vi bygger höghastighetsbanor i Norden. Gröna tåget skulle då kunna köra på det klassiska järnvägsnätet med lite högre hastigheter än X 2000 (upp till 250 km/h), men också kunna köra med höga hastigheter på de nya banorna för att på så sätt få direkta förbindelser även med orter som ligger utanför höghastighetsnätet. En topphastighet på 280-320 km/h och en utvecklad löpverksteknik är nödvändigt för att kunna få korta restider och minimera kapacitetsproblemen på höghastighetslinjerna.

Zefiro

Zefiro är namnet på den tekniska plattform för höghastighetståg som Bombardier har lanserat. Den första beställningen är på 16-vagnars nattåg för 250 km/h för Kina och bygger till en del på Reginakonceptet. Konceptet är dock flexibelt och vi kan förvänta oss en utveckling i framtiden. Enligt tillverkaren är Zefiro ett tågkoncept för höghastighetståg i 250-360 km/h. De tankar

som presenterats så långt visar ett konventionellt motorvagnståg som påminner en del om Velaro från konkurrenten Siemens.

Höghastighetståg i Japan

Nya höghastighetståg behövs fortlöpande i Japan. JR East i samarbete med den japanska fordonsindustrin försökte nyligen utveckla ett tåg för 360 km/h för trafik mellan Tokyo och Hokkaido, men man har nu sänkt ambitionsnivån till 320 km/h. Anledningen är problem med gång genom tunnlarna av relativt litet tvärsnitt. Men behovet av kortare restider på de längsta sträckorna kvarstår.

4.5 Tågkoncept för studien

Utvecklingen av tågkoncept i världen pekar på en fortsatt trend mot lägre trafikeringskostnader och minskade miljöeffekter som minskat buller och lägre energiförbrukning. Den tekniska utvecklingen tar ibland signifikanta språng, men ofta är det små förbättringar som kan liknas vid att tekniken mognar.

I analysen av höghastighetstrafiken vore det olyckligt att välja ett av dagens befintliga tågkoncept som alla kommer att vara föråldrade när höghastighetsbanorna en dag står klara. Istället föreslås ett möjligt framtida tågkoncept med gynnsamma egenskaper.

Tågkonceptet för höghastighetstrafik påminner mycket om Gröna tåget, det vill säga bred vagnskorg och kortare, flexibla tågsätt men utan korglutning. Tåget har getts erforderlig största tillåten hastighet för höghastighetstrafik, det vill säga 250, 300, 350 respektive 400 km/h. Den aerodynamiska utformningen antas förbättras för varje högre hastighetsnivå. Det innebär längre frontparti och något minskad yta för resenärer med ökande hastighet.

Den installerade effekten ökar också för varje hastighetsnivå och antas vara ca 17 kW/ton tågmassa för ett tåg byggt för 250 km/h och 25-30 kW/ton för 350-400 km/h.

5 ANVÄNDARDRIVEN TJÄNSTEUTVECKLING

Detta kapitel beskriver delprojektet ”Användardriven tjänsteutveckling” och är indelat i fem avsnitt. I det första avsnittet beskrivs studiens bakgrund och syfte. I avsnitt två och tre presenteras den forskning som ligger till grund för studien. I det fjärde avsnittet beskrivs studiens fem faser varpå de framkomna resultaten analyseras. Kapitlet avslutas med slutsatser och rekommendationer.

5.1 Studiens bakgrund och syfte

Delprojektet ”Användardriven tjänsteutveckling” tar sig an höghastighetståg ur ett resenärsperspektiv. Vid en eventuell satsning på höghastighetståg är det viktigt att redan från början försöka säkerställa att resenärernas behov blir tillgodosedda i så hög utsträckning som möjlig. Av den anledningen är det angeläget att ta reda på hur resenärer, både nuvarande och potentiella, upplever dagens tågresa. Baserat på dessa erfarenheter kan man därefter ta reda på hur de skulle vilja se framtidens tågresa med höghastighetståg (och/eller annan typ av tågresa).

Branschen vill sätta resenären i centrum

Inom kollektivtrafikbranschen pågår ett kontinuerligt arbete med att förbättra kvaliteten och öka antalet resenärer liksom med att få resenärer att resa mer kollektivt. Resecentra byggs, nya tåg tas i bruk, signalsystem utvecklas. Många av dessa investeringar är så kallade ”hårda” investeringar, investeringar som innebär att produkten utvecklas. Trots att tjänsteekonomin storskaligt idag är överlägsen den tillverkande industrin, är det ofta just själva infrastrukturen som bestämmer utvecklingen. Mobiltelefonbranschen är ett typexempel där investeringar i hårdvara (3G, 4G osv.) alltid kommer först. Därefter påbörjas arbetet med att skapa tjänster i mobilnäten. Varför tillfrågas inte slutanvändarna inom mobiltelefonbranschen om sina behov och intresse innan investeringar i mobiltelefonnät och -system genomförs? Tjänsterna är den inkomstkälla som i princip ska bära hela investeringen, varpå det vore mer logiskt att börja vid kundernas behov och därefter bestämma vilken teknisk lösning som är den mest lämpliga.

Kollektivtrafikbranschen är inget undantag. I Banverkets senaste FUD-utlysning aktualiserades frågan: Hur skulle kollektivtrafiken ha sett ut om man frågat de blivande resenärerna först? En omvänd ordning skulle kanske påverka varför och hur investeringar prioriteras och därmed skapa bättre förutsättningar för att också skapa tjänster som utgår från resenärernas behov, inte från tekniken eller systemen.

Behovet av att ta en tydligare utgångspunkt i resenärerna lyfts fram i bland annat ”Koll framåt – Nationellt handlingsprogram för kollektivtrafikens långsiktiga utveckling”, ett regeringsuppdrag som överlämnades vid årsskiftet 2007/2008. Koll framåt är ett åtgärdsinriktat handlingsprogram för kollektivtrafiken med målet ”en kraftfull ökning av kollektivtrafikens marknadsandel”. I rapporten lyfter man som första åtgärd fram ”Utveckla branschen mot en servicekultur och en ökad kundorientering – från produktions-tänk till servicetänk”. För att lyckas med detta krävs en större kunskap om de som faktiskt använder kollektivtrafiken idag, men också en ökad förståelse för vad det är som gör att människor väljer bort kollektivtrafiken. Som tredje punkt i åtgärdslistan står ”Synliggöra resenärens behov av helhetslösningar och utgå från de värden som är viktiga för resenären”. Återigen är detta en åtgärd som sätter resenären och dennes behov i centrum. Inom branschen har man således kommit till insikt att man står inför en omvandling där man måste gå från en produktionslogik till en servicelogik som sätter resenären i fokus och där man utvecklar dagens resande enligt resenärens behov. Men hur fångar man upp kundbehov och utvecklar tjänster som är verkligt kunddrivna?

Många utvecklingsprojekt misslyckas...

Kunddriven produkt- och tjänsteutveckling erbjuder stor potential. Forskning har visat på starka samband mellan nya produkter och tjänster och ett företags resultat. I tjänsteföretagen står nya tjänster i genomsnitt för 24,1 procent av försäljningen och 21,7 procent av vinsten. När det gäller fysiska produkter är siffrorna något högre, 34 respektive 32,4 procent.²³

Dessvärre är produkt- och tjänsteutveckling både en komplex och svår uppgift och misslyckandegraden är hög. Andelen lyckade introduktioner för nya

²³ Griffin 1997

produkter har funnits vara mindre än 60 procent.²⁴ Andra siffror talar om att graden av misslyckande när det gäller nya produkter ligger mellan 40 och 75 procent²⁵ och att mellan 35 till 44 procent av alla nya produkter försvinner från marknaden inom en tvåårsperiod²⁶. Forskning visar att utvecklingen av nya tjänster inte är något undantag.²⁷

Hur kommer det då sig att så många produkter och tjänster misslyckas när de når marknaden? I forskningslitteraturen lyfter man fram många faktorer, till exempel ofullständiga marknadsanalyser, fel och defekter på produkten/i tjänsten, brist på effektiva marknadsåtgärder, högre utvecklingskostnader än beräknat, konkurrenters styrkor och reaktioner, dålig timing för introduktion, samt tekniska problem.

Men den i särklass viktigaste anledningen står att finna i information och informationsinsamlingen. Utbytet av information är grunden i allt innovationsarbete. Genom att bygga upp en djup kunskap och förståelse om kunden och dennes situation och använda den som underlag i utvecklingsarbetet försöker organisationer (i den utsträckning det är möjligt) att säkerställa att nya produkter och tjänster är drivna ur befintliga kundbehov snarare än ny teknik. En ny tjänst som bygger på befintliga kundbehov har helt enkelt större chans att lyckas när den lanseras på marknaden.

Idag resulterar många försök att samla in information och bygga upp en kunskap om kunden i att man endast fångar upp de uttalade behoven – det vill säga de behov som kunden själv är medveten om och kan uttrycka i tal och skrift. Men resenärerna har även latent, dolda, behov. Det är befintliga behov som kunden aldrig har fått tillgodosedda med någon kundlösning och därför inte efterfrågar. Eftersom kunden inte kan beskriva sitt behov är det svårt, för att inte säga omöjligt, att fånga de latent behoven med traditionella frågemetoder som exempelvis resvaneundersökningar. Att kunna fånga de latent behoven är samtidigt mycket attraktivt, speciellt för konkurrensutsatta organisationer, eftersom de kan skapa en konkurrensfördel för den organisation som först upptäcker och tillgodoser dessa behov.

²⁴ Page 1993

²⁵ Stevens och Burley, 2003

²⁶ Cooper, 1993

²⁷ Johne och Storey, 1998

... varpå det krävs nya metoder

De konventionella marknadsundersökningsmetoderna räcker ofta inte till för att leverera den resultat på den detaljnivå som behövs för att fånga nuvarande och framtida kundbehov och därmed utveckla nya produkter och tjänster. Dessa metoder är dessutom tillgängliga för alla och praktiseras av alla, varpå alla aktörer på en marknad får tillgång till samma information, vilket i förlängningen inte bidrar till viktiga konkurrensfördelar. Av den anledningen manar såväl praktiker och forskare att det behövs metodutveckling och empirisk grundad forskning som bättre syftar till att kartlägga såväl uttalade som latent kundbehov och stimulera kunddriven tjänsteutveckling. Kritiker menar dessutom att forskningen misslyckats med att tillhandahålla *riktlinjer* för hur företag kan göra utvecklingsaktiviteter mer marknadsorienterade. Det tar sig uttryck i att många inte vet *hur* de ska genomföra kunddrivna tjänsteutvecklingsprojekt, eller kan identifiera *vad* som måste ändras för att göra deras utvecklingsaktiviteter verkligt marknadsorienterade.

Mot bakgrund av ovanstående har detta delprojektet ett tudelat syfte – dels att utveckla och testa en metod för att använda kundernas kompetens i utvecklingen av nya, innovativa tjänster för framtidens järnväg, dels att generera nya tjänsteidéer som kan implementeras av transportföretagen med målsättningen att erbjuda en mer attraktiv järnvägstransport.

5.2 Involvera kunden i utvecklingsprocessen

En gemensam kraftansträngning för att överbrygga ovan nämnda forskningsgap pågår sedan ett antal år tillbaka under inom ramen för begreppet *kundinvolvering*. Kundinvolvering är ett paraplybegrepp som antyder ett samarbete mellan organisation och kund i olika typer av affärsprocesser, till exempel utvecklingsprocesser, och där det huvudsakliga syftet är att fånga befintliga och latent kundbehov och utveckla nya tjänster som motsvarar dessa. Till skillnad från traditionella arbetssätt så är målet att involvera kunden tidigare och djupare i utvecklingsarbetet för att på så sätt försöka säkerställa att den nya produkten/tjänsten tar sin utgångspunkt i verkliga behov. Detta görs genom att engagera ett begränsat antal speciellt utvalda kunder och samarbeta med dessa under hela eller speciellt kritiska delar av utvecklingsprocessen.

Svårfångad information är svår att lösgöra från den sociala kontexten. Med andra ord är det i tjänstens och kundens naturliga miljö som vi har möjlighet att fånga de latenta behoven - det är när resenären planerar och genomför sin resa som dessa behov tar sig uttryck. Genom att ge kunderna kunskap om och verktyg för att kritisk granska sin egen användning och upplevelse av en tjänst och/eller genom att tillbringa tid och utföra gemensamma aktiviteter tillsammans med krävande kunder, kan djupa insikter och nya idéer träda fram. Kundinvolvering bygger således alltid på studier i realtid.

Kundinvolvering innebär också att man kombinerar olika metoder (till exempel observationer, enkäter och intervjuer) och verktyg (till exempel videokameror, stillbildskameror, diktafoner och dagböcker) för att passa den specifika kontexten. Kundinvolveringsstudier är alltid kvalitativa till sin karaktär och vänder sig till ett litet antal kunder. Detta medför att resultaten alltid måste verifieras i en kvantitativ uppföljning för att säkerställa att idéerna är attraktiva för en större målgrupp.

Tidigare forskning har visat på nyttan med att involvera kunderna i sitt utvecklingsarbete på ett tidigare och djupare sätt än vad som är traditionellt. Man har kunnat konstatera att många av de innovationer som lyckas på marknaden faktiskt har utvecklats av kunder/användare. Tidigare forskning har även visat att företag/organisationer som involverar sina kunder i stor utsträckning i utvecklingsprojekt har högre kundtillfredsställelse och retention, mindre kundklagomål, högre marknadsandelar och högre vinstmarginal i relation till företag/organisationer som involverar sina kunder i liten utsträckning²⁸.

En enkätstudie av 366 svenska företag visar att många marknads- och F&U-chefer förstår fördelarna med kundinvolvering, men när det kommer till verkligt utvecklingsarbete är det relativt få som involverar sina kunder tidigt och djupt i dessa processer²⁹. Några av anledningarna som ges som förklaring är att det saknas lämpliga metoder samt att det är tidskrävande och därmed ofta dyrt att involvera kunder.

²⁸ Sandén, 2007

²⁹ Sandén, 2007

5.3 Studiens design

Syftet med studien har alltså varit att utveckla och testa en metod för kundinvolvering samt att generera nya idéer till innovativa tjänster för framtidens tåg-tjänster. Eftersom det primära syftet har varit att kartlägga uttalade och (om möjligt) latent behov valde vi att designa studien som en idégenereringsmetod där deltagarna under ett antal veckor fick komma på egna idéer om tjänster kopplat till höghastighetståg. I det följande avsnittet beskrivs studiens design.

Eftersom det efterlyses mer forskning som beskriver mer handfast hur man bör bedriva kunddriven tjänsteutveckling är nedanstående metodbeskrivning ibland ytterst konkret och detaljrik. Syftet är att visa på ett exempel på hur man kan lägga upp en kundinvolveringsstudie. Studien kan beskrivas som en process innehållande fem faser: 1) Förberedelser, 2) urval och rekrytering, 3) idégenerering, 4) workshop och 5) idéscreening och återkoppling till deltagare. Nedan ges en beskrivning av dessa faser.

Fas 1 Förberedelser

I denna fas lades grunden för studien genom att designa och sälja in studien hos berörda parter samt hos branschen. Det innefattade projektledning, framtagning av frågeguider, instruktioner och underlag, projektmöten, initiering av kontakter med branschen, inköp av material, utveckling av webbportal mm. En fördjupad beskrivning av de olika verktygen är integrerad i nedanstående avsnitt.

Fas 2 Urval & Rekrytering

Det råder delade meningar bland forskare om vilken typ av kunder som man bör involvera i utvecklingsprojekt. Traditionellt sett har det funnits en strävan att samla information enbart från representativa användare i centrum av målgruppen.³⁰ På senare tid har detta angreppssätt kommit att ifrågasättas, bland annat sedan studier av så kallade lead users visat på mycket goda resultat framförallt på den industriella marknaden. Lead user-metoden utvecklades i USA under ledning av von Hippel. En lead user är en användare som uppvisar ett stort behov av en lösning månader eller år före den generella

³⁰ Lilien et al., 2002

marknaden och som skulle få stora fördelar om det utvecklades en lösning som tillgodosåg dessa behov. Eftersom behovet är så starkt utvecklar dessa användare ofta egna lösningar som löser det akuta problemet. Dessa kunder har sällan någon avsikt eller önskan om att kommersialisera den nya lösningen. Forskningen visar att genom att leta efter lead users inom ett område, så kan man hitta dessa redan utvecklade lösningar och kommersialisera dessa till en större marknad. Om du till exempel arbetar på Volvo med att ta fram ett nytt bromssystem så skulle du kunna hitta lead users inom NASA som bygger rymdraketer eller inom Formel 1-industrin.

I en svensk studie ”Customer Driven IT” (CuDIT) fick vanliga användare, tekniskt avancerade användare och professionella utvecklare i uppgift att skapa idéer för framtidens mobiltelefon-tjänster. Resultaten visade att vanliga användare skapade signifikant mer originella och värdefulla idéer än de båda andra grupperna medan de senare däremot var bättre på att generera realiserbara tjänster.³¹

Inom ramen för denna studie ville vi ta reda på vad nuvarande resenärer tycker om nuvarande tåg-tjänster samt vilka problem de upplever, men också vilka tåg-tjänster både nuvarande och potentiella tågresenärer skulle vilja erbjudas i framtiden. Beroende på hur man väljer att definiera kund och användare samt vilket fokus man har kan man tänka sig flera målgrupper för höghastighetståg: tågpersonal, affärsresenärer, nöjesresenärer med flera. Till slut föll valet på att rekrytera personer ur följande kundgrupper:

- Dagens icke-kunder (som idag väljer andra färdmedel framför tåg). Vi valde att fokusera på barnfamiljer som ofta har mycket packning och som vanligen åker bil på semester och till släktingar och vänner långt bort.
- Framtidens resenärer: Innovativa/kreativa ungdomar. Denna målgrupp ville vi ha med av framförallt två anledningar: 1) de är framtidens resenärer och 2) de är den grupp i samhället som är mest tekniskmogen.
- Personer som reser mycket, i jobbet, till jobbet eller privat och som har ett intresse och engagemang för trafikfrågor. Dessa kunder inkluderar affärsresenärer och pendlare som kan antas vara särskilt krävande eftersom de både reser mycket och har ett personligt eller

³¹ Kristensson et al., 2002

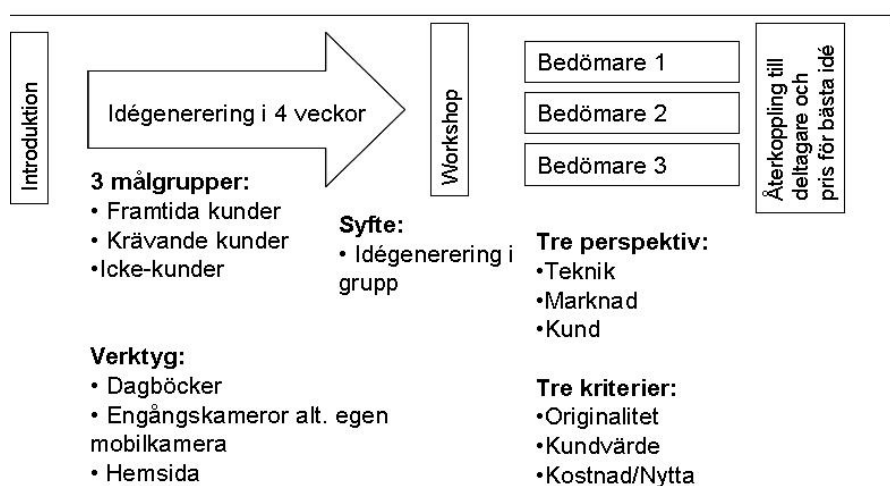
professionellt engagemang för trafikfrågor i allmänhet och tågtrafik i synnerhet.

Sammanlagt rekryterade vi 32 deltagare till studien. Av dessa var 10 vuxna och 10 barn medlemmar i fem barnfamiljer. Dessa rekryterade vi bland vänner och bekanta som vi visste inte åker tåg så frekvent. Fem studenter rekryterades från det samhällsvetenskapliga programmet från Kunskapsgymnasiet vid Globen. Via våra arbetskontakter identifierade vi sju personer som reser mycket privat och/eller i tjänsten och som dessutom har ett starkt engagemang för trafikfrågor. Som incitament för deltagarna erbjöd vi ett presentkort värt 500 kr.

Som kuriosum gav vi även en skolklass med elever i årskurs 1-6 i uppdrag att rita teckningar och skriva berättelser om framtidens tågresa i samband med en temavecka om hur det är att vara klimatsmart. Några av dessa teckningar och berättelser finns presenterade i rapporten.

Fas 3 Idégenerering

I nedanstående schematiska bild summeras faserna 3-5.



Figur 20 Design av kundinvolveringsstudien

Själva idégenereringsstudien pågick under fyra veckor. Under perioden fick deltagarna till uppgift att komma på idéer som är relevanta för resor med höghastighetståg. De gavs i uppgift att genomföra studien under tiden som de levde sina vanliga liv och om de under perioden åkte tåg notera de even-

tuella problem eller behov som uppstod, eller idéer om utvecklingsområden som de fick under och/eller i samband med resan. För att vägleda deltagarna i deras idégenereringsprocess formulerades ett antal frågor:

- Finns det några problem med att resa med tåg idag? Vilka är dessa? Hur skulle du lösa dessa problem?
- Har du några speciella behov vid resande som idag inte tillgodoses men som skulle underlätta och/eller förbättra ditt resande?
- Har du haft några problem, gjort några misstag eller varit med om något misslyckande i samband med en tågresor? Hur skulle man kunna undvika och/eller underlätta denna typ av problem?
- Om du fick bestämma fritt: Hur skulle en perfekt tågresor se ut (omfattar allt ifrån biljettbokning, anslutningar, bagagehantering, ankomst till station och vidare resa till slutdestination)?
- Om du fick bestämma fritt: Vad skulle du/ni vilja göra på tåget i framtiden?
- Om du fick bestämma fritt: Hur skulle du/ni vilja att framtidens tågresor såg ut?

Deltagarna fick även tillgång till några enklare verktyg som de kunde använda som stöd. All information och dokumentation om projektet samlades på en enkel hemsida. För att skapa en Creative Tension,³² det vill säga vidga deltagarnas vyer och visa prov på hur framtidens höghastighetståg kan se ut samt visa vad som idag är möjligt och vad man tror kommer att vara möjligt med tekniken i framtiden, listades på hemsidan även ett antal länkar där deltagarna kunde följa debatten om höghastighetståg i media, se aktuella videoklipp och musikvideos mm.

En idé kan dyka upp när man minst anar det och ibland finns inte tiden att utveckla och tänka färdigt tanken just då. Därför erbjöd vi också dagböcker till samtliga deltagare. Dagboken är tänkt som ett anteckningsblock för minnenoteringar. I den hade deltagarna möjlighet att besvara ovanstående frågor och klottra ner sina idéer och tankar. Deltagarna uppmuntrades också att bifoga eventuella ritningar, teckningar, bilder, foton mm. Till dem som inte hade en egen kamera eller mobilkamera erbjöds dessutom en enkel engångskamera.

³² Senge, 1990

I uppgiftsbeskrivningen, som fanns att tillgå både på hemsida och i dagboken, poängterades några saker lite extra. Det första handlade om hela-resanperspektivet. En tågresa börjar redan när du fattar ett beslut om att göra en resa och du ska till att boka en biljett och den slutar först när du nått din verkliga slutdestination. Avsikten vara att påminna kunderna om att en resa består av mer än bara själva stunden på tåget. Genom att fokusera på hela resan upptäcker man att det redan finns kringtjänster och att det går att knyta ytterligare ett antal sådana till den verkliga tågresan och att dessa tillsammans bidrar till att skapa en mer attraktiv tågtjänst i resenärernas ögon.

Ytterligare en sak som lyftes fram var vikten av att inte refusera några idéer. Det var viktigt att poängtera för deltagarna att i den här studien fanns inga rätt och fel. Istället uppmanades de att utgå från sig själva och sin situation. Allt som är viktigt för resenären är av vikt för studien och att studien fokuserar på resenären, dennes upplevelser och idéer.

Kopplat till projektet hade vi också tre word-formulär som gick att ladda ner från hemsidan. Dessa var:

- *Jag vill börja nu!*: Denna enkät riktar sig till alla personer som deltar i studien. Enkäten syftar till att ta reda på lite mer om deltagarna i studien vad gäller till exempel deras resande och inställning till tåg i allmänhet, bakgrundsvariabler så som ålder, kön osv. I de fall då ett barn ännu inte lärt sig att läsa, skriva och förstå en enkät uppmanas en vuxen hjälpa till!
- *Jag har en idé!* För varje idé som deltagarna kom på uppmanades de att fylla i en idébeskrivning. Formuläret syftar till att "tvinga" idégivaren att ta idén ett steg vidare och fundera på vilka värden den skulle bidra med, vad som triggade uppkomsten av idén mm.
- *Jag är klar nu!* Det sista formuläret syftar till att utvärdera själva metoden och hur deltagarna har upplevt studien, vad som varit positivt och negativt och vad som bör göras annorlunda nästa gång.

Deltagarna i studien var geografiskt spridda över hela Mellansverige varpå vi valde att inte ha några fysiska träffar under studien. Istället valde vi att ha fortlöpande kontakt med deltagarna via telefon och e-post för att påminna om studien och säkerställa att de har kommit igång och inte har några problem. Vi fann det också intressant att undersöka om det uppfattades som positivt att det inte krävdes något deltagande vid en träff eller om deltagarna skulle sakna ett eller flera tillfällen där vi kunde träffas fysiskt.

Fas 4 Workshop

För att undersöka behovet och nyttan av en gruppdiskussion valde vi att efter avslutad idégenerering bjuda in tre deltagare till en två timmar lång workshop. Under workshopen gick vi tillsammans igenom och diskuterade framkomna idéer, utvecklade några idéer samt genererade ytterligare några nya. Syftet var att undersöka om idéer genererade i grupp bedömdes som bättre än idéer genererade av deltagarna på egen hand.

Fas 5 Idéscreening & Återkoppling till deltagare

Arbetet med att bedöma en idé brukar kallas idéscreening. Denna process kan vara både formell till sin karaktär, där flera kompetenser systematiskt värderar ett antal idéer utifrån ett antal kriterier, till ytterst informell där en persons intuition eller fingertoppskänsla avgör en idéns öde.

I denna studie valde vi att använda en teknik för idéscreening som heter ”The Consensual Assessment Technique” (CAT)³³. Vi rekryterade tre experter med olika koppling till tågbranschen och med tre olika kompetenser (teknik, marknad och användare) till en domarpanel. Samtliga idéer bedömdes från en skala 1 till 10 (där 1 motsvarar ett lågt värde och 10 ett högt) och enligt tre kriterier:

- *Originalitet* handlar om huruvida idén är nyskapande. Något är originellt om det inte kunnat utföras av någon annan, om det inte är en kopia, plagiat, bearbetning eller översättning av någon annans lösning. En idé är mycket originell om det sedan tidigare inte finns någon liknande lösning. En idé har låg originalitet om det redan finns motsvarande lösningar på marknaden.
- *Kundvärde* handlar om hur attraktiv idén är utifrån ett kundperspektiv. En idé med högsta möjliga kundvärde är något som berör samtliga kunder och som skulle ge stora nyttor till kunden till exempel i form av minskade restider, sänkta kostnader mm. En idé med minsta möjliga kundvärde är en idé som ger små nyttor till ett mycket litet antal kunder.

³³ Amabile 1996

- *Nytta vs. kostnad* handlar om huruvida idén är värd att satsa på ur ett företagsperspektiv. En idé som får högsta betyg enligt detta ger stor nytta till kunderna till en liten kostnad för företaget. En idé som får det lägsta betyget skulle innebära mycket höga kostnader och liten nytta för kunderna.

Kriterierna valdes ut baserat på beskrivningar i forskningslitteraturen om vad som kännetecknar en god idé samt i samråd med bedömarna. Vid sidan om idéerna fick bedömarna även instruktioner och rekommendationer om arbetssätt.

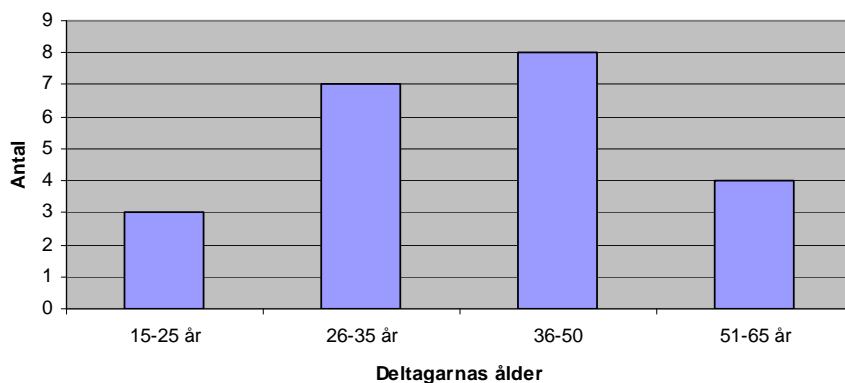
Efter avslutad bedömning gjorde vi en återkoppling via post till samtliga deltagare där vi beskrev några av de slutsatser som framkommit av analysen samt bifogade presentkortet som tack för hjälpen.

5.4 Resultat & Analys

I detta avsnitt ges en beskrivning av deltagarna i studien, både vuxna och barn. Detta följs av en presentation av de 60 idéer som genererades inom ramen för studien fördelade inom åtta utvecklingsområden. I den avslutande delen analyseras kvaliteten på idéerna utifrån experternas bedömningar.

Stor spridning bland deltagarna

Bland de 22 vuxna som deltog i studien, gymnasisterna inkluderat, var hälften män och hälften kvinnor. Tre av deltagarna var mellan 15-25 år, sju var mellan 26 och 35 år, åtta var mellan 36 och 50 år och fyra var mellan 51-65 år (se Figur 21).



Figur 21 Deltagarnas ålder

Utbildningsnivån var hög bland deltagarna: sex deltagare hade gymnasieutbildning (varav fem gick på gymnasiet under tiden för studien) och återstående hade mer än 40 poäng från högskola/universitet. Inriktningen på utbildningen varierade från humaniora, samhällsvetenskap, naturvetenskap och teknik, med liten övervikt mot teknik.

Bland deltagarna var det fem som var studenter, 16 som förvärvsarbetar och en deltagare har uppgett annan sysselsättning. Tre fjärdedelar bor i villa och lika många bor i tätbebyggt område. Tre deltagare bor på landsbygden med endast några hus i närheten. Två tredjedelar bor i hushåll med två bilar.

När det gäller deltagarnas resande med tåg så är spridningen ganska stor i gruppen. Elva av deltagarna reser en gång om året eller mer sällan, tre reser en till tre dagar i månaden, fyra reser två till fyra dagar i veckan och fyra reser med tåg fem till sju dagar i veckan.

14 av 16 tycker att det är lätt att boka, köpa och hämta ut tågbiljetter. Sex av 16 anser att det är svårt att åka kollektivt till tågstationen. Sex deltagare anger varken eller. Elva deltagare anser att det är svårt att hitta parkeringar vid stationen. Fyra anger varken eller. Tolv deltagare anser att tågen går enligt tidtabellen. Fem deltagare anger varken eller.

Nio deltagare tycker det finns bra med utrymme på tåget men fler än hälften är missnöjda med bagagehanteringen. Vidare är gruppen splittrad när det gäller erfarenheterna att resa med tåg tillsammans med barn, möjligheten att

köpa kaffe och mat på tåget samt personalens servicenivå. Det råder även delade meningar när det gäller skyltningen på tågstationerna.

Samtliga deltagare tycker om att åka tåg och tycker att det är bekvämt att åka tåg. De flesta skulle också vilja åka mer tåg än vad de gör idag. Merparten ger samtidigt ett medelbetyg till dagens tågtjänster, vilket visar på en stor utvecklingspotential. Och på frågan vad som skulle kunna få deltagarna att välja tåget framför andra färdmedel anges ordnad transport till och från tåget, lägre biljettpriser samt fler och bättre avgångstider som de fyra viktigaste faktorerna.

Även bland de tio barn som deltar i studien är könsfördelning helt jämn. Tre av dem är mellan noll och fem år, fyra är mellan sex och tio år och tre stycken är mellan elva och 14 år. Av de barn som kan svara själva väljer barnen helst cykel som främsta färdmedel. Detta följs av andra fordon som fyrhjulingar och motorcrosscyklar. Någon väljer bil, en annan väljer båt. Ingen väljer tåg som främsta färdmedel.

På frågan hur ofta de åker tåg uppger merparten att de åker tåg en gång om året. Ett barn åker tåg en till tre dagar i månaden.

Åtta utvecklingsområden

Totalt genererade deltagarna i studien 60 idéer varav 12 genererades och/eller vidareutvecklades i samband med workshopen. Varje idé har angetts ett id-nummer som anges inom parentes. Flera idéer var likartade varpå flera id-nummer anges efter idébeskrivningen.

Vid en kategorisering av samtliga idéer utkristalliseras åtta utvecklingsområden: 1) infrastruktur, 2) tågstationer, 3) service ombord, 4) information och kommunikation, 5) biljetter och betalning, 6) bagagehantering, 7) design av vagnar och 8) branschsamverkan. Nedan följer en kortfattad presentation av de framkomna idéerna kopplat till de olika utvecklingsområdena. Många idéer har bäring på två eller flera av dessa utvecklingsområden. Men för att undvika upprepning presenterar vi endast idéerna under ett område.

I idébeskrivningen framgår även de kundupplevda behov och/eller problem som legat till grund för idén. Vi väljer att även presentera dessa eftersom det

är viktigt att känna till grundproblemet eller behovet innan man börjar fundera över lösningarna. Kanske är det så att kundens lösning inte är den bästa, att grundproblemet eller behovet kvarstår och att en annan lösning bättre kan lösa dessa problem och tillgodose behovet.

Infrastruktur

Utvecklingsområde 1 omfattar idéer kring infrastrukturen till exempel fler dubbelspår, riktiga höghastighetståg, snabba tåg utan uppehåll och bättre och rakare banor. Idéerna omfattar:

- Färgkodning av vagnar: istället för att numrera vagnarna så färgkodar man dem, till exempel rött, grönt, gult osv. Behov/Problem: Nummerordningen stämmer inte alltid vilket gör det svårt att hitta (1).
- Bättre, rakare banor i kombination med bättre fjädring. Behov/Problem: illamående och svårigheter att läsa och skriva på X 2000-tågen (6).
- Expresståg: inga stopp mellan två till tre större destinationer. Behov/Problem: alltför tidskrävande resor (7 och 45).
- Vagnindelning efter syfte: Vagnar särskilt anpassade för en viss typ av resenär, till exempel affärsresa, nöjesresa, familjevagn mm. Behov/Problem: Småbarnsföräldrar kan känna sig obekväma när deras barn är stökiga och människor sitter och arbetar runt omkring (8).
- Endast bakåtvända sittplatser: stadigare och säkrare position vid eventuell olycka. Behov/Problem: Wiplashskador vid olycka (13).
- Riktiga snabbtåg. Behov/Problem: halvsnabba tåg som ska konkurrera med andra på samma spår (28).
- Mera dubbelspår för effektivare transportssystem och tidsvinster. Behov/Problem: Väntan med snabbtåg på grund av tågmöte (43).
- Trepunktsbälte vid höghastighetståg. Potentiellt problem: känsla av osäkerhet (58).

Tågstationer

Utvecklingsområde 2 handlar om hur resenärerna upplever stationsområdet. Följande idéer syftar till att förbättra upplevelserna av tågstationen:

- Bättre information vid byten: Ange på skyltar på perrongen när tåget kommer att anlända och ange när det står inne. Information om byten ska kunna spridas via andra tjänster (till exempel mobilen) där resenären får rapporter om hur bytespassningen förväntas fungera. Behov/Problem: Skynd sikt varpå resenären inte såg att tåget redan stod inne (3).
- Förbättrad informationsgivning på station: God skyltning till alla transportmedel och en bra information i samband med olika events som kongresser som underlättar att ta sig dit. Behov/Problem: Svårigheter för ovana resenärer att hitta trafikinformation (14).
- Förbättrad information på station: Tryckt information som anger det mest basala, till exempel från vilken perrong olika tåg går, bör finnas att tillgå utanför stationen. Behov/Problem: Digitala skyltar ur funktion samt låst station (21).
- Förbättra och förenkla parkeringsmöjligheterna: Möjlighet att boka en parkeringsplats i samband med en tågresan samt tillgång till information om belägningsgraden på parkeringsplatserna. Betalning integreras i tågbiljetten. I kombination med ett parkeringssystem där resenären får angivelser till beställd p-plats. Behov/Problem: Brist på parkeringsplatser (26).
- Värmekur: Möjlighet att värma sig när som helst på dygnet på samtliga tågstationer. Behov/Problem: Problem att värma sig vid förseningar i småorter där det saknas stationsbyggnad eller då stationen är stängd (29).
- Särskild service vid flygplatser och till flygpassagerare. Behov/Problem: Ovana, trötta, osäkra, utländska passagerare med mycket bagage, utan giltig valuta och utan biljett ska byta från flyg till tåg på Arlanda eller på Kastrup (40).
- P-bokning + service: I samband med parkering vid järnvägsstation ska man kunna köpa extratjänster som till exempel biltvätt, service och däckbyte på bilen under tiden som bilen står där. Behov/Problem: Bli av med bilen i samband med en resa samt utnyttja tiden som bilen står parkerad till att underhålla den (51).

Service ombord

Utvecklingsområde 3 handlar om den service som kunderna gärna vill kunna få under tågresan.

- Tågdator: En datorskärm/terminal i stolsryggen framför där man kunde få eller köpa tillgång till tjänster, till exempel musik, böcker, filmer, Internet, spel, beställa mat, dryck och andra produkter som levereras direkt till platsen. Behov/Problem: Svårighet att utnyttja tiden på ett bra sätt och att aktivera barn under långa resor (4, 11 och 16).
- Barnhjälp: En vuxen på tåget som kan ta hand om barn och ge dem lite extra stöd som på flyget. Behov/Problem: Svårighet för barn att resa ensamma - speciellt i fall när det uppstår störningar (5).
- Träningsvagn: Speciellt inredd vagn med träningsutrustning och till exempel solarier i syfte att kunna utnyttja restiden på ett bra sätt. Enkla biljetter eller månadskort. Behov/Problem: Svårighet att utnyttja tiden på ett bra sätt (12).
- On-line on-board download: Erbjud möjlighet att koppla upp sig som freebee och erbjud tjänster som bara identifierade och betalande kunder kommer åt. Behov/Problem: Svårighet att utnyttja tiden på ett bra sätt (17).
- Frågeterminaler ombord: en frågeterminal i varje vagn som gör det möjligt för resenären att själv söka pålitlig information vid till exempel förseningar. Behov/Problem: Vaneresenärer har ibland bättre kunskap om alternativa lösningar än personalen vilket ger låg trovärdighet för denna. Kunden vill då själv få möjlighet att söka information på egen hand (31).
- Turistinformation: Tillhandahålla turist- och annan information under resan, till exempel i talande berättelser, bilder och/eller text. Sänds ut till uppkopplade personer när man passerar olika intressanta platser. Kan också skapa ett frågespel riktat till barn kopplat till vad man ser när man tittar ut genom fönstret. Behov/Problem: Svårighet att utnyttja restiden på ett meningsfullt sätt (35 och 54).
- Premiera pendlare: En allmän uppmaning att satsa på de lojalaste kunderna. Behov/Problem: Svårighet att utnyttja restiden på ett meningsfullt sätt. Många pendlare vill använda tiden på tåget till att jobba. Men i rusningstrafik räcker obokade vagnar sällan till och de blir hänvisade till andra, ofta sämre, platser som saknar bord, eluttag, Internetuppkoppling och mobiltäckning. Lojalitetsprogrammet är också utformat så att man ibland inte kan utnyttja sin premie (46)

- Kiosk på tåg: En SJ kiosk i varje vagn där passagerarna bjuds på kaffe, te, frukt och tidningar. Behov/Problem: *Framgår ej* (48).
- Elektronisk biljett/betalning ombord: Möjlighet att köpa SMS biljett. Behov/Problem: Kostar extra att köpa biljetten direkt av tågvärden (49).
- Vagn med extra hjälp: Barn, äldre, handikappade och andra grupper kan ibland behöva lite extra stöd till exempel i form av tillsyn, hjälp med av- och påstigning, kaffeservering etc. Behov/Problem: Behov av trygghet och enkelhet (56).

Information & Kommunikation

Utvecklingsområde 4 handlar om tillgången till information och möjligheten att kommunicera med trafikhuvudmän och operatörer. Idéerna omfattar:

- SMS angående förseningar: möjlighet att lägga upp en reseprofil till vilken man kan koppla en prenumerationstjänst för störningsinformation och allmän information (till exempel vid ny tidtabell och spårarbeten) för egna valda avgångar och andra tjänster till exempel väckning, påminnelser och information om byten etc. Behov/Problem: Bristfällig störningsinformation och bristfälligt beslutsunderlag (20, 37 och 53).
- Frågeterminaler ombord: en frågeterminal i varje vagn som gör det möjligt för resenären att själv söka pålitlig information vid till exempel förseningar. Behov/Problem: Vaneresenärer har ibland bättre kunskap om alternativa lösningar än personalen vilket ger låg trovärdighet för denna. Kunden vill då själv få möjlighet att söka information på egen hand (31).
- Informationsstöd vid förseningar: koppla den enskilda tågresan till länstrafikens reseplanerare och realtidsinformation. Om tåget blir försenat kan man i sin mobil få information om senare förbindelser och vid behov alternativa resmöjligheter. Behov/Problem: Få information om alternativ vid förseningar under kvällstid när anslutande färdmedel inte går lika ofta (32).
- Turistinformation: Tillhandahålla turist och annan information under resan, till exempel i talande berättelser, bilder och/eller text. Sänds ut till uppkopplade personer eller via en radiokanal när man passerar olika intressanta platser. Kan också skapa ett frågespel riktat till barn

- kopplat till vad man ser när man tittar ut genom fönstret. Behov/Problem: Svårighet att utnyttja tiden på ett bra sätt (35 och 54).
- Marknadsför Resplus: Okänt verktyg för många långväga resenärer. Behov/Problem: Svårt och jobbigt att boka biljetter med flera trafikoperatörer vid en långresa (38).
 - SJ profil: Möjlighet att lägga upp en egen profil på trafikoperatörens hemsida som ligger som default i datorn. Behov/Problem: Tidskrävande att skriva in samma saker varje gång (47).
 - Bättre tidtabell på nätet: En förenklad tidtabellssökning på startsidan där man fyller i två orter och få upp aktuell tidtabell 24 h framåt. Behov/Problem: För många moment i nuvarande webbstruktur (50).
 - Reseguide vid bokning: Rekommendationer, information och färdbeskrivning till olika evenemang, sevärdheter, restauranger mm i samband med bokning. Behov/Problem: Framgår ej (55).
 - Informationstavlor: Informationstavlor med realtidsinformation om anslutande trafik i realtid. Behov/Problem: Bristande beslutsunderlag för resenärer (60)

Biljetter & Betalning

Utvecklingsområde 5 handlar om biljettsystem och smarta kort för betalning. Idéerna omfattar:

- Operatörsberoende priorkort: En möjlighet att resa biljettlöst med två olika operatörer. Behov/Problem: Tidskrävande och stressigt att hämta ut ny biljett vid korta byten. (22)
- Bättre plastfodral till pendlarkort (gäller kombinationsbiljett SJ + SL). Behov/Problem: Tvingas ta upp SL-kortet ur plastfodralet när man ska passera spärrarna (25).
- Biljettbokning och -köp: Möjlighet att boka på nätet, betala när kunden checkar in med hjälp av ett smart-card som också bär betalningsmedlet. Behov/Problem: Dagens system är tidskrävande och omständligt (36).
- Gemensamt resekort och avläsare på tåget: Gemensamt resekort för alla kollektivtrafikresor i Sverige. När resan bokas uppges kortnumret. Vid avresa dras kortet i en läsare som talar om att kortet är laddad med rätt resa. Möjlighet att lägga upp en reseprofil som default. Priset justeras månadsvis baserat på hur mycket resenärer har åkt

och betalningen drar i efterskott via autogiro. Ju tidigare resenären bokar och ju mer resenären åker, desto billigare blir det. Inför spär-rar/avläsare på tåget så behövs det ingen konduktör. Behov/Problem: Hög personaltäthet på tågen. Biljettbokning och -hantering som ut-går från kundens perspektiv snarare än ett isolerat operatörsperspek-tiv (42)

- Förenklad biljetthantering: Möjlighet att kunna köpa biljett på samt-liga stationer och via Internet alla tider på dygnet. Behov/Problem: Möjlighet att köpa kombinationsbiljett SJ + SL på orten finns idag men det saknas möjlighet att få ut SL-kortet. Detta måste hämtas ut i Stockholm vid ankomst genom uppvisande av kvitto (44)

Bagagehantering

Utvecklingsområde 6 handlar om problemen med bagage och bristen på plats för bagage eller möjligheter att skicka bagage separat eller få det hante-rat manuellt:

- Biltåg: Möjlighet att köra på fullpackad bil på tåget alternativt efter-frågas ett smidigare sätt att boka bil och en bagagehanteringstjänst kopplat till byte av transportmedel. Behov/Problem: Orimligheten att resa en eller två vuxna med två barn och mycket packning jämte behovet av att kunna nyttja en bil på plats (2).
- Vagn för bagage: Separat bagagevagnar på tågen. Behov/Problem: För lite utrymme för bagage på dagens tåg (9)
- Bagagekontroll: Någon form av bevakning eller inlåsning av bagage. Behov/Problem: Begränsat utrymme för bagage vid storhelger samt begränsad möjlighet att förvara bagaget vid sittplatsen varvid rese-nären har begränsad kontroll över sitt bagage (19)
- Bättre bagageutrymme: Bättre och större planerade utrymmen för bagage. Gärna i samband med stolen då det tillåter uppsikt. Be-hov/Problem: Omständlig bagagehantering med frustration som följd (24)
- Bagagehantering med packad hyrbil vid ankomst: En tjänst som plockar upp allt gage hemma eller direkt på stationen. Vid ankomst står en väntande hyrbil där och bagaget levereras direkt till hyrbilen. Behov/Problem: Bagagehantering vid mycket bagage (52)

Design av vagnar

Utvecklingsområde 7 handlar om vagnsinredning och omfattar:

- Vagn för bagage: Separat bagagevagnar på tågen. Behov/Problem: För lite utrymme för bagage på dagens tåg (9)
- Konferensvagnar: Enligt miljöpolicyen förespråkas tåg. När man reser i tjänste kan tiden på tåget utnyttjas effektivare om man gör det möjligt att nyttja ”konferensutrymmen” för möten. Detta skulle innefatta: 1. En plats där alla skulle kunna sitta tillsammans (motsvarande en kupé) och där alla har tillgång till bord och möjlighet att se varandra. 2. Vanliga konferenstillbehör som till exempel whiteboard, blädderblock, projektor. 3. Konferensservice som kopiator och dator. 4. Konferensbiljetterna ska kunna anpassas till kundernas önskemål, till exempel möjlighet att boka in föredrag om till exempel kost, stress, möteteknik mm. SJ bör ingå partnerskap med något företag som kan erbjuda föreläsningar. Behov/Problem: Behov av att själva resan ska upplevas värdefull - inte bara ett nödvändigt ont att ta sig från A till B. Effektivt tidsutnyttjande (18).
- SPA-avdelning: SPA/relax-avdelning där man kan ha en trevlig stund med till exempel avkoppling, ett glas vin, bubbelpool och massage. Vagnen kan antingen vara en öppen avdelning eller möjlighet att boka upp egen bubbelpool för ett slutet sällskap. Behov/Problem: En möjlighet att utnyttja tiden på till hälsofrämjande åtgärder (23)
- Arbetsanpassade platser/vagn: Speciella platser/vagnar där man ostört kan sitta och arbeta, där alla platser har eluttag där platserna är ergonomiskt utformade för att arbeta med datorer. Behov/Problem: En möjlighet att 1) utnyttja tiden på till hälsofrämjande åtgärder, 2) arbeta under bekväma förhållanden med minimerad risk för skador för dem som ägnar mycket tid åt att arbeta på tåget (27)
- Skönare huvudstöd: Samma sorts nackstöd som finns på vissa flygplan, det vill säga det ska vara rörliga sidostöd som man anpassar (viker in) till huvudet så att inte huvudet åker omkring när man sover. Behov/Problem: Obekvämt att sova på flera befintliga tåg (33 och 59)

- Barnvagnsparkering: en möjlighet att boka en plats där man kan ha vagnen bredvid sig. Behov/Problem Förenklat resande med småbarn. (34)
- Fler eluttag för möjlighet att ladda datorer, mobiltelefoner mm. Behov/Problem: Möjlighet till effektivt tidsutnyttjande för till exempel arbete, nöje mm (41)
- Vridbara stolar: Möjlighet att vrida stolen och ställa den som man vill ha den, till exempel längs med färdriktningen. Automatisk knapptryckning kan lokföraren eller tågpersonal ändra stolarnas riktning när tåget byter riktning. Behov/Problem: Obehag och illamående vid baklängesfärd (57)

Branschsamverkan

Utvecklingsområde 8 handlar om samverkan mellan olika trafikföretag, något som resenären värdesätter mycket högt. Idéerna omfattar:

- Bättre bokningssystem: SJ:s nya bokningssystem har i flera avseenden försämrats jämfört med det tidigare, bland annat tar det längre tid och omfattar fler knapptryckningar. Dessutom finns det inte längre möjlighet att boka fönsterplats. Detta kräver nu att man går in 1) ser på en vagnskarta vilka platser som är fönsterplatser och 2) en manuell sökning där man tvingas testa sig fram och en plats i taget är ledig. Behov/Problem: Omständlig och tidskrävande bokning (10)
- Kundanpassad konkurrens: Samarbete mellan tågoperatörer som synkar sina avgångar alternativt att SJ avtalar med länstrafiken om anslutande buss. Behov/Problem: Två konkurrerande tågoperatörer synkar inte sina avgångar på bekostnad av resenärerna som tvingas ta ett senare långsammare tåg, få 1 h väntetid eller tvingas ta bilen under delar av sträckan (15)
- Konkurrens: Fler operatörer behövs på spåren. Släpp SJ:s monopol och låt fler komma med kreativa lösningar både nya operatörer och kunder. Behov/Problem: Förbättrad kvalitet och upplevelse (30)
- Synkade resor: Gång på gång konstaterande att SJ och Länstrafiken inte har synkade resor. En förutsättning för att få fler att resa kollektivt. Behov/Problem: Tidskrävande resor med frustration som följd (39)

Barnens tankar om och upplevelser av tåget

Vad gör då barnen på tåget?

”Jag brukar sitta och prata med min bror Joakim. Jag spelar även datspel och läser Kalletidningar. Till sommaren ska jag nog åka tåg själv till morfar, då ska jag ta med en kudde så att jag kan sova. Jag ska även ta med mig en massa böcker så jag kan läsa, det kommer bli mysigt”

De andra barnen uppger att de brukar spela spel, tittar i tidningar, fika, kolla på bärbar dvd, prata med mamma, pappa, syskon och kompisar, lyssna på musik, få klistermärken i en bok och leka.

På frågan om vad som är det bästa med att åka tåg uppger barnen att tåg är bekväma och att de går snabbt. De tycker också det är bara att man kan prata med alla, gå runt i tåget och ta en fika.

Eftersom jag inte åker tåg så ofta, känns det lite kul och ovanligt. Det är också bra att det finns toaletter, att man kan gå runt i tåget. Fikavagnen är också viktig på tåget.

Det sämsta med tåg är att det tar lång tid om man ska åka långt, att man kan må dåligt och att man ibland måste byta tåg flera gånger. Barnen tycker också det är tråkigt att ingen pratar på tåget. Någon har också synpunkter på spåren utan att förklara närmare vad som är problemet. En annan gillar inte att man inte kommer dit man ska direkt.

Sammanfattande analys av idéerna

Nedan följer några av de viktigaste slutsatserna (utan inbördes ordning) som kan dras utifrån föreslagna idéer. För det första, människor som reser med tåg är låsta i tid och rum varpå man söker ett effektivt och meningsfullt tidsutnyttjande. Många av idéerna handlar därför om tjänster och hjälpmedel som möjliggör och underlättar till exempel arbete och underhållning. Vill man få fler att resa med tåg måste man stödja resenärerna i detta. Tiden på tåget måste anses som värdefull oavsett om man väljer att sova, jobba, umgås eller kolla på film.

För det andra, resenärerna söker ofta bättre informations- och kommunikationskanaler som möjliggör ett bättre beslutsunderlag för att själva kunna fatta beslut om sina anslutningar och fortsatta resande. Informationen upplevs ofta komma i fel tid, vara otillräcklig och ibland rent av felaktig. Tekniken för att lösa många av kundens problem finns redan idag och bör gå att genomföra med relativt små medel.

För det tredje, resenärerna i vår studie, speciellt de som reser ofta och mycket, vill gärna sköta sig på tåget. De har inget emot att själva söka sin egen information förutsatt att sådana självbetjäningstjänster kan erbjudas på tåget. På tidiga morgontåg uppskattar man inte att bli väckt av personalen bara för att visa en giltig biljett. Deltagarna i studien anser att personalen borde kunna användas på ett mer bättre och mer effektivt sätt än vid biljettkontroll, till exempel erbjuda extra service till människor som behöver lite mer stöd, till exempel barn, äldre och handikappade.

För det fjärde hämtar deltagarna i studien ofta erfarenheter och idéer från flyget. Men resenärerna upplever att servicen många gånger är betydligt bättre på flyget än på tåget. Idag när biljettpriserna på många sträckor är jämförbara mellan tåg och flyg frågar sig många varför servicegraden är så låg på tåget.

Slutligen efterfrågar deltagarna en större samverkan inom branschen. Konkurrens är eftersträvaransvärt när det syftar till att skapa förutsättningar för kvalitetsförbättringar och kontinuerlig utveckling som gagnar konsumenterna. Men ibland kan konkurrens leda till att kunderna – i detta fall resenärerna – hamnar i kläm. En av de viktigaste satsningarna framgent för hela kollektivtrafikbranschen måste vara samverkan för att få ett effektivt resande utifrån ett resenärsperspektiv med till exempel gemensamma tidtabeller, synkad anslutningssystem, gemensamt biljettsystem, en gemensam resegaranti mm.

Idéer med högt kundvärde men låg originalitet

För att kunna bedöma idéerna rekryterades tre experter med olika kompetenser kopplat till tåg-tjänster: teknik, marknad och kund. Dessa kompetenser valdes ut därför att de anses vara några av de viktigaste kompetenserna när

det gäller multifunktionellt utvecklingsarbete. Här är en kort presentation av de experter vi valde att använda oss av i projektet. *Teknikexperten* är ingenjör, tillhör Järnvägsgruppen på KTH och bedriver således forskning som syftar till att bidra till utveckling och ökad konkurrenskraft för svensk järnvägsindustri, *marknadsexperten* arbetar som marknadschef hos en av tågoperatörerna och *kundexperten* är engagerad i en organisation för resenärer.

Experterna fick uppgiften att bedöma samtliga 60 idéer enligt tre kriterier – originalitet, kundvärde och nytta vs. kostnad – från en skala 1-10. De fick följande rekommenderade arbetssätt:

1. Läs igenom samtliga idéer
2. Gå igenom varje idé för sig och sätt ett preliminärt betyg för vart och ett av de tre kriterierna
3. För att sätta rätt betyg ser vi gärna att ni delar in idéerna i mindre grupper enligt det preliminära betyget och jämför idéerna inom varje grupp med varandra och rangordnar dem sinsemellan för att därefter fastställa det slutgiltiga betyget. Arbeta med ett kriterium i taget, till exempel *originalitet*.
 - a. Dela in idéerna i tre grupper: de som under punkt 2 fått betyg:
 - i. 1-4
 - ii. 5-7
 - iii. 8-10
 - b. Rangordna idéerna inom varje grupp och justera det slutliga betyget
4. Upprepa proceduren, punkt 3, för de båda återstående kriterierna *kundvärde* och *kostnad/nytta*.
5. För in bedömningarna i bifogat excel-blad.

Tabell 8 visar det totala antalet poäng samt medelvärdet som experterna delat ut för samtliga 60 idéer för de tre kriterierna och totalt.

		Teknik- expert	Marknads- expert	Kund- expert	Totalt
Originalitet	Totalt antal poäng	104	116	179	399
	Medelvärde	1,73	1,93	2,95	2,20
Kundvärde	Totalt antal poäng	360	460	423	1243
	Medelvärde	6,00	7,67	7,05	6,91
Nytta vs. kostnad	Totalt antal poäng	310	267	373	950
	Medelvärde	5,17	4,45	6,22	5,28
Sammanfattande bedömning	Totalt antal poäng	774	843	975	2592
	Medelvärde	4,30	4,63	5,42	4,78

Tabell 8 Experternas sammanvägda bedömning av idéerna

Av tabellen framgår det bland annat att kundexperten har delat ut flest antal poäng (975) och teknikexperten har delat ut minst antal poäng (774). Marknadsexperten placerade sig mitt emellan med 843 poäng.

Bland idéerna finns det få nya och originella idéer. Experterna delade endast ut 399 poäng när det gäller originalitet i jämförelse med 950 för nytta vs. kostnad och 1243 för kundvärde. Genomsnittspoängen för originalitet var 2,2 per idé. Om vi bara studerar de högsta betygen så delades det totalt ut en 10:a och tre 8:or för originalitet.

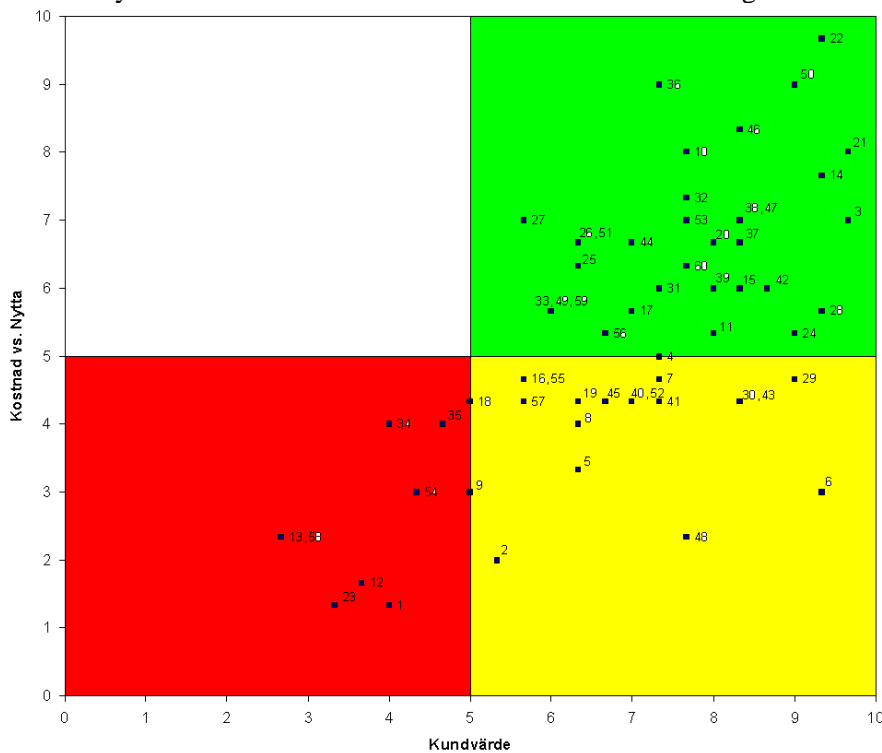
De idéer som framkommit kan antas ha ett stort kundvärde för den deltagare som bidragit med idéen. Det höga kundvärdet speglas också i experternas bedömningar av idéerna. Det är många idéer som fått ett högt kundvärde. 31 idéer har fått 10 poäng, 13 idéer har fått nio poäng och 42 idéer har fått åtta poäng.

Många idéer verkar också gå att vidareutveckla och implementera redan idag - i varje fall om man tar hänsyn till kostnaden i jämförelse med nyttan. När det gäller nytta vs. kostnad har experterna gett tio idéer tio poäng, sex idéer har fått nio poäng och 23 idéer har fått åtta poäng.

Vilka idéer bör man då arbeta vidare med utifrån experternas bedömningar? I figur 5.3 är samtliga idéer plottade utifrån experternas genomsnittliga bedömning av kundvärde och nytta vs. kostnad. Här valde vi att ta bort kriteriet originalitet. Originalitet är en speciellt viktig faktor om företaget som avser utveckla idén befinner sig i en konkurrenssituation och vill utveckla nya tjänster och produkter som ger ett försprång gentemot konkurrenter. Origi-

nalitet är således inte en förutsättning för att vidareutveckla en idé och kanske sedermera utveckla en ny tjänst. Den sammanlagda poängen från experterna vad gäller kundvärde återges på x-axeln och för nytta vs. kostnad på y-axeln. Diagrammet är indelat i fyra fält:

- Det vita fältet motsvarar ett lågt kundvärde förenat med en hög nytta i förhållande till vad det skulle kosta att förverkliga idén.
- Det gröna fältet motsvarar ett högt kundvärde förenat med en hög nytta i förhållande till vad det skulle kosta att förverkliga idén
- Det röda fältet motsvarar ett lågt kundvärde förenat med en liten nytta i förhållande till vad det skulle kosta att förverkliga idén
- Det gula fältet motsvarar ett högt kundvärde förenat med en liten nytta i förhållande till vad det skulle kosta att förverkliga idén



Figur 22 Sammanvägda bedömningar av samtliga idéer enligt kundvärde och nytta vs. kostnad

Som framgår av figur 5.3 återfinns det inga idéer i det vita fältet. Nästan hälften av alla idéer hamnar i det gröna fältet. Detta är idéer som, om de förverkligades, skulle ge ett högt värde för kunden. Det är också idéer som i förhållande till den nytta de skulle ge, skulle gå att utveckla och erbjuda till

en rimlig kostnad. De idéer som återfinns i det gröna fältet är idéer som branschen bör arbeta vidare med och i första hand sträva efter att realisera.

I det röda fältet återfinns de idéer som motsvarar ett lågt kundvärde och mot bakgrund av det skulle vara dyra att realisera. Dessa idéer bör man i nuläget inte arbeta vidare med.

I det gula fältet återfinns idéer som får ett högt kundvärde men som med dagens förutsättningar och tillgänglig teknik skulle vara alltför dyra att realisera. Dessa idéer bör man avvakta med och hålla under uppsikt. Kanske är det så att förutsättningarna ändras, till exempel att ny teknik utvecklas som skapar nya förutsättningar för dessa tjänster.

Bästa idén handlar om branschsamverkan

Experterna har olika uppfattningar om vad som kännetecknar en bra idé. Detta illustreras i nedanstående tabell som visar de sju bästa idéerna enligt de olika experterna:

Idénummer	Teknikexpert	Marknadsexpert	Kundexpert
3	x		
10	x		
14	x	x	
15			x
21	x	x	
22	x	x	x
25			x
32	x		
36			x
37	x	x	
42			x
46		x	x
50		x	
52			x
60		x	

Tabell 9 De sju bästa idéerna enligt tre experter

Av tabellen framgår det att endast en idé har valts ut som en av de sju bästa av alla tre experter. Det är också den idé som har fått högsta genomsnittliga poäng av samtliga idéer. Idé nr 22 är döpt till ”operatörsberoende priokort” och lyfter fram bristerna i dagens system när det gäller att resa med två olika operatörer som inte samverkar. Idégivaren vill ha möjlighet att resa biljett-

löst med två olika operatörer och menar att det både är tidskrävande, omständligt och stressigt att hämta ut ny biljett vid korta byten.

Här listas de 15 idéer som valdes ut som de bästa av experterna. Merparten av dessa idéer handlar om förbättringar vad avser information, biljetter och betalning men också en bättre samverkan mellan branschens aktörer:

- Bättre information vid byten: Ange på skyltar på perrongen när tåget kommer att anlända och ange när det står inne. Information om byten ska kunna spridas via andra tjänster (till exempel mobilen) där resenären får rapporter om hur bytespassningen förväntas fungera (3).
- Bättre bokningssystem: SJ:s nya bokningssystem har i flera avseenden försämrats jämfört med det tidigare, bland annat tar det längre tid och omfattar fler knapptryckningar. Dessutom finns det inte längre möjlighet att boka fönsterplats. Detta kräver nu att man går in 1) ser på en vagnskarta vilka platser som är fönsterplatser och 2) en manuell sökning där man tvingas testa sig fram och se om en plats i tåget är ledig (10)
- Förbättrad informationsgivning på station: God skyltning till alla transportmedel och en bra information i samband med olika events som kongresser som underlättar att ta sig dit (14).
- Kundanpassad konkurrens: Samarbete mellan tågoperatörer som synkar sina avgångar alternativt att SJ avtalar med länstrafiken om anslutande buss (15)
- Förbättrad information på station: Tryckt information som anger det mest basala, till exempel från vilken perrong olika tåg går, bör finnas att tillgå utanför stationen (21).
- Operatörsberoende priokort: En möjlighet att resa biljettlöst med två olika operatörer (22)
- Bättre plastfodral till pendlarkort (gäller kombinationsbiljett SJ + SL) (25).
- Informationsstöd vid förseningar: koppla den enskilda tågresan till länstrafikens reseplanerare och realtidsinformation. Om tåget blir försenat kan man i sin mobil få information om senare förbindelser och vid behov alternativa resmöjligheter (32).

- Biljettbokning och -köp: Möjlighet att boka på nätet, betala när kunden checkar in med hjälp av ett smart-card som också bär betalningsmedlet (36).
- SMS angående förseningar: möjlighet att lägga upp en reseprofil till vilken man kan koppla en prenumerationstjänst för störningsinformation och allmän information (till exempel vid ny tidtabell och spårarbeten) för egna valda avgångar och andra tjänster till exempel väckning, påminnelser och information om byten etc. (37)
- Gemensamt resekort och avläsare på tåget: Gemensamt resekort för alla kollektivtrafikresor i Sverige. När resan bokas uppges kortnumret. Vid avresa dras kortet i en läsare som talar om att kortet är laddad med rätt resa. Möjlighet att lägga upp en reseprofil som default. Priset justeras månadsvis baserat på hur mycket resenärer har åkt och betalningen drar i efterskott via autogiro. Ju tidigare resenären bokar och ju mer resenären åker, desto billigare blir det. Inför spårar/avläsare på tåget så behövs det ingen konduktör (42)
- Premiera pendlare: En allmän uppmaning att satsa på de lojalaste kunderna (46)
- Bättre tidtabell på nätet: En förenklad tidtabellssökning på startsidan där man fyller i två orter och få upp aktuell tidtabell 24 h framåt (50).
- Bagagehantering med packad hyrbil vid ankomst: En tjänst som plockar upp allt gage hemma eller direkt på stationen. Vid ankomst står en väntande hyrbil där och bagaget levereras direkt till hyrbilen (52)
- Informationstavlor: Informationstavlor med realtidsinformation om anslutande trafik i realtid (60)

Att experterna premierar olika idéer kan förklaras av deras skilda kompetenser, erfarenheter och perspektiv. Det är därför inte förvånande att kundexperterna är mest generös med kundvärdespoängen. Det är också svårare för den personen att ha hela bilden klar för sig när det gäller kostnaderna. Teknikexperten är ofta den som får i uppgift att realisera idén och utveckla den nya produkten/tjänsten. Denne person har därför bra koll på till exempel tillgänglig teknik och kostnader. Marknadsexperten är den person som ska stå mitt emellan dessa parter, föra kundernas talan i organisationen och samtidigt värdera marknadspotentialen.

På grundval av ovanstående är det viktigt att vara medveten om att människor med olika kompetenser bedömer idéer på olika sätt och att det kan få konsekvenser när det gäller vilka idéer man väljer att gå vidare med och vidareutveckla. Därför är det vår rekommendation att man alltid, i arbetet med att screena idéer, sätter samman en grupp människor med olika kompetenser som tillsammans får i uppdrag att analysera, bedöma och välja ut vilka idéer som man bör jobba vidare med.

Rekrytera krävande och kunniga kunder

Av 22 deltagande vuxna var det 13 stycken som genererade en eller flera idéer. Nio deltagare genererade inga idéer. Bortfallet är något högre än vad vi hade räknat med och har flera olika förklaringar. Den främsta förklaringen är att studien är designad så att idégenereringen ska ske i en naturlig miljö utan några tvingade aktiviteter i form av personliga träffar eller motsvarande i projektet. Detta har gjort det enkelt för deltagare utan eget driv och engagemang för studien att hoppa av. Några har även angett skäl som intensiv arbets- eller studieperiod och sjukdom som bidragit till att de inte genererat några idéer.

Men vad kännetecknar de personer som kommer med de bästa idéerna? Finns det några gemensamma kännetecken hos de deltagare som kom på de bästa idéerna i studien? Här är persona för de tre personer som genererade de tre bästa idéerna:

- Personen som kom på den bästa idén (nr 22) är en man som är mellan 51 och 65 år gammal. Vi kan kalla honom Hjalmar. Hjalmar är gift eller sammanboende med en person och tillsammans bor de i en villa i en by eller mindre ort på landsbygden varpå de också har två bilar. Hushållet har en sammanlagd månadsinkomst på mer än 50 000 kr i månaden. Hjalmar har läst mer än 40 poäng på högskolan med inriktning mot naturvetenskap. Hjalmar åker för närvarande tåg 1-3 dagar i månaden och åker framförallt tåg i tjänsten. På resor där Hjalmar idag väljer annat färdmedel så krävs det större punktlighet, ordnad transport till och från stationen och fler avgångar för att han ska ta tåget istället. Hjalmar kom på totalt två idéer och hade också det högsta medelvärdet för samtliga sina idéer (6,28)

- Personen som kom på den näst bästa idén (nr 37) är en kvinna som är mellan 26 och 35 år gammal. Vi kan kalla henne Sofia. Sofia gift eller sammanboende med en person och tillsammans har de ett barn. Familjen bor i en by eller mindre ort på landsbygden. Hushållet har en sammanlagd månadsinkomst på mer än 50 000 kr i månaden och disponerar en bil. Sofia har en läst mer än 40 poäng på högskolan med inriktning mot samhällsvetenskap. Sofia pendlar till sitt arbete och åker för närvarande tåg 5-7 dagar i veckan. På resor där Sofia idag väljer annat färdmedel så krävs det fler avgångar, en ordnad transport till och från stationen samt mer utrymme på tåget för att hon ska ta tåget istället. Sofia kom totalt på sju idéer med hade det näst högsta medelvärdet för samtliga sina idéer (5,48).
- Personen som kom på den tredje bästa idén (nr 50) och som i särklass genererade flest idéer - totalt 17 stycken - är en man som är mellan 51-65 år. Han får namnet Per-Olov. Per-Olov är gift eller sammanboende med en person och bor i en villa i en by eller mindre ort på landsbygden. Hushållet har en sammanlagd månadsinkomst på mer än 50 000 kr i månaden och disponerar två bilar. Per-Olov har läst mer än 40 poäng på högskolan med inriktning mot teknik. Per-Olov åker för närvarande tåg 1-3 dagar i månaden och då främst i tjänsten. På resor där Per-Olov idag väljer annat färdmedel så krävs det större punktlighet, bättre biljetthantering samt en ordnad transport till och från stationen för att han ska ta tåget istället. Per-Olov har det fjärde högsta medelvärdet för samtliga sina idéer (5,21).

Ovanstående deltagare har vissa gemensamma drag. Alla tre åker tåg ganska ofta - minst en till tre gånger i månaden, de bor alla i en by eller mindre ort på landsbygden, de har läst minst 40 poäng på högskolan om än med tre olika inriktningar, de ingår i ett hushåll med en gemensam månadsinkomst på över 50 000 och de tillhör alla tre rekryteringsgruppen med personer som reser mycket, i jobbet, till jobbet eller privat och som har ett intresse och engagemang för trafikfrågor.

I detta fall gör vi bedömningen att det framförallt var två av dessa faktorer som var starka drivkrafter och orsaker till att dessa personer gjorde bra ifrån sig under studien: 1) alla tre reser mycket med tåg. De ägnar mycket tid på tåget varpå de vill utnyttja tiden på tåget väl. De har också mycket erfarenhet varpå de ställer höga krav på operatören och tåget och 2) de har ett högt en-

gagemang, personligt och/eller professionellt, för trafikfrågor vilket gör att de har ett eget driv. Detta bidrar till att de gör bra ifrån sig i en studie som bygger på ett stort eget ansvar.

5.5 Slutsatser

Det primära syftet med detta delprojekt har varit att utveckla och testa en kundinvolveringsmetod för att använda kundernas kompetens i utvecklingen av nya, innovativa tjänster för framtidens järnväg. Ett sekundärt syfte har varit att generera nya tjänsteidéer som kan vidareutvecklas och implementeras av transportföretagen med målsättningen att erbjuda en mer attraktiv järnvägstransport.

Den metod som utvecklades och testades i denna studie tar sig an två kritiska faser av utvecklingsprocessen: idégenerering och idéscreening. Vi valde att fokusera på idégenerering eftersom det är en förutsättning om man vill kunna fånga de problem och behov som potentiella resenärer med höghastighetståg upplever i samband med dagens tågresor och samtidigt få ta del av deras förslag till lösningar. Vi valde även att inkludera idéscreening i studien för att kunna få ett utlåtande om kvaliteten på de framkomna idéerna.

Att göra kundstudier är resurskrävande. Det finns alltså en inneboende drivkraft att utveckla metoder som ger så goda resultat som möjligt till en så låg kostnad som möjligt. I denna studie ställde vi oss frågan om det var möjligt att nå goda resultat endast genom att ge deltagarna en uppgift, några verktyg och samtalsstöd under studien men i övrigt överlämna ansvaret till deltagarna själva att generera nya idéer.

Under en period av fyra veckor lät vi 22 vuxna och 10 barn, under tiden som de levde sina vanliga liv, komma på idéer på hur man skulle kunna förbättra dagens tågtjänster. Till sin hjälp fick de några verktyg i form av en dagbok, tre formulär och en hemsida där vi samlat inspiration samt all information om studien. Studien resulterade i 60 idéer. Knappa hälften av dessa idéer bedömdes av experterna ha ett högt kundvärde och som skulle kunna vidareutvecklas och implementeras inom överskådlig framtid då nyttan för kunden vida överstiger kostnaderna för att förverkliga dessa idéer.

Bland dessa 60 idéerna fanns det få som upplevdes som nya och originella. Detta kan ha flera olika förklaringar. Den troligaste är att kunderna uppfattar att det finns många brister i det som man uppfattar som grundtjänsten, det vill säga det man förväntar sig av tjänsten. Således börjar människor i det som upplevs som grundläggande och föreslår förbättringar där istället för att föreslå fler, vad man uppfattar som, mer eller mindre orealistiska idéer. En annan förklaring kan vara att vi inte fokuserade särskilt på originalitet och kreativitet i anvisningarna för studien. Troligtvis är det så att det behövs särskilda insatser för att förmå människor att våga vara kreativa och tänka och föreslå idéer ”utanför boxen”.

Studien visar att det var krävande kunder som åker mycket tåg – privat eller i tjänsten – och som har ett starkt individuellt och/eller professionellt engagemang för tåg tjänster som presterade bäst i denna studie. På grundval av studiens resultat bör man, i olika sammanhang, fånga upp krävande och engagerande kunder.

Deltagarna i studien har på många sätt uppskattat studien. I sin beskrivning av studien har de använt ord som ”spännande”, ”intressant”, ”annorlunda”, ”kul” och ”utmanande”. Men några deltagare - framförallt de som inte presterade några eller så många idéer - har också tyckt att det varit ”svårt” och ”allt för krävande”. Dessa kunder efterlyser tillfällen då vi samlat alla deltagare för att utbyta erfarenheter och diskutera idéerna.

I denna studie valde vi att formalisera och systematisera idéscreeningen för att få ett mått på vilken kvalitet idéerna som genererades i studien håller. Vi anlät tre externa experter med olika kompetenser (teknik, marknad, kund) och lät dem bedöma samtliga idéer utifrån tre kriterier – originalitet, kundvärde och nytta vs. kostnad. Samtliga idéer fick således 3x3 betyg som vägdes samman till ett genomsnittligt betyg som gav oss möjlighet att identifiera och rangordna de bästa idéerna.

Screeningprocessen visar vidare att människor med olika bakgrund och kompetens väljer ut olika idéer. Detta betonar vikten av att formalisera screeningprocessen och faktiskt inkludera människor från olika funktioner i organisationen och låta dem tillsammans diskutera och enas om vilka idéer man bör gå vidare med.

Deltagarnas 60 idéer visar på starka krav på förbättringar för resenärerna. Baserat på idéerna har vi identifierat åtta utvecklingsområden: 1) infrastruktur, 2) tågstationer, 3) service ombord, 4) information och kommunikation, 5) biljetter och betalning, 6) bagagehantering, 7) design av vagnar och 8) branschsamverkan.

Utifrån ett resenärsperspektiv är det förstås önskvärt att det byggs höghastighetsbanor. Det är trångt på nuvarande banor och nya höghastighetsbanor skulle inte bara ge en ny typ av resande utan också frigöra kapacitet på de befintliga spåren. Vår studie visar att resenärer som reser långväga med dagens snabbtåg ibland tvingas vänta in övrig trafik på grund av platsbrist på dagens banor och att dessa tåg vid dessa tillfällen inte uppfattas som några snabbtåg. Resenärer som istället reser med regionaltågen upplever att deras tåg ofta får bereda plats för snabbtågen vilket skapar stort missnöje bland dem som pendlar och därmed reser mycket.

Idéerna vittnar om att människor vill använda tiden på tåget till något meningsfullt. För vissa handlar det om att vila och sova, om att äta, träna och om välbefinnande. Andra vill använda tiden på tåget till att arbeta och därmed korta ned den faktiska tiden på arbetsplatsen och därmed få kortare dagar. Ytterligare andra söker underhållning och efterfrågar möjligheten att surfa, spela spel, titta på film, få turistinformation mm.

Idéerna vittnar också om att resenärerna efterfrågar nya och mer sofistikerade informations- och kommunikationskanaler, samt biljett- och betalningssystem. Flera deltagare i vår studie uttrycker också en önskan om att få rå sig själva i större utsträckning. De är därmed också villiga att ta ett större ansvar för att till exempel agera på störningsinformation. Idag saknas dessa självbetjäningstjänster som skulle göra det möjligt för dessa resenärer att söka egen information och agera därefter.

Deltagarna i studien hämtar ofta sina idéer från flyget där servicen många gånger upplevs som betydligt bättre än på tåget. Bland annat har de synpunkter på hur personalen på tågen används. Idag är deras främsta funktion att säkerställa att samtliga resenärer har ett giltigt färdbevis. En viktig uppgift men som kanske skulle kunna lösas på andra sätt, till exempel med hjälp av spärrar och smartcards. Personalen bör istället tillhandahålla en bättre service till dem som behöver och söker det. Till exempel utländska passagerare, barn som reser ensamma, handikappade eller äldre som av olika anledningar kan känna sig otrygga.

En del idéer vittnar också om att storresenärer känner sig nedvärderade. Många privatpersoner som pendlar till sina arbeten eller sina studier lägger ner betydande summor om året på pendlarkort och upplever samtidigt att de får sämst service av alla.

Många resor som resenärerna gör involverar flera trafikhuvudmän och operatörer. Alltför ofta råkar kunden i kläm med anslutningar som inte synkas och att samma resa omfattar flera olika biljettsystem och resegarantier. Detta är resultatet av att parterna inte samverkar för att skapa en kollektivtrafik som tar utgångspunkt i resenärens logik.

Det är viktigt att poängtera att idéerna som kommit fram som ett resultat av studien är produkten av ett ytterst litet antal kunder. Idéerna reflekterar dessa kunders problem, krav, önskemål och behov, men vi kan inte säga någonting om hur dessa idéer speglar den stora populationen tågresenärer. Vi vet heller ingenting om kundernas betalningsvilja för de olika tjänster som dessa idéer representerar. Sådana bedömningar måste också göras och tas hänsyn till i den fortsatta utvecklingsprocessen. Dock anser vi att experternas bedömningar av idéerna kan användas som guidning när det gäller att identifiera de mest attraktiva idéerna att jobba vidare med.

Rekommendationer

Till andra kollegor i branschen som blir inspirerade av att genomföra en kundinvolveringsstudie vill vi ge följande rekommendationer:

- Förankra kundinvolveringsstudien högt upp organisationen. I de organisationer som inte är vana att arbeta tillsammans med kunder möter vi ofta både ett organisatoriskt och ett kulturellt motstånd. Det är därför extra viktigt att skapa legitimitet för projektet hos ledningen.
- Fundera noggrant över syftet och målet med studien innan ni designar den. Är det viktigt att ni får in originella idéer så bör ni inkludera en eller flera möjligheter att göra kreativa övningar i grupp eller individuellt för att stimulera deltagarna.
- I efterhand bedöms rekryteringen av deltagare som en kritisk faktor i projektet. Erfarenheterna från denna studie visar att det är bättre att lägga resurser på att identifiera och fånga upp några få krävande användare inledningsvis än att engagera flera kunder från varierande kundgrupper och med varierande engagemang.

- Ett incitament bör alltid erbjudas deltagarna i studien, men engagerade kunder/användare kräver sällan något i gengäld. De är bara glada att få vara med och bidra och inleda en dialog med ansvariga.
- Formalisera screeningprocessen – processen att värdera och välja ut idéer. Det är flera faktorer som avgör om en idé är bra eller inte och människor med olika kompetenser väljer ut olika idéer varpå det är bra att bedöma idéerna utifrån flera kriterier och kompetenser.
- Sätt upp mål, utse ansvariga och avsätt resurser för att vidareutveckla de bästa idéerna. Vår erfarenhet säger att detta är en kritisk fas på grund av ovanan hos de flesta organisationer med att involvera kunderna så tidigt i utvecklingsprocessen. Idéer och bidrag från kunder bedöms ofta som ointressanta av professionella utvecklare som anser att det är deras uppgift att utveckla nya produkter och tjänster. I forskningslitteraturen kallas detta för ”not-invented-here-syndromet”.
- I bedömningen av en idé är det lätt att utgå från de organisatoriska ramarna. De idéer som kunderna efterfrågar som faller utanför den egna verksamheten avskaffas därför att organisationen ensam inte kan tillgodose dessa behov. För organisationer som verkligen strävar efter att bli verkligt kunddrivna bör man istället fråga sig vad som krävs för att tillgodose kundens behov och rikta in arbetet på att genomföra idén även om det kräver till exempel samarbete med en annan aktör.

Avslutningsvis är det viktigt att lyfta fram att resenärerna utgör en stor och många gånger otillgänglig marknad för många andra aktörer. Genom att ge dessa aktörer tillgång till tåget och passagerarna kan man tillgodose många av kundernas behov och tågoperatörerna själva kan fortsätta att koncentrera sig på det man gör bäst – att tillhandahålla tågtjänster.

Fortsatt forskning

Forskningen om kundinvolvering är fortfarande i sin linda och att arbeta med kundinvolvering är nytt i de flesta branscher och kollektivtrafikbranschen är inget undantag. I samband med denna studie har vi sett några resultat som vi skulle vilja undersöka mera i vidare forskning:

- Finns det någon speciell profil som kännetecknar de som kommer med bäst idéer? Hur hittar man dessa personer?
- Hur får man människor att tänka utanför ramarna? Hur kan vi stimulera till fler originella idéer?
- Hur kan man skapa och bibehålla engagemanget under hela studien?

6 PERSONTRANSPORTPROGNOSER

I detta avsnitt kommer till att börja med ett mindre antal prognoser att redovisas och diskuteras. Därefter följer redovisning av de prognoser som gjorts i detta projekt och en diskussion om principiella prognos- och metodproblem. Följande prognoser redovisas och diskuteras närmare:

- Analyser och prognoser av samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg 2002
- Prognoser med Sampers år 2002 och med en reviderad Sampers år 2007
- Prognoser med Samvips 2003 och 2008.

6.1 Tidigare genomförda prognoser

Analyserna och prognoserna av samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg tas upp först eftersom det är en förhållandevis enkel prognosmodell och för att också analyserna av faktiska data från Sverige ökar förståelsen av konkurrensen mellan tåg och flyg. Resultaten stämmer också väl med internationella erfarenheter och utgör en grund för att rimlighetsbedöma andra prognoser.

Sampers behandlas dels eftersom det är det officiella prognosystemet i Sverige och dels för att det används för prognoser av höghastighetståg. Sampers har använts för flertalet av de prognoser som genomförts av SIKa och i den statliga infrastrukturplaneringen de senaste 10 åren.

Samvips behandlas eftersom det är ett alternativ till Sampers. Nätutläggningssystemet Vips var ett av alternativen man valde mellan vid utvecklingen av Sampers. Vips har sedan länge använts av SL för analyser av Stockholms kollektivtrafik. Samvips (kombinationen av prognosmodellen i Sampers och nätutläggningsmodellen Vips) har till viss del utvecklats just för analyser av höghastighetståg.

Transeks prognosmodell för tåg-flyg åt Stockholmsberedningen

En prognos genomfördes av Transek åt Stockholmsberedningen i samband med att man studerat behovet av framtida flygplatskapacitet i Stockholmsre-

gionen. Den avser inte specifikt Europakorridoren utan hela Sverige, men Europakorridoren finns med i det scenario som man gjort för år 2030. Den omfattar de relationer där det finns både inrikesflyg och tåg och är således inte heltäckande men dessa relationer motsvarar 94 % av inrikesflyget och 86 % av det långväga tågresorna i Sverige.

Prognosen innefattar enbart inrikesresor med tåg och flyg och har skattats på grundval av data från Sampers som kalibrerats mot data från SJ och luftfartsverket. En särskild logit-modell har också skattats för ändamålet och använts för analyserna. Utvecklingen av prognosmodellen och prognoserna genomfördes 2002 och Stockholmsberedningens rapport kom 2003.

Samband restid med tåg – marknadsandel tåg-flyg

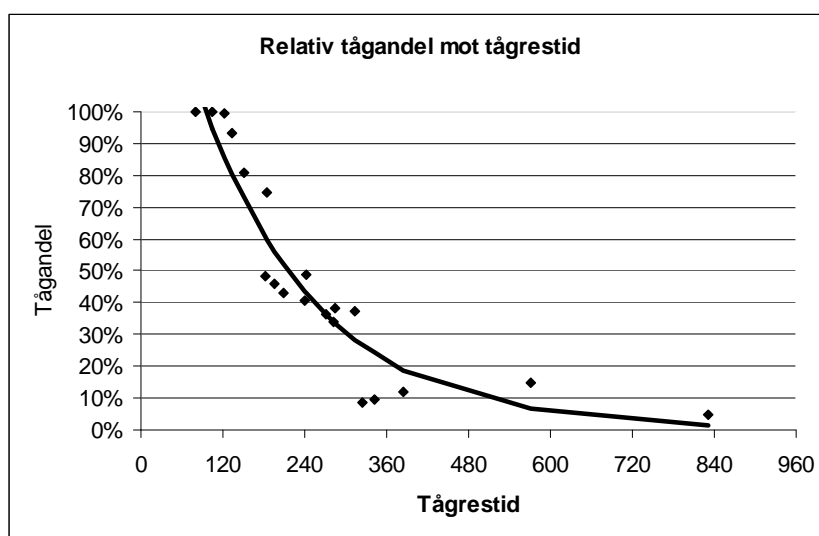
I utredningen genomfördes ett antal analyser på faktiska data om resor med tåg och flyg i ett stort antal relationer. De bygger på ett mycket omfattande och unikt datamaterial och visar ett mycket starkt samband mellan tågrestdid och marknadsandel för tåg av tåg-flyg-marknaden. Resultaten stämmer också mycket väl med internationella erfarenheter och utgör en bra bas för rimlighetsbedömning av prognoser.

Samband har dessutom tagits fram dels för resor city-till-city, dels för transferresor till Arlanda flygplats.

Figur 24 nedan visar att för resor city-till-city exklusive transfer visar att vid en restid med tåg på 3,5 timmar har tåg samma marknadsandel som flyg. Vid 3 timmar restid blir marknadsandelen 60 % och vid 2 timmars restid närmar sig tågandelen 100 %. Om flyget finns kvar i detta läge beror på hur omfattande transferresandet är.

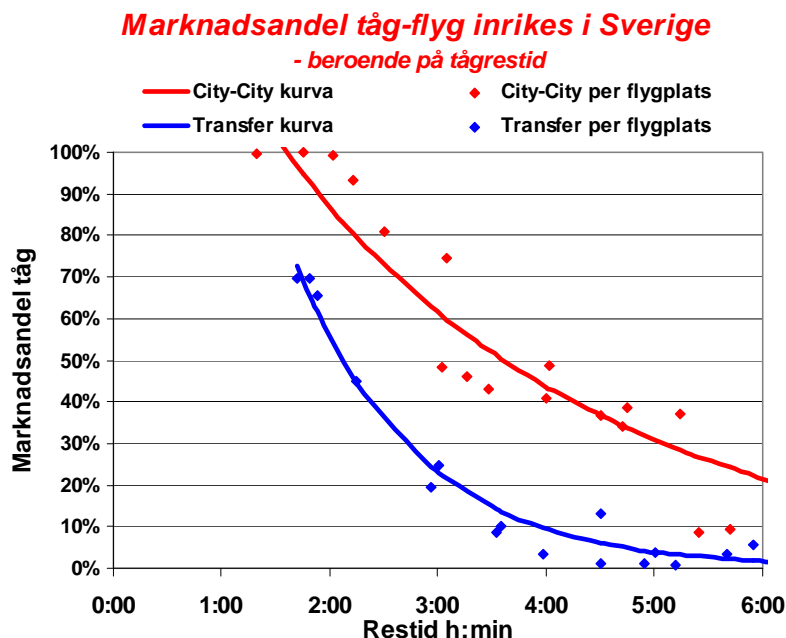
Det som kan återstå för flyget vid 2 timmar restid är nästan enbart transferresor till flyg där flygplatsen är slutmålet. Där kan flyget fortfarande vara restidsmässigt konkurrenskraftigt med tåg såvida inte tåget också angör flygplatsen. Om tåget har station vid flygplatsen brukar flyglinjerna läggas ned. Detta har redan inträffat längs Ostkusten där kombinationen av snabba X 2000-tåg som angör Arlanda har inneburit att både Gävle, Söderhamn och Hudiksvall har lagt ned sina flyglinjer till Arlanda.

Kurvan för transferresor i Figur 24 visar på att tåget får 50 % marknadsandel vid 2 timmar restid med tåg. Vid så korta restider får även bilen stor betydelse. Det är endast vissa tåglinjer som har direkt förbindelser utan byte till Arlanda och det krävs också en viss turtäthet för att tåget ska vara ett alternativ. Transferresorna kan sällan ensamma bära en flyglinje på kommersiella villkor varför risken ökar att de läggs ned om endast transferresorna återstår.



Figur 23 Tågandel (av totala tåg- och flygvolymer) som funktion av tågrestid (minuter).³⁴

³⁴Källor: Sampers och data från SJ (tågvolym), Luftfartsverkets statistik för år 2001 (flygvolymer) samt SJ:s tidtabeller. Relationer med en flygvolymer < 130 000 passagerare/år är uteslutna. Källa: Rapport till Stockholmsberedningen 2003.



Figur 24 Tågandel (av totala tåg- och flygvolymer) som funktion av tågrestid (minuter) med direktresor och transferresor separerade.³⁵

Prognoser

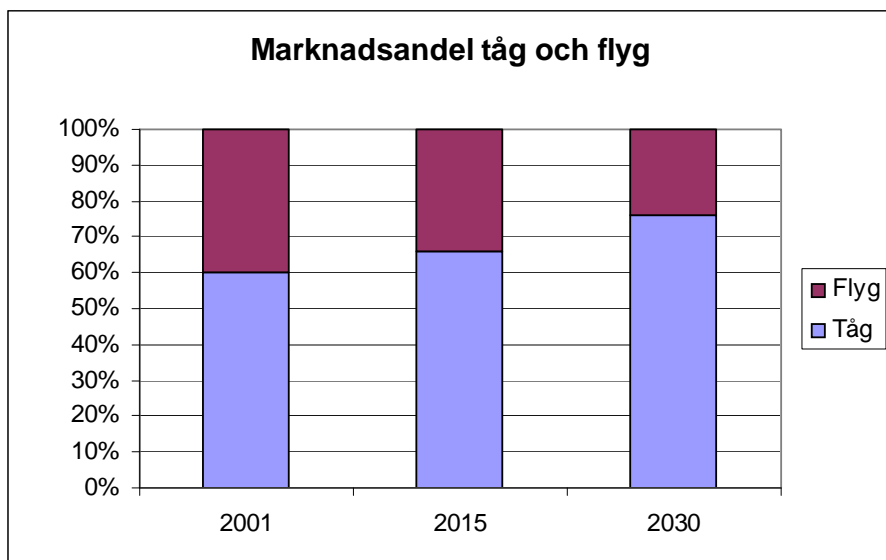
Prognosen innefattar inrikesresor med tåg och flyg och har skattats på grundval av data från Sampers som kalibrerats mot data från SJ och luftfartsverket. Resultatet av prognoserna över långväga resor framgår av figuren nedan. Den visar att tågets marknadsandel beräknas öka från 60 % år 2001 till 65 % år 2015 och till 75 % år 2030. Det innebär att nästan all tillväxt i dessa tåg-flygrelationer fram till 2030 kommer att bli i tågtrafiken. En viktig förutsättning är dock att Europakorridoren byggs ut i sin helhet fram till 2030.

I rapporten dras följande slutsatser:

- Det sker en snabb tillväxt av långväga resor
- Det finns en stor potential för överflyttning från flyg till tåg
- Kortare tågrestid betyder mest
- Biljettpriset har relativt liten betydelse
- På lång sikt kan all tillväxt hamna på tåget vid kraftfulla investeringar på höghastighetståg.

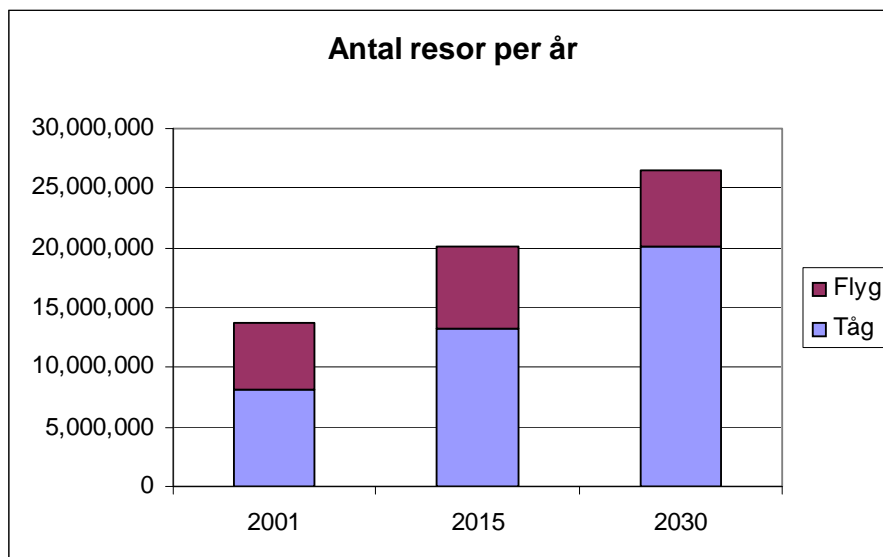
³⁵ Källa: Transeks bearbetning av Arlanda-RVU 2001. Relationer med totalvolym < 8 000 resor/år uteslutna på grund av osäkra data. Restider ur SJ:s tidtabell 2002. Snabbaste förbindelse har använts. Där byte vid Centralen krävs har 10 minuter lagts till restiden.

Även denna begränsade analys av tåg-flyg inom Sverige stöder således hypotesen om att en satsning på höghastighetståg kan få betydande effekter och understryker det faktum att tågen då också måste gå fort.



Figur 25 Marknadsandel med tåg-flyg 2001-2015-2030.³⁶

³⁶ Resultat av Transeks modell för tillväxt och färdmedelsval för tåg och flyg i Sverige med utgångspunkt från faktiska data år 2001. Avser relationer med både tåg och flyg inrikes (ca 90 % av tåg-flygresorna). Källa: Rapport till Stockholmsberedningen 2003.



Figur 26 Antal resor med tåg-flyg 2001-2015-2030.³⁷

Uppföljning av prognosen tåg-flyg 2007

Det kan vara intressant att försöka följa upp den prognos som gjordes i studien ovan. Prognosen gjordes från ett utgångsläge 2001 och avsåg 2015 och 2030. Det finns nu data från 2007 som är precis halvvägs till 2015. En jämförelse med utvecklingen fram till 2007 visar två saker:

- Marknadsandelen för flyg har minskat snabbare än i prognosen
- Det totala antalet resor med tåg-flyg har ökat långsammare än i prognosen.

Marknadsandelen för flyg skulle enligt prognosen minska från 40 % år 2001 till 34 % år 2015. År 2007 hade den minskat till 33 %. Då förutsätter ändå i prognosen en hel del investeringar och restidsförkortningar som inte kommer att vara genomförda till 2015, det vill säga tågutbudet är sämre än vad det skulle vara enligt prognosen. Men å andra sidan är även flygutbudet sämre än vad som förutsattes. Observera att marknadsandelarna är beräknade på ett urval av relationer som inte är direkt jämförbara med annan aggregerad statistik.

³⁷ Se fotnot 36

Det totala antalet resor med tåg och flyg har bara ökat med 1,1 % per år 2001-2007 jämfört med en prognostiserad ökningstakt på 2,8 % per år 2001-2015. Tåget har ökat med 20 % medan flyget har minskat med 13 % under perioden 2001-2007 medan båda förväntades öka i prognosen och tåget dubbelt så snabbt som flyget.

När det gäller det totala antalet resor med tåg och flyg är det beräknat med en enkel elasticitetsmodell. Det bygger på en modell som luftfartsverket använt länge där inrikes flygresor ökar i proportion till BNP. Elasticiteten är 2,0 i början av perioden och 1,0 i slutet och sammantaget genererar det en ökning av inrikes tåg- och flygresor på 50 % 2001-2015.

Detta samband har varit starkt under flygets expansionsperiod men man bortser då från att det finns fler underliggande variabler som förklarar utvecklingen av flygresandet där ett ökat utbud är den viktigaste. Därutöver är befolkningsutvecklingen och näringslivets utveckling andra viktiga faktorer.

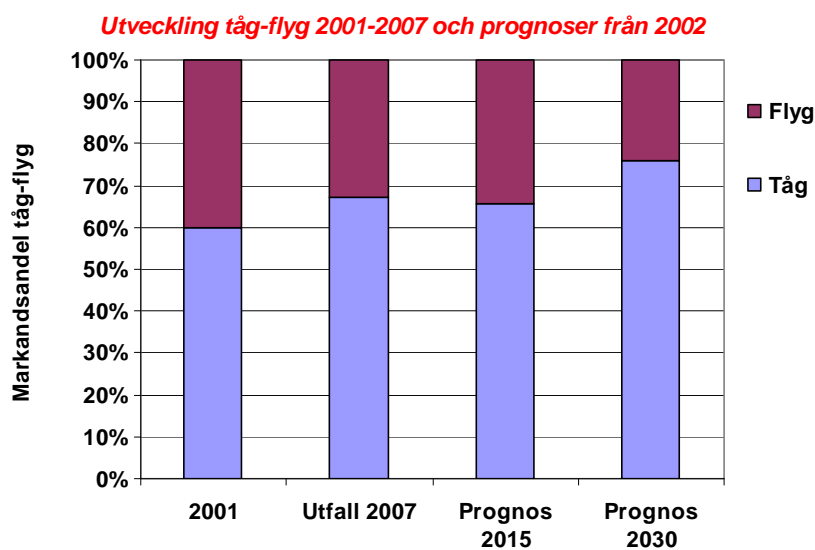
Studerar man utvecklingen av tåg-flyg Stockholm–Göteborg kan man se ett samband mellan utvecklingen av BNP och det totala tåg-flygresandet, se kapitel 1.3. Även i detta fall döljer sig befolknings- och näringslivsutvecklingen i två expanderande regioner i BNP-ökningen, och den regionala BNP-ökningen är sannolikt högre.

En annan faktor är näringslivets internationalisering som innebär att det nu är utrikesresorna och utrikesflyget som ökar snabbast. Under inrikesflygets expansionsfas 1970-1990, var det en koncentrationsprocess inom det svenska näringslivet som drev på utvecklingen. Den möjliggjordes också delvis genom att flyget erbjuder kortare restider över hela landet. På samma sätt ser vi nu en ökning av både utbud och resor i utrikestrafiken som också när det gäller privatresor drivs på av lågprisflyget.

I ett långsiktigt historiskt perspektiv har vi haft en utveckling från lokala till regionala resor, och sedan från regionala till interregionala och nu från interregionala till internationella.

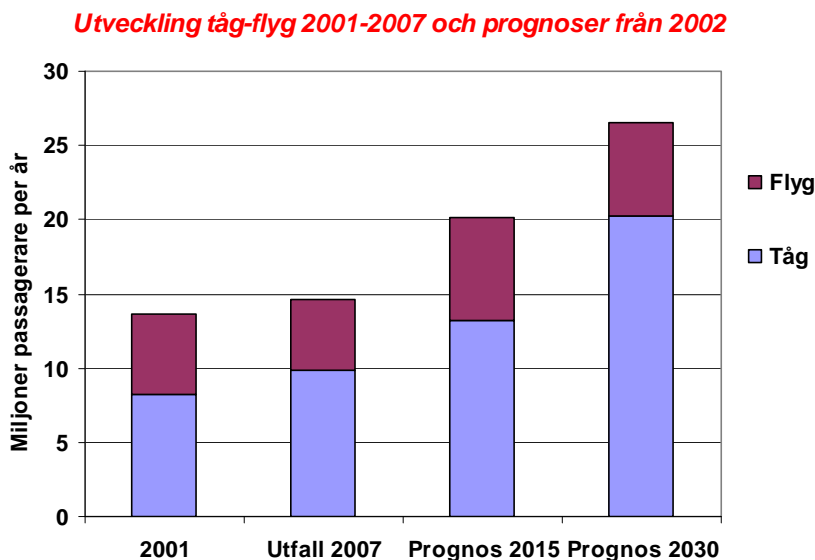
Modellens styrka ligger emellertid inte i resgenereringen utan på den logitmodell som tagits fram för färdmedelsvalet och som bygger på de samband

mellan tågrestid och färdmedelsval mellan tåg och flyg vilken i sin tur stämmer väl med internationella erfarenheter åtminstone i ett historiskt perspektiv. Man kan dock fråga sig om vi nu fått ett skifte i kurvan tåg-flyg som följd av utvecklingen de senaste åren, se kapitel 1.3



Figur 27 Marknadsandel med tåg-flyg 2001-2015-2030 enligt Transeks modell för tillväxt och färdmedelsval för tåg och flyg i Sverige samt faktiskt utfall 2007.³⁸

³⁸ Avser relationer med både tåg och flyg inrikes (ca 90 % av tåg-flygresorna). Källa 2007: Statsistik från luftfartsstyrelsen och SJ



Figur 28 Antal resor med tåg-flyg 2001-2015-2030 enligt Transeks modell för tillväxt och färdmedelsval för tåg och flyg i Sverige samt faktiskt utfall 2007.³⁹

Tidigare prognoser med Sampers

Banverket gjorde i samband med Framtidsplanen för 2004-2015 en särskild utredning om Europakorridoren. I utredningen ingick att sammanställa resultatet av tidigare utredningar samt att ta fram nya prognoser dels med Sampers-systemet, dels med någon alternativ prognosmetod.

Prognoserna med Sampers gav dock inte trovärdiga resultat. Framförallt blev fördelningen mellan transportmedel inte realistisk, det blev en relativt liten total tillväxt och nästan hela tillväxten berodde på nygenererade resor och ändrad målpunktsfördelning. Resultaten stämde inte med tidigare erfarenheter och prognoser som gjorts med andra prognosmodeller, till exempel de som redovisats om sambandet mellan restid och marknadsandel för tåg (ovan).

Som exempel kan nämnas att Sampers-prognoserna att tågets marknadsandel av tåg-flyg-marknaden mellan Stockholm–Göteborg är 59 % vilket var ett rimligt värde 2001. Genom att bygga Götalandsbanan och förkorta restiden

³⁹ Se fotnot 38

till 2:15, ökade marknadsandelen endast till 61 %, medan den enligt internationella erfarenheter borde öka till 80-90 %. När sedan Europabanan lades in minskade enligt Sampers det totala resandet Stockholm–Göteborg och även marknadsandelen för tåg som minskade till 59 % det vill säga samma som i utgångsläget.⁴⁰ Med dessa resultat blev det svårt att fylla tågen och man fick minimera utbudet för att inte åstadkomma för stora företags- och samhälls-ekonomiska förluster.

Resultaten innebar att flera problem i Sampers-systemet uppmärksammades som innebar att särskilt långväga tågresor inte kunde prognostiseras på ett realistiskt sätt. Som exempel kan nämnas hur ruttfördelningsystemet Emma fungerar, som används för att få indata till modellen och att X 2000 och IC-tåg var skilda färdmedel. Ett annat problem var att utrikesmodellen i Sampers inte fungerade utan utrikesresorna fick approximativt beräknas som inrikesresor. Eftersom utrikesresorna har mycket stor betydelse för Europabanan så kan detta påverka resultatet väsentligt.

Det fanns också generella problem med målpunktsfördelningen och resgenereringen som gav ett alltför dominerande påverkan på prognosresultaten och efterfrågematriserna stämde inte för utgångsläget. Dessa problem blev tydliga i Banverkets prognoser för Europabanan och bidrog till att beställargruppen under SIKAs ledning beslöt att revidera Sampers-systemet.

Sampers förbättrades och en ny version togs fram 2005 som successivt förbättrats även därefter. X 2000 och IC-tåg som skilda färdmedel togs bort, vissa fel och buggar i programmet rättades och modellen kalibrerades om bland annat mot nya bättre indata från luftfartsverket och SJ.

Modellen kan därmed på ett bra sätt återspegla dagens resande och generera disaggregerade matriser på en låg regional nivå. Modellen är också generellt sett bättre på att prognostisera bilresor där volume-delay-funktioner kan användas som tar hänsyn till bilköer och Emma-systemet kommer till sin rätt och där inte utbudsdata har så stor betydelse. Vidare kan modellen användas för att prognostisera mindre förändringar i transportsystemet.

⁴⁰ Scandiaconsult, 2003

Prognoser med Samvips

I Banverkets utredning 2003 fick också ÅF Trafikkompetens i uppdrag att göra prognoser för Europakorridoren med Samvips-systemet. Också Stellan Lundberg på Infraplan i uppdrag att göra beräkningar av resandeflöden. Resultaten blev i många avseenden helt annorlunda än med Sampers-prognoserna.

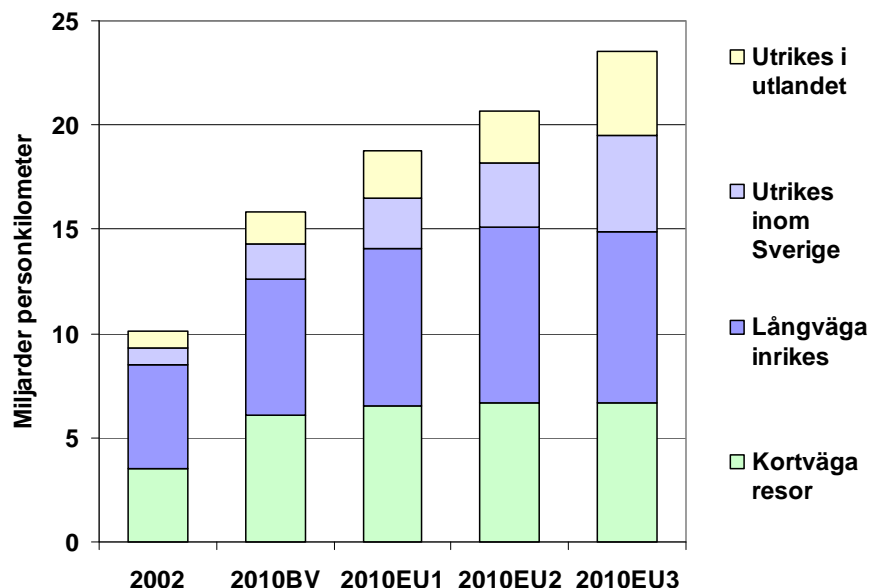
KTH Järnvägsgrupp hade tillsammans med konsultföretaget ÅF och med hjälp av data från SJ och Banverket börjat utveckla ett prognosystem, ”Samvips”, delvis som ett alternativ till Sampers. Det innebär att man utnyttjar Sampers prognosmatriser men använder Vips-systemet för fördelning på färdmedel och linjer. Detta system har efter noggranna kalibreringar befunnits ge god överensstämmelse med verkligheten, särskilt för långväga kollektivtrafikresor. Det innehåller också en utrikesmodell som har samma principiella uppbyggnad som inrikesmodellen, och en enklare modell för regionala resor.

De första prognoserna för Europakorridoren gjordes på kort tid och prognosystemet var inte helt färdigutvecklat. I samband med ett uppdrag för Europakorridoren vidareutvecklades Samvips-systemet och nya resultat redovisades 2003. Matriserna för utgångsläget korrigerades och utrikesmodellen förbättrades. Ett mer optimerat tågutbud med kortare restider definierades.

Nedan några resultat av prognoserna med Samvips-systemet 2003. Som jämförelsealternativ används en prognos med Samvips av Banverkets Framtidsplan såsom den förelåg i remissversionen i början av 2003. Prognosåret är 2010, men i praktiken motsvarar det i dag snarare framåt 2015 när det gäller investeringar och utbud eftersom många projekt har blivit försenade och inte kommer att vara färdigställda 2010.

En sammanställning av prognoserna framgår av nedanstående figur. I figuren redovisas separat transportarbetet för kortväga resor, långväga resor i Sverige, utrikesresor i Sverige och utrikesresor i utlandet. Effekterna av de olika banorna Götalandsbanan, Europabanan inom Sverige och Europabanan utanför Sverige redovisas separat.

Prognoser för Europakorridoren



Figur 29 Totalt persontransportarbete med järnväg i Sverige 2010 enligt Samvips-prognosen 2003.⁴¹

Av figuren framgår att med Banverkets framtidsplan så ökar transportarbetet med ca 50 % jämfört med år 2002. Det är effekten av färdigställandet av en mängd projekt och samtidigt investeringar i nya tåg och etablering av nya tågssystem, som delvis möjliggjorts av nya banor delvis sker som ersättning för gamla tåg. Det största enskilda banprojektet är Botniabanan, men även Västkustbanan färdigställs och en del viktiga flaskhalsar såsom Citybanan i Stockholm och Citytunneln i Malmö.

Europakorridoren fullt utbyggd ger en ytterligare ökning som är större än effekten av hela Banverkets dåvarande framtidsplan. Det är således ett betydande tillskott om man ser till tågresandet i Sverige och ännu större om man även tar hänsyn till tågresandet i utlandet.

Något förenklat kan man säga att Europakorridoren utbyggd med Götalandsbanan ger ett tillskott både på det kortväga resandet, de långväga inrikesre-

⁴¹ EU1 är hela Götalandsbanan (inklusive hela Ostlänken), EU2: är Götalandsbanan och Europabanan till Helsingborg och EU3: är Europakorridoren med Götalandsbanan och Europabanan till Hamburg

sorna och på utrikesresorna. Eftersom Ostlänken ingår i detta alternativ ger det snabbare resor inte bara mot Göteborg utan också Stockholm–Södermanland–Östergötland och ner mot Skåne samtidigt som de regionala resmöjligheterna ökar längs banan.

Europakorridoren utbyggd till Helsingborg ger ett tillskott på främst de långväga inrikesresorna genom att snabba förbindelser etableras till Skåne och Småland. Det ger också förbättrade regionala resmöjligheter mellan Jönköping–Värnamo–Helsingborg samtidigt som utrikesresorna ökar i och med att det går snabbare att ta sig till Köpenhamn.

Europakorridoren utbyggd till Hamburg ger både kortare restid till Köpenhamn och radikalt kortare restid till Hamburg och kontinenten. Det drar med sig ett ökat resande inom Sverige till och från Danmark och kontinenten. Genom förbättrad turtäthet ökar också inrikesresandet med tåg.

Prognoser med Samvips 2008

Nya prognoser genomfördes med Samvips-systemet under 2008 för projektet ”Nya tåg i Sverige”.

Sampers matriser för utgångsläget 2001 har bearbetats och kontrollerats och har därefter skrivits upp för att motsvara 2007 års totalnivå. Prognossystemet har kalibrerats för utgångsläget 2007. Det innebär att utbud med tåg, flyg och långväga buss, vägnät samt aktuella priser har kodats in för 2007. Prognosen har körts för 2007 och stämts av mot aktuell resandestatistik och trafikflöden. På så sätt säkerställer man att prognosen kan efterlikna dagens situation och beteende.

När prognosen utarbetades pågick arbetet med åtgärdsplaneringen, men det fanns inga inriktningsplaner och prognoser för färdiga för 2020. Därför användes tidigare prognosmatriser för långväga resor för 2020 från Sampers. Då dessa var något för låga har de skrivits upp med 5 %. För kortväga resor har 2005 års matriser skrivits upp till 2020. För utrikes resor har likaså 2005 års matriser skrivits upp till 2020 samtidigt som utrikesmodellen förbättrades.

För att få fram ett jämförelsealternativ har en basprognos för persontrafiken i Sverige utan höghastighetståg genomförts. Avsikten är att den dels ska spegla en allmän tillväxt i transportmarknaden och de investeringar i infrastruktur som redan är beslutade eller planerade att genomföras. Båda prognosalternativen är också definierade med utgångspunkt från dagens prisnivå och konkurrenssituation, således ingår inte några bränsleprishöjningar eller skatter enligt EET-alternativet (EnergiEffektiva Transporter). Detta för att effekten av höghastighetsnätet ska bli så renodlad som möjligt.

I basprognosen förutsätts en tillväxt av det totala transportarbetet med 16 %, eller 1,1 % per år, från år 2007 till 2020. Det är samma tillväxt som under perioden 1990-2007. Den privata konsumtionen har antagits öka med 2,1 % per år. Befolkningsökningen är 4 % och bilinnehavet per 1000 invånare ökar med 6 %. Bilbeståndet ökar från 4,3 till 4,8 miljoner bilar eller med 9 %. Biltrafiken ökar med 14 % fram till år 2020 eller med ca 1 % per år.

Tågtrafiksystemet har förutsatts byggas ut enligt nu gällande planer. För järnvägen innebär det bland annat att citytunneln i Malmö och tunneln genom Hallandsås färdigställs. Botniabanan tas i trafik. Citybanan i Stockholm liksom partiellt fyrspar på Mälarbanan. Ett antal nya snabbtåg sätts i trafik men uppgradering av snabbtågsnätet till 250 km/h ingår inte. Regionaltågstrafiken fortsätter att expandera. Sammantaget får detta till följd att tågtrafiken ökar med drygt 50 % fram till år 2020 och marknadsandelen ökar från 8 till 10 % framförallt på bekostnad av bil och långväga buss.

Prognos för Götalands- och Europabanan

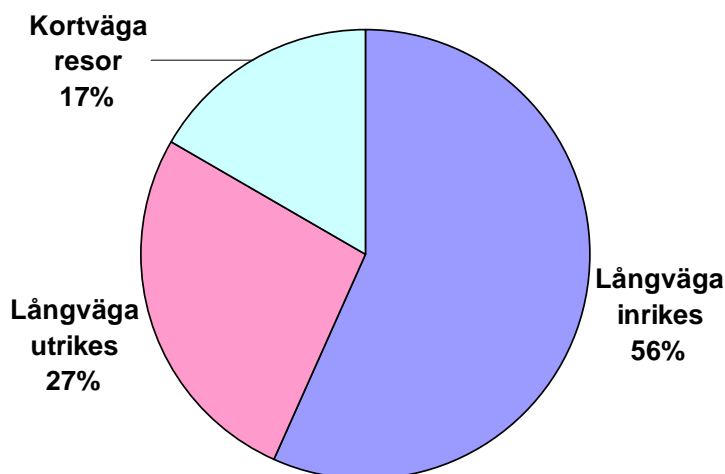
I denna prognos förutsätts hela Götalandsbanan inklusive Ostlänken och Europabanan byggas ut för en hastighetsstandard på 320 km/h. Följande effekter uppstår på persontrafikmarknaden:

- Ökad tågtrafik med 9,0 miljarder personkilometer som följd av kortare restider som ökar tågets marknadsandel och genererar nya resor.
- Minskad flygtrafik 1,7 miljarder personkilometer som följd av att resenärerna väljer tåg i stället för flyg om restiderna blir tillräckligt korta. Flygutbudet har justerats i ett steg.
- Minskad biltrafik med 4,4 miljarder personkilometer som följd av att tåget blir konkurrenskraftigare jämfört med bil.

- Nya tågresor 2,7 miljarder personkilometer, bland annat som följd av ökad pendling möjliggjord genom kortare restider i höghastighetsnätet.
- Långväga busstrafiken minskar med 0,2 miljarder personkilometer som följd av att tåget blir konkurrenskraftigare.
- Lokal och regional kollektivtrafik påverkas inte totalt sett men det blir lite mindre regionala bussresor där tåget blir konkurrenskraftigare och lite mer matarresor till tåg både lokalt och regionalt.
- Gång- och cykeltrafiken påverkas marginellt sannolikt blir det fler lokala resor till tåg.

Järnvägens marknadsandel för långväga resor beräknas öka från 18 % till 30 % till år 2020 som följd av satsningen på höghastighetståg. Ökningen av transportarbetet faller till 56 % på långväga inrikes resor, till 27 % på långväga utrikes resor huvudsakligen inom Sverige och till 17 % på kortväga resor under 10 mil och arbetsresor.

Ökning av tågresor efter restyp
- transportarbete i personkilometer



Figur 30 Ökningen av järnvägens transportarbete år 2020 som följd av Götalands- och Europabanan med fördelning på långväga inrikes, långväga utrikes och kortväga resor enligt Samvips 2008.

Det är de direkta effekterna på transportarbetet under ett år. På lång sikt kommer en större påverkan att ske. Bilinnehavet kommer inte att öka lika snabbt längs Europa- och Götalandsbanan när de blir utbyggda. Lokalise-

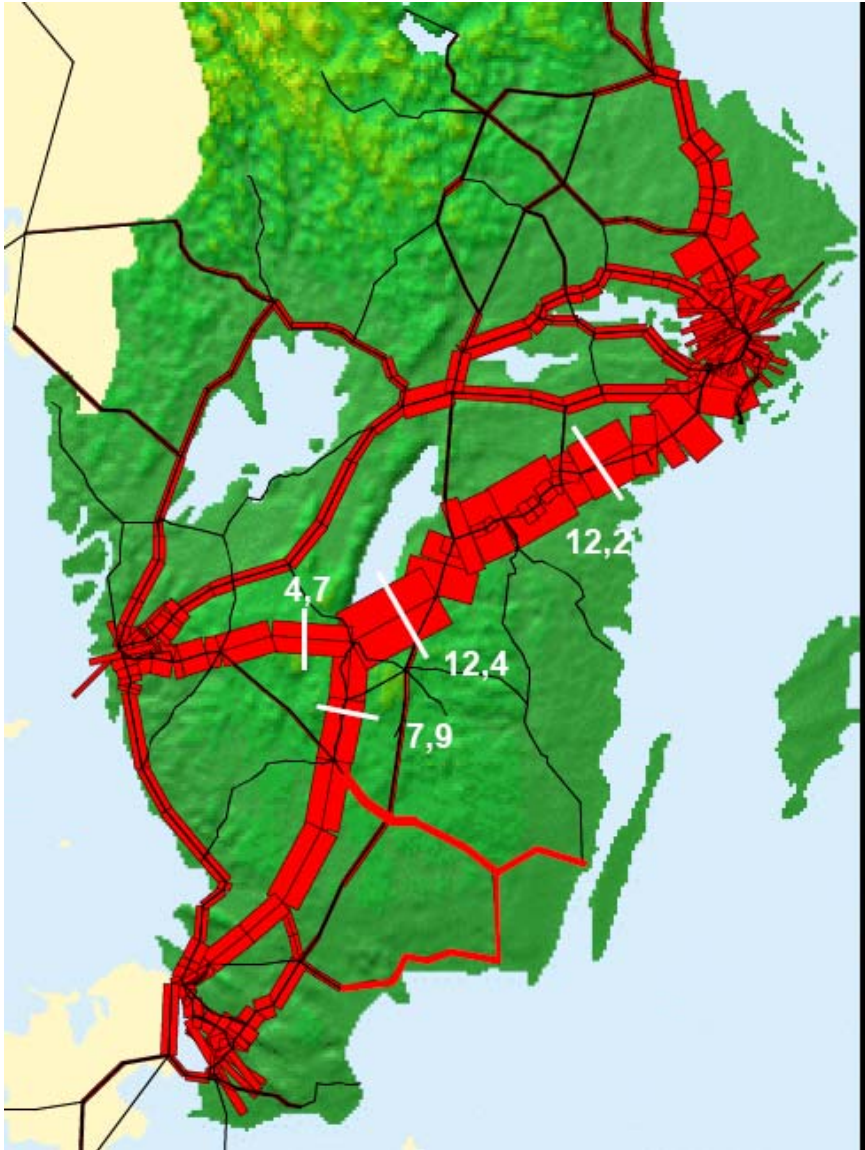
ringen av bostäder och arbetsplatser kommer att påverkas. Tillväxten kommer att bli snabbare i regionerna omkring höghastighetsbanorna.

De direkta effekterna i trafiksystemet är således bara en första indikation på att det sker förändringar. Det är inte möjligt att kvantifiera alla effekter. Till viss del är effekterna också beroende på omvärldsutvecklingen såsom den ekonomiska utvecklingen, utvecklingen av bränslepriser. Ovan har höghastighetsbanorna implementerats i dagens transportsystem utan att ta hänsyn till eventuella bränsleprishöjningar eller andra miljörestriktioner för att effekterna ska bli tydliga.

Prognosen avser ett jämviktsläge några år efter att banorna är klara. Hela ökningen kommer inte på en gång men erfarenhetsmässigt brukar ca 85 % av den prognostiserade efterfrågan komma första året, förutsatt att det är full trafik. Etableringsfasen brukar ta 3-4 år och sedan kommer utvecklingen in i ett stabilare skede med en tillväxt på 3-5 % per år. Utvecklingen beror givetvis också på om ytterligare förbättringar sker av utbud och priser.

Flera faktorer bidrar till en snabbare tillväxt vid stora utbudsförändringar. De kortare restiderna innebär att det genereras nya resor och resmönster och det kan ta några år innan resenärerna prövar tåget och blir medvetna om möjligheterna. Höghastighetståget kommer också att ge minskad efterfrågan på flygresor i många relationer i södra Sverige. Detta kommer att påverka flygutbudet men det kan ta några år innan utbudet har anpassat sig. Eftersom dessa effekter förstärker varandra blir ofta blir tillväxten för ett nytt transportsystem ganska stark åtminstone de första 10 åren.

En annan effekt som är viktig är att det förutom kortare restider också blir en högre transportkvalitet med lägre förseningsrisker. Höghastighetsbanor över hela världen har en mycket hög punktlighet. Dagens X 2000-tåg på stambanorna har en låg punktlighet, ungefär 75 % av tågen kommer i tid inom 5 minuter, medan motsvarande för höghastighetståg brukar ligga omkring 99 %. Orsaken till detta är att höghastighetsbanorna är ett separerat trafiksystem med en ensartad trafik. De är också tekniskt välutrustade och moderna jämfört med det konventionella nätet (se vidare i avsnitt 8.4).



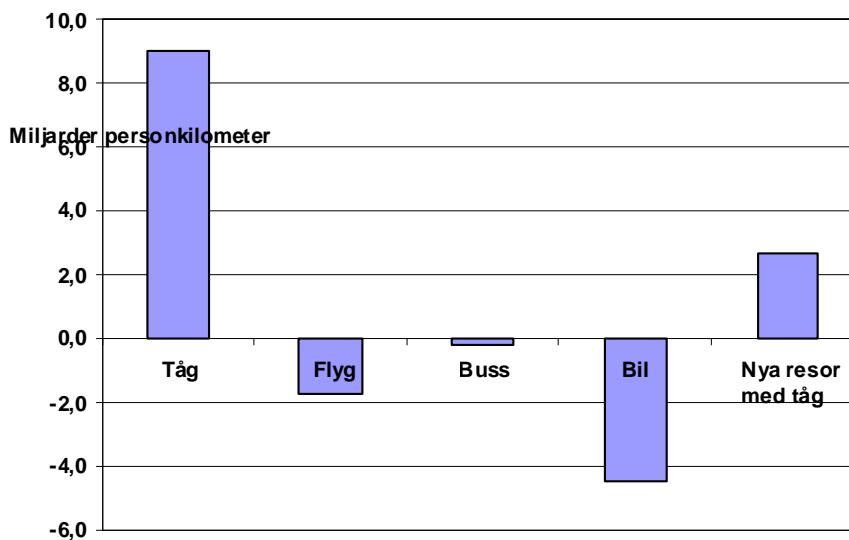
Figur 31 Passagerarflöden på järnvägsnätet med Götalands- och Europa-banan 2020 enligt Samvips-prognos 2008. Miljoner resor per år. Omfattar inrikes långväga och kortväga resor samt utrikesresor till/från Sverige.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Miljarder pkm	Miljarder pkm						Ökning %			
	1970	1990	2007	2020 bas	2020 HST	bas-HST	1970 1990	1990 2007	2007 2020	2007 2020
Tåg	4,6	6,6	10,4	16,0	25,0	9,0	43%	58%	54%	140%
Flyg	0,6	3,5	3,3	4,0	2,3	-1,7	483%	-6%	21%	-30%
Långv buss	1,8	1,6	1,9	1,7	1,5	-0,2	-11%	19%	-11%	-21%
Båt	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,0	100%	50%	0%	0%
Lokal koll	5,3	9,9	14,1	16,3	16,3	0,0	87%	42%	16%	16%
Bil	55,6	86,4	101,7	116,4	112,0	-4,4	55%	18%	14%	10%
GCM	4,8	5,1	5,4	5,8	5,8	0,0	6%	6%	8%	8%
Totalt	72,8	113,3	137,1	160,5	163,2	2,7	56%	21%	17%	19%
Miljarder pkm	Andel %					Tillväxt % per år				
	1970	1990	2007	2020 bas	2020 HST	1970 1990	1990 2007	2007 2020	2007 2020	
Tåg	6%	6%	8%	10%	15%	1,8%	2,7%	3,4%	7,0%	
Flyg	1%	3%	2%	2%	1%	9,2%	-0,3%	1,5%	-2,7%	
Långv buss	2%	1%	1%	1%	1%	-0,6%	1,0%	-0,9%	-1,8%	
Båt	0%	0%	0%	0%	0%	3,5%	2,4%	0,0%	0,0%	
Kollektivtrafik	7%	9%	10%	10%	10%	3,2%	2,1%	1,1%	1,1%	
Bil	76%	76%	74%	73%	69%	2,2%	1,0%	1,0%	0,7%	
GCM	7%	5%	4%	4%	4%	0,3%	0,3%	0,6%	0,6%	
Totalt	100%	100%	100%	100%	100%	2,2%	1,1%	1,2%	1,3%	

Tabell 10 Utveckling av persontrafikmarknaden 1970-1990-2007 och prognos till 2020 utan och med Götalands- och Europabanan

Effekter på persontrafikmarknaden 2020



Figur 32 Förändringar mellan färdmedlen som följd av höghastighetståg i Sverige

6.2 Prognoser gjorda med Sampers i detta projekt

Höghastighetsbanor och dess affärsmässighet har analyserats med hjälp av trafikprognosystemet Sampers. Samperssystemet har utvecklats på uppdrag av SIKa, trafikverken och Kommunikationsforskningsberedningen. Utvecklingen påbörjades 1998, och har bland annat använts för att ta fram underlag för inriktnings- och åtgärdsplaneringen.

Sampers består bland annat av fem regionala och en nationell modell. Skillnaden mellan de regionala och den nationella modellen är modellernas detaljeringsgrad och användningsområden. De regionala modellerna är detaljerade, och används huvudsakligen för att beräkna korta resor som resor till arbete, skola, inköp och fritidsaktiviteter. Den nationella modellen är inte lika detaljerad och beräknar privat- och tjänsteresor som är 10 mil eller längre. Då höghastighetståg huvudsakligen påverkar det långväga resandet beslutades det att enbart den nationella modellen skulle användas i denna studie. Sampers har använts för de övergripande marknadsanalyserna i kapitel 2 och de mer detaljerade beräkningarna för Götalandsbanan och Europabanan vilka redovisas nedan.

Prognosförutsättningar för Sampers- och Samkalk-analyser

Sampers och Samkalk modellversion 2.2.7 har använts för prognoserna. Prognoserna är gjorda för år 2020, och indata kommer ifrån SIKa och Banverket. Trafiknät finns beskrivna i SIKa rapport 2005:8. Där står det bland annat:

”För prognosåret 2020 ingår i järnvägsinfrastrukturen de ny- och ombyggnadsåtgärder som ingår i den av regeringen fastställda banhållningsplanen för 2004–2015, Banverkets Framtidsplan, samt tillkommande projekt enligt tabell 2.4.”

I tabellen framgår till exempel att Ostlänken redan är byggd. Det har antagits att trafikökningen år 1-15 är 1,3 % per år, och år 16-25 0,5 %. Värderingar enligt ASEK 3 och ASEK 4 har använts i de samhällsekonomiska analyserna.

Götalandsbanan

Idag trafikeras sträckan Stockholm – Göteborg på Västra Stambanan. Banan passerar bland annat Södertälje, Katrineholm, Hallsberg och Skövde. Götalandsbanan avser i ny tågförbindelse mellan Stockholm och Göteborg, med annorlunda sträckning jämfört med Västra stambanan. Banan är delvis helt ny, och passerar Södertälje, Norrköping, Linköping, Jonköping och Borås.

Tabellen nedan visar vilka hastighetsprofiler som har antagits för alternativ med olika maximala hastigheter. Det framgår där att den hastighetsprofilen mellan Stockholm och Södertälje samt infarten mot Göteborg är densamma oavsett tågets maximala hastighet.

Bana	km	Största tillåtna hastighet på delsträckor		
		Sth 300	Sth 350	Sth 400
Stockholm C-Flemingsberg	15	200 km/h	200 km/h	200 km/h
Flemingsberg-Södertälje	22	250 km/h	250 km/h	250 km/h
Södertälje-Jönköping	284	300 km/h	350 km/h	400 km/h
Jönköping-Almedal (Göteborg)	140	300 km/h	350 km/h	400 km/h
Almedal-Göteborg C	5	120 km/h	120 km/h	120 km/h
Nyköping C (slinga)	10	200 km/h	200 km/h	200 km/h

Tabell 11 Hastighetsprofil för Götalandsbanan.

Europabanan

Europabanan är en bana mellan Jönköping och Helsingborg, och i förlängningen via en tunnel till Helsingör fortsätter den till Köpenhamn och Hamburg.

Tabellen nedan visar vilka hastighetsprofiler som har antagits i analyserna

Bana	km	Största tillåtna hastighet på delsträckor Sth 350
Jönköping-Helsingborg C	237	350 km/h
Värnamo (slinga)	15	200 km/h
Helsingborg C-Malmö-Köpenhamn		250 km/h
Helsingborg-Helsingör	6	200 km/h

Tabell 12 Hastighetsprofil för Europabanan.

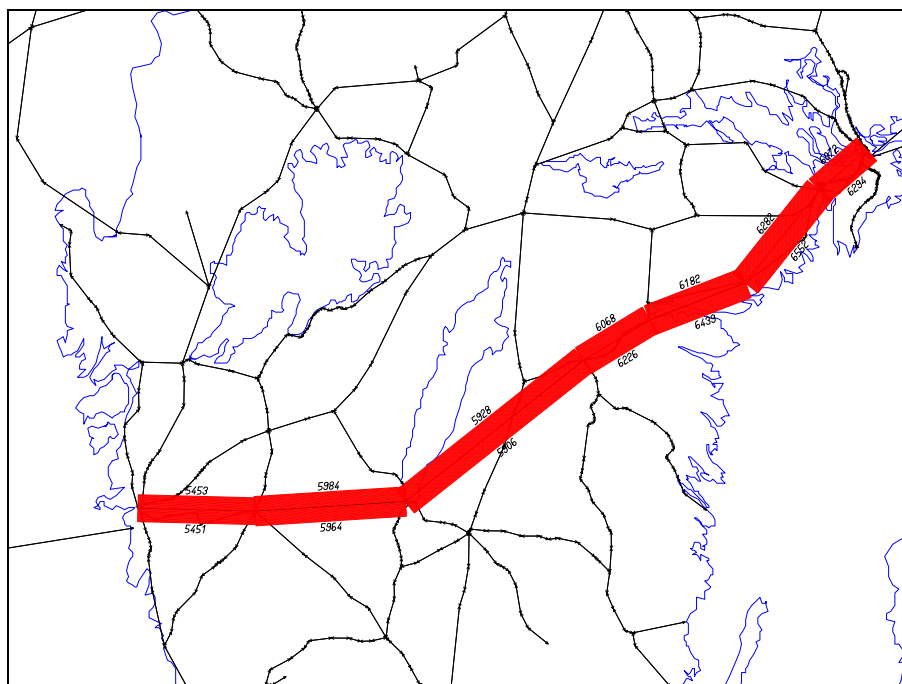
6.3 Resandevolymer

Götalandsbanan

Götalandsbanan har analyserats för ett flertal alternativ med olika hastighet, turtäthet, förändrat flygutbud och ändrat biljettpris. Nedan presenteras resultaten från totalt 10 olika scenarion. Som bas och utgångsalternativ har scenariot med 350 km/h som maximal hastighet, 30 min turtäthet, biljettpriser och flyg motsvarande dagens valts.

Maxhastighet 350 km/h och 30 min turtäthet

Bilden nedan visar den beräknade linjebelastningen för Götalandsbanan år 2020.



Figur 33 Antal resenärer per dag år 2020. Götalandsbanan, maxhastighet 350 km/h och 30 min turtäthet.

Figuren ovan visar att linjebelastningen är relativt jämn över hela sträckan. Den varierar mellan 5 400-6 600 resenärer per dag, vilket motsvarar en genomsnittlig beläggning på 170-200 resenärer per avgång⁴². Belastningen är högst mellan Södertälje och Nyköping, och lägst mellan Borås och Göteborg. Modellresultaten visar att det är knappt 8 000 påstigande per dag och riktning, vilket motsvarar i genomsnitt 250 påstigande per tågavgång. Den genomsnittliga reslängden är 335 km, vilket motsvarar ungefär 75 % av den totala sträckan mellan Stockholm och Göteborg. Det betyder alltså att det är en stor del av passagerarna som åker hela sträckan. Medelhastigheten för resenärerna är 210 km/h.

Förändrad maxhastighet

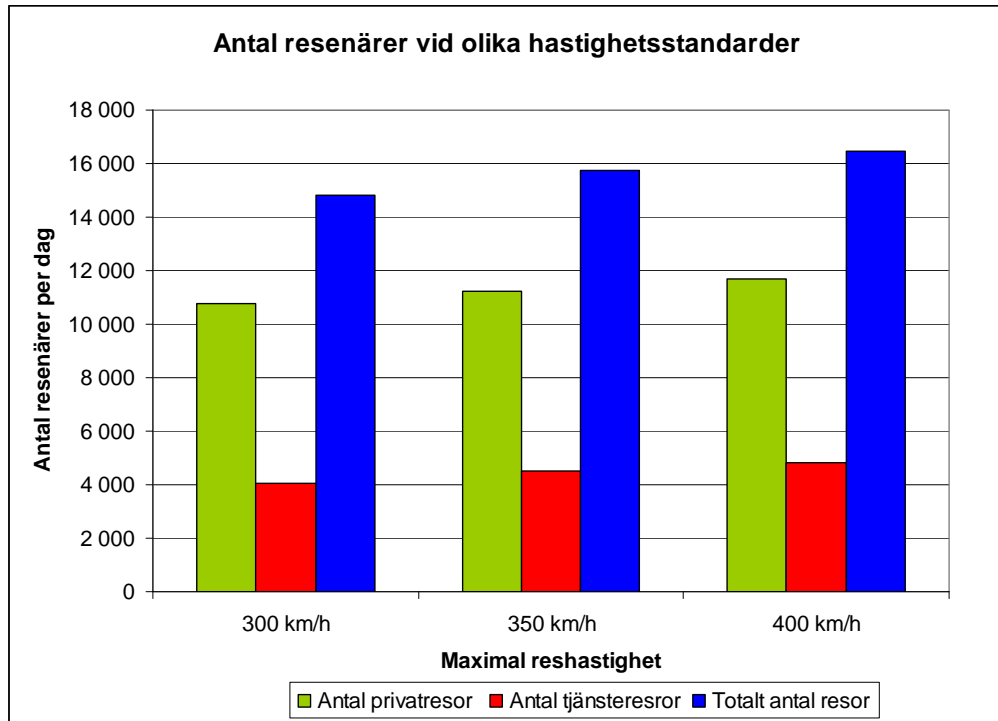
Högre reshastighet innebär kortare restider. Av tabellen nedan framgår det att om den maximala hastighetsstandard höjs med 50 km/h, minskar restiden mellan Stockholm och Göteborg med 7-9 minuter. Den genomsnittliga hastigheten för direkttåg ökar med mellan 15 och 20 km/h, medan medelhastigheten för tåg som stannar på mellanliggande stationer ökar med un-

⁴² Trafikdygnet har antagits vara mellan 6-22, det vill säga 16 timmar.

gefar 10 km/h. Orsaken till att det är mindre skillnad i medelhastighet för de tåg som stannar på mellanliggande stationer är att accelerations- och retardationssträckorna får större genomslag. Det ska också nämnas att vissa sträckor är den maximala hastighetsstandard, som till exempel Stockholm–Södertälje, densamma oavsett hastighetsstandard på den övriga sträckan.

	Maximal hastighet		
	300 km/h	350 km/h	400 km/h
Restid			
* Direkttåg Stockholm-Göteborg	2 tim 8 min	1 tim 57 min	1 tim 49 min
* Tåg som stannar på mellanliggande stationer	2 tim 37 min	2 tim 28 min	2 tim 21 min
Genomsnittlig hastighet			
* Direkttåg Stockholm-Göteborg	218 km/h	239 km/h	256 km/h
* Tåg som stannar på mellanliggande stationer	178 km/h	189 km/h	198 km/h

Tabell 13 Restid och genomsnittlig reshastighet för Götalandsbanan.



Figur 34 Restid och genomsnittlig reshastighet för Götalandsbanan.

Figuren ovan visar att antalet resenärer ökar med ökad reshastighet. Om den maximala reshastigheten ökar från 300 till 350 km/h, ökar antalet resenärer med 6,5 %, och en ökning från 300 till 400 km/h skulle innebära dryg 11 % fler resenärer.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

	Förändring jämfört med hastighetsalternativ 350 km/h	
	300 km/h	400 km/h
Restid, direktåg	+9,4 %	-6,8 %
Restid, tåg som stannar	+6,1 %	-4,7 %
Genomsnittlig förändring av restid ⁴³	+7,7 %	-5,8 %
Antal privatresenärer	-4,4 %	+3,8 %
Antal tjänsteresenärer	-10,2 %	+6,4 %
Restidselasticitet, privatresenärer	-0,57	-0,65
Restidselasticitet, tjänsteresenärer	-1,32	-1,09
Genomsnittlig elasticitet ⁴⁴	-0,78	-0,78

Tabell 14 Antal privat- och tjänsteresenärer på Götalandsbanan vid olika hastighetsalternativ.

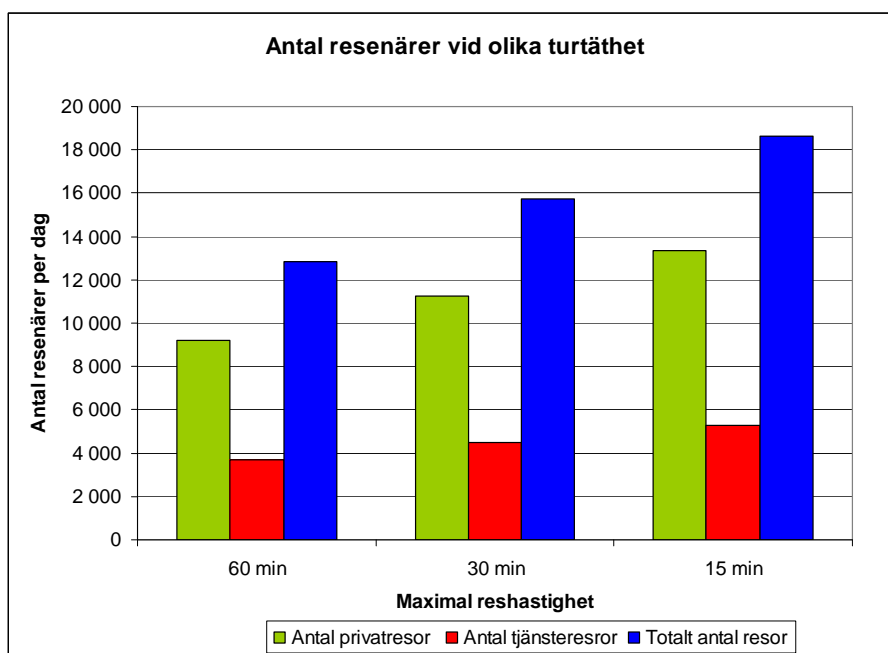
Av tabellen ovan framgår det restid och antalet beräknade reser vid olika hastighetsalternativ. Den genomsnittliga elasticiteten för privat- och tjänsteresenärer är -0,78, vilket innebär att om restiden förbättras med 10 % kan antalet resor förväntas öka med 7,8 %. Elasticiteten för tjänsteresenärer är högre än för privatresenärer.

Förändrad turtäthet

Förbättrad turtäthet innebär ett mer attraktivt transportsystem eftersom väntetiden minskar och valfriheten att välja avgång ökar. För Götalandsbanan har det gjorts modellkörningar där turtätheten har varierats mellan 15 och 60 minuter. I samtliga fall har hastighetsstandard 350 km/h använts.

⁴³ Beräknat som genomsnitt av direktåg och tåg som stannar.

⁴⁴ Viktat mot antalet privat- respektive tjänsteresenärer.



Figur 35 Restid och genomsnittlig reshastighet för Götalandsbanan.

Figuren ovan visar att turtätheten är viktig för att attrahera resenärer. Om turtätheten ändras från 60 till 30 minuter, beräknas antalet resor öka med 23 %. Om turtätheten förbättras från 60 min till 15 min, alltså från 1 tåg per timme mellan 6 och 22 till 4 tåg per timme, förväntas resandet öka med 45 %.

	Förändring jämfört med alternativ med 30 min turtäthet.	
	15 min	60 min
Antal privatresenärer	+18,9 %	-18,4 %
Antal tjänsteresenärer	+16,6 %	-18,8 %

Tabell 15 Antal privat- och tjänsteresenärer på Götalandsbanan vid alternativ med olika turtäthet.

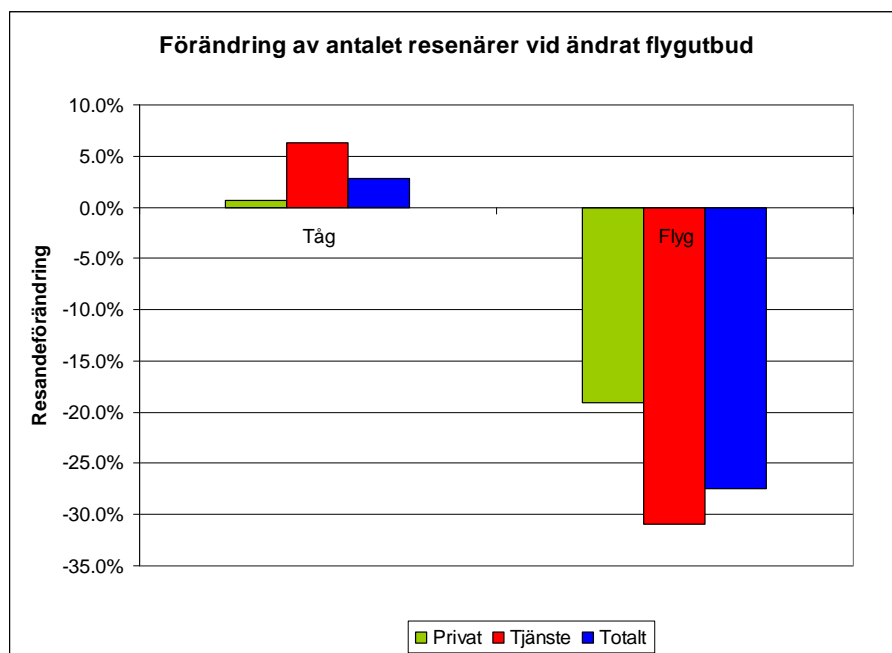
Ändrat flyg

Höghastighetståg kan förväntas konkurrera direkt med flyg, vilket sannolikt kan påverka marknadens flygutbud. För att utvärdera hur modellen kan hantera denna typ av marknadsförändringar samt hur stora effekterna är, gjordes en jämförelse mellan två scenarion. Båda scenarierna har tåg med 30 min turtäthet och maxhastighet 350 km/h, medan flygutbudet har ändrats enligt

tabellen nedan. Minskningen av flygutbudet är beräknad för att motsvara den nya efterfrågan på flygresor när höghastighetståg konkurrerar både om direkta resor och transferresor enligt modellen i avsnitt 6.1.⁴⁵

	Antal avgångar per riktning och dag	
	Bas	Ändrat flygutbud
Trollhättan-Bromma	6	5
Halmstad-Arlanda	10	8
Jönköping-Arlanda	7	0
Linköping-Arlanda	6	0
Trollhättan-Arlanda	6	5
Landvetter-Arlanda	22	8
Landvetter-Bromma	13	0
Umeå-Bromma-Göteborg	6	5

Tabell 16 Förändrat flygutbud.

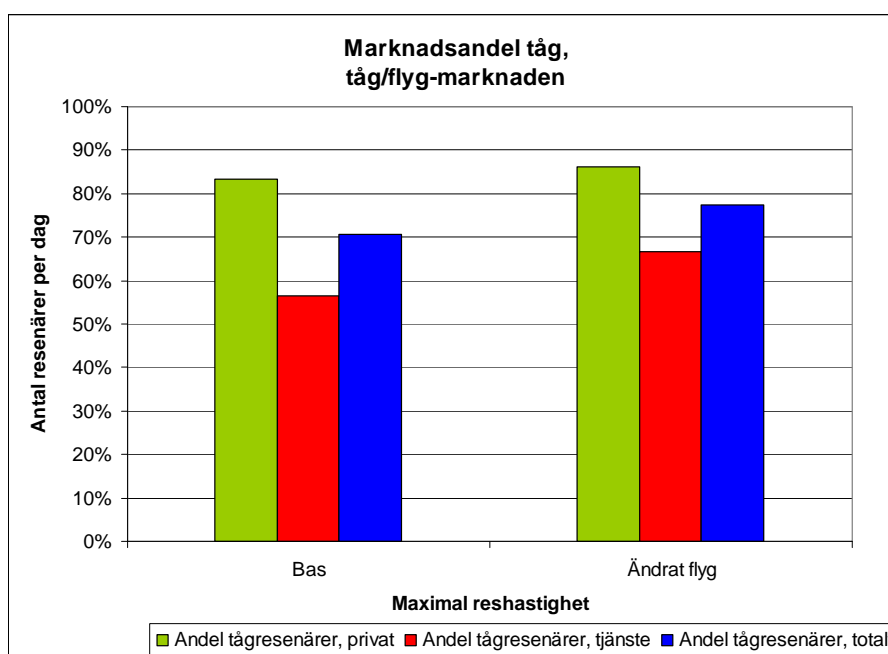


Figur 36 Förändring av antalet resenärer vid ändrat flygutbud.

Figuren ovan visar att antalet flygresor minskar kraftigt då flygutbudet försämras. Det kan dock diskuteras om reduktionen inte borde vara ännu större, eftersom antalet dagliga flygavgångar mellan Stockholm och Göteborg har minskats från 41 till 15. Vidare ger modellen endast små överflyttningseffek-

⁴⁵ Samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg, 2002

ter till tåg. Det skall noteras att de procentuella skillnaderna är beräknade utifrån ett basalternativ där det finns dubbelt så många tågresor än flygresor. Det innebär att om antalet flygresor ändrades med 30 % (ungefär som i exemplet ovan) och alla resenärer istället valde tåg, skulle antalet tågresenärer öka med 15 %. I analyserna ovan ökar tåget med omkring 3 %, vilket innebär att ungefär var fjärde tidigare flygresenär nu valt att åka tåg istället. Övriga resenärer väljer att åka bil eller buss, eller att inte resa alls.



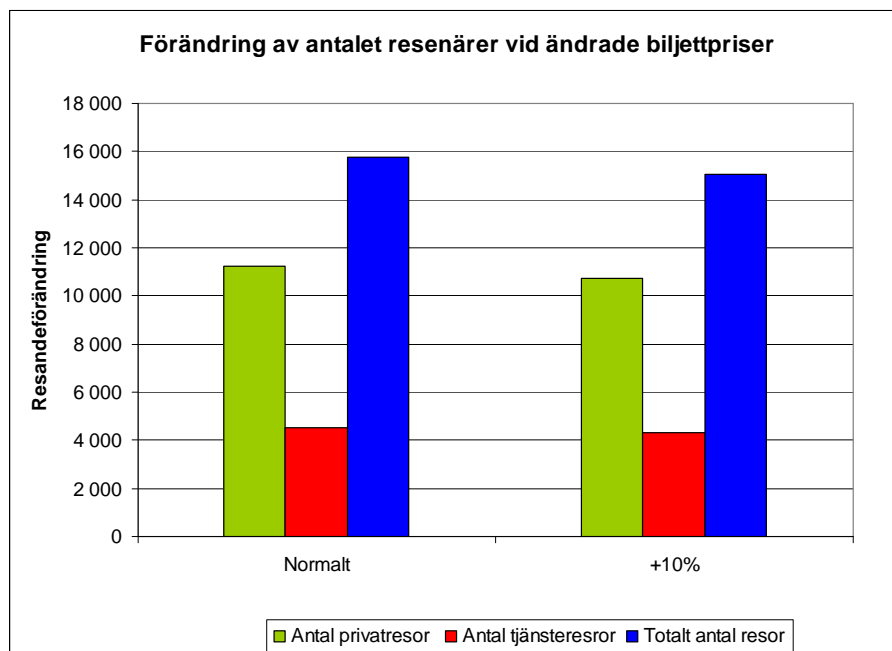
Figur 37 Tågets marknadsandel mellan Stockholm och Göteborg.

I och med det minskade flygutbudet ökar tågets marknadsandel från 71 % till 77 %. Ökningen beror till största delen på att flygresenärerna väljer att resa till andra resmål eller avstår från att resa, och till mindre del på att antalet tågresor ökar.

Ändrade biljettpriser

I grundscenariot som använts för att analysera höghastighetståg, har Sampers ”standardtaxor” använts. Dessa taxor ska motsvara SJ:s biljettpriser som de var 2001. Biljettpriset för ungdomsresenärer var 275 kr, privatresenärer 390 kr och tjänsteresenärer 1075 kr. Det är osäkert hur biljettpriset skulle påverkas om höghastighetståg infördes. Lägre produktionskostnader än för snabbtåg talar för en sänkning. Om höghastighetstågens biljettintäkter delvis används att betala baninvesteringen och/eller att det saknas konkurrens mel-

lan trafikutövare kan dock en prishöjning befaras. Det har därför gjorts en modellkörning med 10 % höjda biljettpriser.

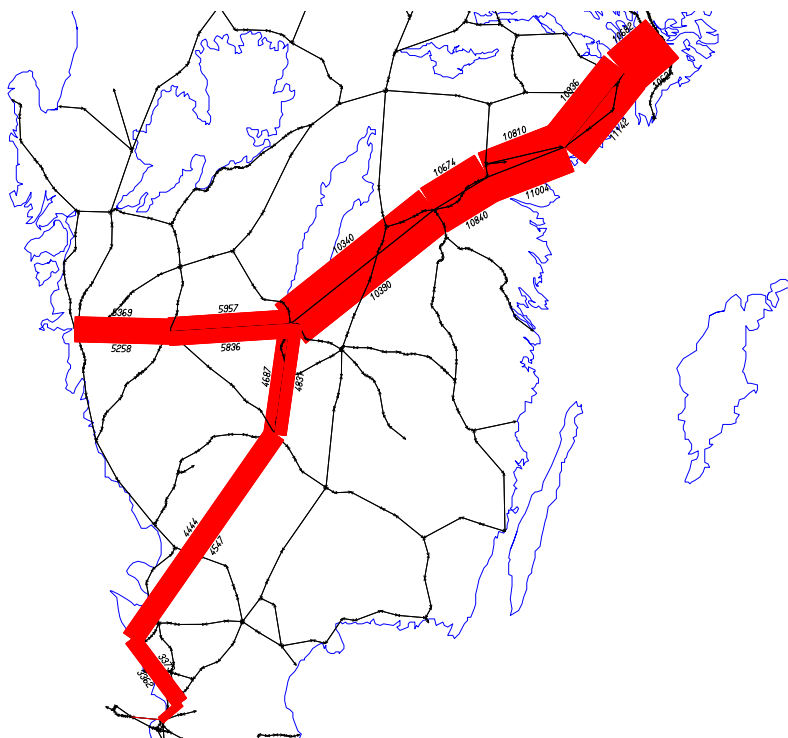


Figur 38 Förändring av antalet resenärer vid ändrat flygutbud.

Figuren ovan visar att antalet resor skulle minska med drygt 4 % om biljettpriserna höjdes med 10 %. Minskningen är något större för privat- jämfört med tjänstresenärerna. Modellresultaten pekar alltså mot att om höghastighetståg infördes skulle operatörens intäkter kunna öka betydligt genom att höja biljettpriserna.

Europabanan

Europabanan har analyserats tillsammans med Götalandsbanan med hastighetsalternativet 350 km/h, och 30 minuters turtäthet mellan både Stockholm–Göteborg och Stockholm–Malmö. Bilden nedan visar linjebelastningen för Götalandsbanan och Europabanan. Figuren visar totalt antal resor per dag.



Figur 39 Antal resenärer per dag år 2020. Götalandsbanan och Europabanan⁴⁶,

⁴⁶ Maxhastighet 350 km/h och 30 min turtäthet på sträckorna Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö.

6.4 Jämförelse mellan prognoser

Översikt av prognoser och prognosmodeller

Nedan görs en genomgång av olika prognoser som gjorts av Europakorridoren, och en diskussion om metoder och resultatet med syftet att säkerställa resultaten. Av tabellen nedan framgår ett antal olika prognoser som gjorts med olika modeller och vid olika tidpunkter för Europakorridoren. I tabellen anges prognosernas omfattning, vilken typ av prognosmodeller som använts, dess styrka och svagheter.

Prognos	Omfattning	Modelltyp	Styrka	Svaghet
SJ 1995	Ej Regionala	Flera (matris-beräkn, logit)	Interregionala resor	Något gamla indata
KTH 2001	Alla resor	Matrisberäkning	Interregionala resor	Endast berörda relationer
Infraplan 2002	Alla resor	Matsrisberäkning, Arbetsmarknader	Regionala resor	Endast berörda relationer
Sampers 2002	Alla resor Inkl Själland	Sampers+Emme2 Logit	Resgenerering, målpointfördeln	För konservativ, Inkonsistent
Samvips 2002	Alla resor Inkl i utlandet	Sampers+Vips	Färdmedelsval	Kräver noggrann kalibrering
UIC 2002	Ej Regionala	System (mikro, makro, logit)	Internationella resor	Inrikesresor mycket grova
Sthlmsberedn 2002	Endast tåg -flyg inrikes	Logit	Tåg-flyg-resor	Ej hela marknaden
Sampers 2007	Alla resor Inkl Själland	Sampers rev +Emme2, Logit	Resgenerering, målpointfördeln	För konservativ
Samvips 2008	Alla resor Inkl i utlandet	Sampers+Vips rev	Färdmedelsval	Kräver noggrann kalibrering

Tabell 17 Jämförelse mellan olika prognoser

Som framgår av tabellen har flera prognoser gjorts med Sampers och Samvips. Av tabellen nedan framgår resultatet av prognoserna i form av antal resenärer på några utvalda länkar längs Europakorridoren. Observera att detta inte ger någon fullständig bild, eftersom en del av trafiken fortfarande går kvar på de gamla banorna och att hur stor denna är framgår inte av dessa siffror. Det kan ändå vara intressant att se på storleksordningen i resultaten.

Jämförelser av länkelastningar

Europakorridoren	Stockholm- Nyköping	Gripenberg- Jönköping	Jönköping- Ulricehamn	Jönköping- Värnamo	Anm.
Prognoser till 2010					
SJ 1995	7,9	7,7	2,7	5,2	Exkl. regionala
KTH 2001	12,0	7,5	4,0	5,0	Inkl. Skavsta
BV 2002 Infraplan	8,6	3,5	2,7	2,8	
BV 2002 Sampers	8,5	4,5	2,5	2,7	
BV 2002 Samvips	10,3	6,0	2,7	5,8	
UIC 2002 för 2020	10,7	10,3	4,9	6,0	Exkl. regionala
Prognoser till 2020					
WSP 2007 Sampers	8,9	8,2	4,4	4,1	Exkl utrikes, regionala
KTH 2008 Samvips	12,2	12,4	4,7	7,9	

Tabell 18 Jämförelse av länkelastningar vid olika prognoser

Av tabellen framgår att på Ostlänken mellan Stockholm och Nyköping ligger resandet högst. Det beror på att här både finns en omfattande interregional trafik och en omfattande regional trafik med bland annat pendling mot Stockholm. Mellan Jönköping och Ulricehamn finns också ett inslag av regionala resor vid sidan om de långväga inrikesresorna. På denna länk finns emellertid nästan inga utrikesresor, varför den totala belastningen här blir lägst. Närmare Göteborg från Borås och Landvetter ökar volymerna i de flesta prognoserna genom ett stort inslag av regionala resor.

Mellan Gripenberg och Jönköping varierar resultaten mycket liksom mellan Jönköping och Värnamo. På dessa länkar finns inte lika stor andel regionala resor och det innebär att de långväga inrikes- och utrikesresorna har stor betydelse. Det framgår tydligt att de prognosmodeller som inte inbegriper utrikesresorna, eller behandlar dessa ofullständigt, ger betydligt lägre resande.

Den slutsats man kan dra av detta är att det för Europabanan, och även för Ostlänken, är man i prognosmodellen kan beräkna utrikesresandet lika bra som inrikesresandet. En stor osäkerhet, som inte framgår så tydligt av tabellen, finns också i det regionala resandet. Det har bland annat framkommit i prognoser för Ostlänken.

Jämförelse mellan marknadsandelar

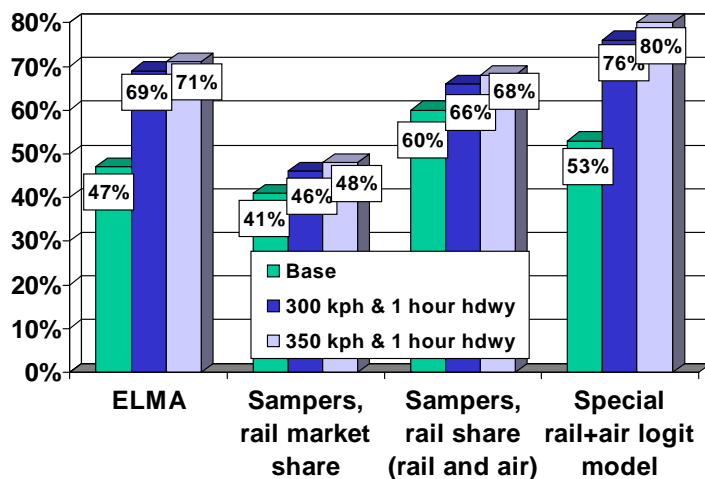
En jämförelse mellan marknadsandelarna tåg-flyg mellan Stockholm och Göteborg beräknade med några olika prognosmodeller och förutsättningar framgår av Figur 40.

Nya Sampers redovisas både med marknadsandel för tåg av totalmarknaden (inkl bil) till vänster och av tåg-flyg-marknaden till höger. Mest intressant är att studera tåg-flyg-marknaden eftersom det här finns många jämförbara data både från Sverige och internationellt. Sampers prognostiserar att marknadsandelen för tåg skulle öka från 60 % år 2001 till 68 % om restiden minskar från dagens ca 3 timmar till 2 timmar med Götalandsbanan och en hastighet på 350 km/h. I en senare prognos med minskat flygutbud ökade marknadsandelen till 77 %. Ökningen beror emellertid till största delen på att flygresenärerna avstår från att resa och till mindre del på att antalet tågresor ökar. Enligt beräkningarna är det ungefär var fjärde flygresenär som byter till tåg.

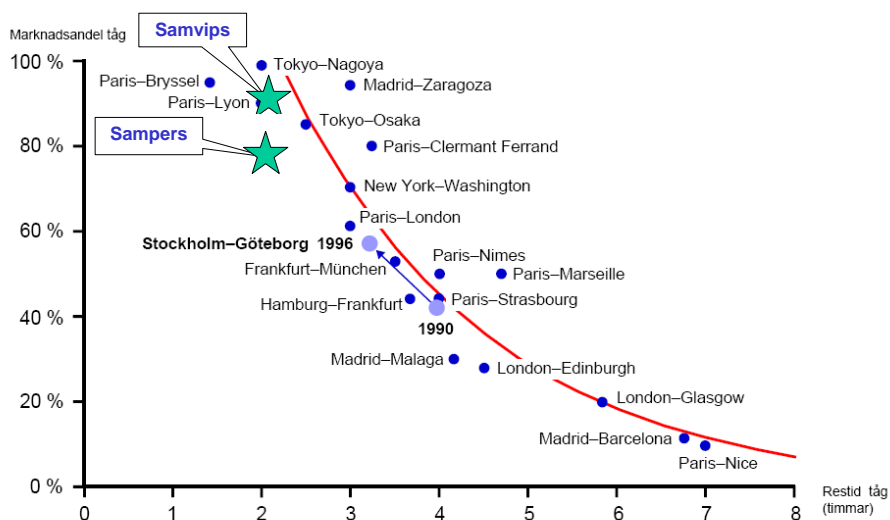
Resultat av en prognos med den logitmodell som utvecklades i samband med Stockholmsberedningens rapport om tåg-flyg redovisas längst till höger. Den ger en marknadsandel på 80 % vilket kan vara realistiskt om inte flygutbudet justerats. Till vänster redovisas en enklare elasticitetsmodell ELMA som ger 71 % marknadsandel. Denna modell gör dock inte anspråk på att kunna användas för detta ändamål.

Sampers prognos för utgångsläget stämmer väl med 2005 års värde men enligt internationella erfarenheter bör marknadsandelen för tåg öka till omkring 85-100 % om höghastighetsbanor byggs (istället för 77 % som analyserna visar).

Med Samvips erhålls en marknadsandel på 87 % tåg-flyg Stockholm–Göteborg efter en försiktig justering av flygutbudet. Denna prognos avsåg dock ett utbud med tåg i 320 km/h varför marknadsandelen skulle bli ännu något högre med samma förutsättningar som prognosen med nya Sampers ovan.



Figur 40 Jämförelse mellan marknadsandel för tåg beräknade med olika modeller.⁴⁷



Figur 41 Samband mellan tågrestid och tågets marknadsandel av tåg/flygmarknaden.⁴⁸

⁴⁷ ELMA är en enklare elasticitetsmodell. Sampers t.v. innehåller även bil med Sampers t.h. tåg-flyg är jämförbar med de andra. Modellen längst till höger är en särskild logitmodell för tåg-flyg som användes i Stockholmsberedningens rapport. Källa: WSP.

⁴⁸ Data: López Pita, Mathieu, SNCF, Amtrak, Troche. Figur: Gerhard Troche.

7 AFFÄRSMÄSSIGHET

7.1 Tidigare studier

I samband med Järnvägsutredningen 2003 genomförde SIKA analyser av persontrafikens lönsamhet på de tio mest trafikerade banorna i det kommersiella järnvägsnätet.⁴⁹ Man studerade också hur pris, kostnader och turtäthet påverkar möjligheten att driva kommersiellt lönsam trafik på järnväg. Med de antaganden som gjordes⁵⁰ visade modellresultaten att endast tre av de studerade stråken, Västra och Södra stambanan samt Ostkustbanan, skulle vara lönsamma år 2010.

Transek har i en äldre studie från år 1992 på uppdrag åt Götalandsbanans intressenter räknat på företagsekonomi med Götalandsbanan. Slutsatserna då blev:

- Man når fyra miljoner människor i Sverige inom två timmars restid istället för en halv miljon med dagens tågssystem
- Med höghastighetstågen når man inom åtta timmar 36 % av Europas befolkning att jämföras med 2 % idag
- I relationen Stockholm-Göteborg kan tågets marknadsandel öka från 35 % till ca 85 %
- 2/3 av resandet på Götalandsbanan är privatresor
- Att driva tågtrafiken på Götalandsbanan är lönsamt från start.
- Tågdriftens avkastning på totalt kapital är år 1 ca 4 % och år 10 ca 11 %.

Europakorridoren (Götalands- och Europabanans intressenter) gav år 2000 Railize International AB i uppdrag att studera bansystemens samhällsekonomi och tågtrafikens företagsekonomi. Analysen visade att projekten Götalandsbanan och Europabanan, vad tågdriften avser, skulle vara klart företagsekonomiskt lönsamma.

⁴⁹ SIKA (2003).

⁵⁰ Bedömningen av enskilda stråk avgränsade sig till hur stråket bär sina egna fasta och rörliga kostnader. Bedömningen tog däremot inte hänsyn till att stråk som var för sig är olönsamma ändå kan bidra till att öka lönsamheten i ett integrerat nät.

7.2 Trafikeringskostnader och intäkter

Trafikeringskostnader baseras på resandeprognoser från Sampers och kostnadssamband framtagna inom forskningsprojektet Gröna tåget. Intäktsberäkningarna kommer från de Sampers-prognoser som redovisas i kapitel 6.

Trafikeringskostnader

Modellen

En beräkning av ungefärliga trafikeringskostnader har gjorts med en kostnadsmodell som är under arbete i forskningsprojektet Gröna tåget.⁵¹ Modellen bygger på kända och uppskattade kapitalkostnader och operativa tågdriftkostnader, som banavgifter, energi, underhåll samt personalkostnader. Dessutom ingår omkostnader som operatörens planering och administration samt försäljning och marknadsföring. Modellen ger enligt preliminära bedömningar resultat som ligger inom ± 10 % från verkliga totalkostnader, men avvikelser på enskilda kostnadsposter kan vara större beroende på omständigheterna.

Förutsättningar

Bland de förutsättningar som påverkar resultatet ska här nämnas de viktigaste. Alla beräkningar avser kostnader 2006 exklusive moms. Alla kostnader har beräknats på trafikupplägg där fordonen utnyttjas omkring 4 000 driftstimmar per år samt med 12 % fordonsreserv. Högre medelhastighet ökar följaktligen de årliga kilometerprestationerna.

Tågkoncept och kapitalkostnader

Det tågkoncept som använts i beräkningarna är ett fyravagnars brett motorvagnståg som minsta enhet. Det har visat sig fördelaktigt ur kostnadssynpunkt i Gröna tåget-projektet och antas här vara möjligt att vidareutveckla som höghastighetståg på sikt. Längre tågenheter ger lägre direkta driftkostnader, men ger å andra sidan sämre flexibilitet. Den beräknade marginalkostnaden för en extra sittplats är därför något mindre än grundkostnaden per sittplats.

Ett tågsätt för 250 km/h (sth 250) antas rymma 320 sittplatser. För varje ökning av hastigheten minskas antalet sittplatser här med 10, vilket innebär att

⁵¹ Fröidh, 2008a

ett tåg för sth 400 antas rymma 290 sittplatser. Det motiveras av att en förbättrad aerodynamisk utformning, som dels sänker luftmotståndet, dels tar några sittplatser i anspråk. Dessutom ökar anskaffningskostnaden genom att tåget behöver högre installerad effekt med ökande hastighet.

Kapitalkostnaderna har beräknats med 5 % ränta och 20 års avskrivning.

Operativa driftkostnader

De operativa driftkostnaderna inkluderar banavgifter, energi, underhåll och skötsel vid terminaler som städning. Banavgifter och elpris för tågdrift kommer från Banverkets handbok BVH 706. Energiförbrukningen i beräkningen tar hänsyn till gångmotstånd inklusive luftmotstånd, acceleration efter uppehåll och återmatning av bromsenergi. Underhållet inkluderar dels lätt underhåll veckovis, dels tungt kilometerbundet underhåll och dels skador och större ombyggnader. Terminalkostnaderna inkluderar städning, vattentryckning mm.

Personalkostnaderna har beräknats med en bemanning av en lokförare, två tågmästare (motsvarande) och en serviceperson ombord på varje tågsätt, sammanlagt fyra personer.

Omkostnader

Administration och planering, 15 %, läggs på alla operativa driftkostnader. Försäljningskostnaderna beräknas till 0,10 kr/personkm och avser platsbokning men med en relativt hög Internetförsäljningsgrad, vilket kan förväntas i framtiden.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

	Minsta tågstorlek		Kapital	Operativa driftkostnader		Omkostnader Adm, försäljning	Totala kostnader	
	Antal pl.	Belägg.		Rörliga ¹	Personal		Hög medelh. ²	Lägre medelh. ³
			MSEK/år	kr/tågkm	kr/h	kr/tågkm	kr/tågkm	kr/tågkm
Snabbtåg X2-6 (referens)	309	60 %	10,0	46,04	2269	27,50	110	121
Höghastighetståg sth 250	320	60 %	8,0	32,97	2269	25,89	87	94
Höghastighetståg sth 300	310	60 %	8,4	35,04	2269	25,41	87	95
Höghastighetståg sth 350	300	60 %	8,8	36,68	2269	24,93	87	97
Höghastighetståg sth 400	290	60 %	9,2	37,98	2269	24,42	87	100
Marginalkostnad per sittplats	1	60 %	0,022	0,10	6,74	0,08	0,24	0,27

Tabell 19 Trafikeringskostnader för höghastighetståg

1 Rörliga driftkostnader: Banavgifter, energi, underhåll, skötsel inkl. terminalkostnader

2 Götalandsbanan Stockholm-Göteborg (466 km): Höghastighetsbana, non-stop

3 Mälardalen+Västgötalänken Stockholm-Göteborg (506 km): Blandad trafik, uppehåll var 46:e km

Tåg som gör uppehåll för resandeutbyte förlorar dels restid, dels får de högre energiförbrukning av en tillkommande acceleration. Ju snabbare tågen kan framföras desto lägre blir också de tidsbundna kostnaderna. Kostnaderna är följaktligen högre för tåg som inte kan utnyttja sin största hastighet i blandtrafik och som gör uppehåll än för tåg på en ny höghastighetsbana som kör non-stop.

Under vissa omständigheter som uppstår på Götalandsbanan balanserar de hastighetsberoende kostnaderna för ökad anskaffningskostnad och ökad energiförbrukning vinsten med minskade personalkostnader av kortare restider. På andra sträckor där den största tillåtna hastigheten inte kan utnyttjas på alla delsträckor ökar kilometerkostnaderna med tågtrafiken med ökad topphastighet.

De totala trafikeringskostnaderna har delats upp i två typfall; dels linjer med hög medelhastighet och inga eller få uppehåll, dels linjer med lägre medelhastighet och flera uppehåll.

En marginkostnad per uppehåll har också beräknats, men den behöver bara användas som tillägg om linjen avviker från typfallet, det vill säga om det är tätt mellan stationsuppehållen. Som riktvärde för ”flera uppehåll” har här ett uppehåll per 67 km antagits. Exempel: Dalabanan har via Uppsala-Sala ett uppehåll per 35 km. Tre uppehåll på mellanstationer tillkommer utöver riktvärdet. Vid sth 250 beräknas driftkostnaden följaktligen till $0,48 + (3 \times 0,005) = 0,50$ kr/personkm.

		<i>Hög medelhastighet, inga eller få uppehåll</i>		<i>Lägre medelhastighet, flera uppehåll (ca 1 uppehåll/67 km)</i>		<i>Marginalkostnad</i>
	Beläggning	Medelhastighet (km/h)	Total kostnad (kr/personkm)	Medelhastighet (km/h)	Total kostnad (kr/personkm)	per uppehåll (kr/pkm)
Höghastighetståg sth 250	60 %	Upp till 200	0,45	Över 160	0,48	0,005
Höghastighetståg sth 300	60 %	Upp till 220	0,46	Över 165	0,50	0,006
Höghastighetståg sth 350	60 %	Upp till 240	0,48	Över 165	0,52	0,007
Höghastighetståg sth 400	60 %	Upp till 260	0,50	Över 170	0,54	0,009

Tabell 20 Trafikeringskostnader som funktion av medelhastighet

Götalandsbanan, intäkter

För intäktsberäkningarna har de biljettpriser som finns i Sampers använts, men för att vara jämförbara med trafikeringskostnaderna har de räknats upp till 2006 års prisnivå. Det har antagits att tjänsteresenärer köper biljett i första klass, och att 20 % av privatesenärerna betalar som för en ungdomsbiljett.

Intäktsberäkningarna har gjorts för följande scenarion:

- Max hastighet 300 km/h, 30 minuters turtäthet
- Max hastighet 350 km/h, 15 minuters turtäthet

- Max hastighet 350 km/h, 30 minuters turtäthet
- Max hastighet 350 km/h, 60 minuters turtäthet
- Max hastighet 350 km/h, 30 minuters turtäthet, 10 % högre biljettpris på tåg.
- Max hastighet 350 km/h, 30 minuters turtäthet, minskat flygutbud.
- Max hastighet 400 km/h, 30 minuters turtäthet

STH (km/h)	Turtäthet (min)	Övrigt	Antal resenärer per dag		Genomsnittligt biljettpris	
			Privat	Tjänste	Tjänste	Privat
300	30		10 800	4 100	1 060	410
350	15		13 400	5 300	1 040	400
350	30		11 200	4 500	1 060	410
350	60		9 200	3 700	1 080	430
350	30	Biljettpris +10 %	10 700	4 000	1 160	450
350	30	Ändrat flyg	11 300	4 700	1 060	410
400	30		11 700	4 800	1 070	450

Tabell 21 Antal resenärer och genomsnittligt biljettpris

Tabellen ovan visar att de genomsnittliga biljettpriserna varierar något mellan olika scenarion. Skillnaderna kommer av att resandemönstret förändras vid olika trafikeringsalternativ. Till exempel är det genomsnittliga biljettpriset lägre vid högre turtäthet eftersom tåget då blir förhållandevis mer attraktivt för kortare resor. Men, det kan noteras att det är små skillnader i genomsnittligt biljettpris mellan de olika scenariona.

Götalandsbanan, driftsekonomi

För att beräkna driftsekonomi för Götalandsbanan har ovanstående kostnads- och intäktsdata använts. Utöver de alternativ som presenterades i ovan har även några alternativ beräknats där intäkterna eller kostnaderna stiger snabbare än den reala ökningen.

För att beräkna intäkt-kostnadskvoten över 25 år har det antagits följande:

- Resandeökning per år, år 1-15: 1,30 %
- Resandeökning per år, år 16-25: 0,50 %
- Diskonteringsränta 7 %.

STH (km/h)	Turtäthet (min)	Övrigt	Antal platser per tåg för att ha 60 % genomsnittlig beläggningsgrad	Kostnad per tågkm, öppningsår	Intäkt per tågkm, öppningsår	Intäkt/kostnadskvot år 1	Intäkt/kostnadskvot över 25 år
300	30		292	83	291	3,52	3,58
350	15		180	58	182	3,12	3,21
350	30		314	90	316	3,51	3,57
350	60		537	144	532	3,70	3,74
350	30	Biljettpris +10 %	297	86	330	3,82	3,89
350	30	Kostnader som ökar med 3 % per år	314	90	316	3,51	2,65
350	30	Kostnader som ökar med 10 % per år	314	90	316	3,51	1,15
350	30	Intäkter som ökar med 3 % per år	314	90	316	3,51	4,82
350	30	Ändrat flyg	319	92	324	3,54	3,60
400	30		331	97	349	3,61	3,68

Tabell 22 Driftsekonomi, Götalandsbanan.

Av tabellen ovan framgår det att det är möjligt att få mycket god driftsekonomi på Götalandsbanan. Intäkter och kostnader varierar något mellan olika trafikeringsalternativ, men i samtliga fall är intäkterna mellan 3 och 4 gånger så höga som trafikeringskostnaderna. Även om kostnaderna skulle öka kraftigt, med 10 % per år, är lönsamheten god. Intäkt-kostnadskvoten över 25 år är 1,15 för detta scenario.

Europabanan – intäkter

Intäkterna för Europabanan har beräknats på samma sätt som för Götalandsbanan, det vill säga med de uppgifter som finns angivna i Sampers. Vidare har det antagits att tjänsteresenärer köper biljett i första klass, och att 20 % av privatresenärerna betalar som för en ungdomsbiljett. Intäktsberäkningarna har gjorts för ett scenario där max hastighet är 350 km/h, och turtätheten är 30 min på både sträckan Stockholm–Göteborg och Stockholm–Malmö.

STH (km/h)	Turtäthet (min)	Linje	Antal resenärer per dag		Genomsnittligt biljettpris	
			Privat	Tjänste	Tjänste	Privat
350	30	Stockholm-Göteborg	10 800	4 400	990	390
350	30	Stockholm-Malmö	8 800	2 800	1 120	520

Tabell 23 Antal resenärer och genomsnittligt biljettpris

7.3 Tidshorisont – planering

Även om en enskild höghastighetsbana eller ett helt nät av höghastighetsbanor bedöms vara företagsekonomiskt lönsam(-ma), kan de traditionellt mycket långa planerings- och genomförandetiderna för infrastruktur ställa till problem. Vid implementering av ett helt nät byggs en länk i taget, vilket innebär att det kan ta uppemot 20 år innan det finns ett nät som det går att trafikera rationellt, eftersom intäkterna på vissa banor kan vara beroende av resandet på andra.

För att en utveckling ska ske på fordonssidan krävs emellertid att man kan se affärsmöjligheter inom ca 5-7 år. Ju längre tidshorisont, desto större blir osäkerheten dessutom kring hur omvärlden utvecklas.

Om ett beslut om höghastighetsbanor fattas, är det därför av vikt att implementeringsprocessen snabbas på i så hög grad som möjligt, liksom att det görs upp en plan för i vilken turordning som olika sträckor byggs ut, för att maximera nyttorna genom att åtminstone delar av banorna kan tas i bruk innan allt har färdigställts.

I rapporten Effektivisering i fysisk planering⁵² ges en del förslag till hur detta kan göras. Författarna föreslår bland annat en samordning av Plan- och bygglagen och sektorslagarna för väg och järnväg för att begränsa ”dubbelplanering” med till exempel arbetsplan och detaljplan. Man föreslår också en avgränsning av antalet myndigheter som får beredningsremissen vid tillåtlighetsprövning, liksom diverse förändringar av MKB-processen. Ytterligare en idé är att överväga om regeringens beslut om tillåtlighet kan knytas till förutsättningar för finansiering, vilket skulle minska problemen med tidsför-

⁵² WSP (2008)

dröjande omtag i planeringsprocessen på grund av att planerna blir för gamla innan de kan finansieras.

7.4 Risker

Vid byggande av höghastighetsbanor i Tyskland, Italien, Nederländerna och Storbritannien har flera av projekten drabbats av ökade byggkostnader och stora förseningar. Orsakerna har varit kopplade till bland annat geologi, bullerskydd och ändrade linjedragningar på grund av lokala påtryckningar. I Spanien och Italien försenades trafikledningssystemet och fordonsleveranserna. Motsvarande problem är inte så vanliga i Sverige, men vinterklimatet tenderar å andra sidan att ställa till problem i järnvägssammanhang.⁵³ Förseningar och fördyringar är regel snarare än undantag.

I Frankrike, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland har forskare varit kritiska mot en ”höghastighetstågseufori”, där höghastighetståg ska lösa alla trafikproblem, locka till sig stora resandevolymmer från bil och flyg och dessutom lösa regionala strukturproblem.

Andra forskare har visat att höghastighetståg verkligen ger strukturella förändringar genom den ökade tillgängligheten. Men det krävs också stödjande strategier på andra nivåer i samhället, till exempel högre utbildning, kollektivtrafik och exploatering i samverkan med privata intressen. Det är följaktligen förenat med en högre risk att se höghastighetståg bara som ett färdmedel bland andra och inte som ett verktyg att uppnå viktiga samhällsmål, understött på flera plan.⁵⁴

⁵³ VTI 2005. (Marknadsanalys)

⁵⁴ Banister och Berechman, 2000

8 SAMHÄLLSNYTTA

8.1 Samhällsekonomisk kalkyl med Samkalk

Syftet med att bygga höghastighetsbanor i Sverige är naturligtvis att människor ska åka med dem. Vad skulle det då innebära? Följande effekter har beräknats och värderats med beräkningsverktyget Samkalk:

- Förändrad restid för resenärerna.
- Förändrade utsläpp av luftföroreningar och klimatgaser om flyg- och bilresenärer istället väljer tåget.
- Trafiksäkerhetsvinster om bilresenärer istället väljer tåget.
- Producentöverskott för operatörerna, vilket beräknas med hjälp av biljettintäkter och trafikeringskostnader.
- Förändrade skatteintäkter (moms på biljettintäkter, drivmedelskatt).
- Slitage samt drift- och underhållskostnader på väg- och järnväg.

Ytterligare en rad förmodade effekter har inte kunnat uppskattas, utan kräver ytterligare utredning:

- Förbättrad punktlighet när en hastighetsstandard gäller.
- Ökad kapacitet för godstrafik och (regional) persontrafik på befintliga banor som avlastas, vilket innebär ytterligare tids-, miljö- och säkerhetsvinster.
- Nedlagt trafikflyg till vissa mindre orter samt frigjord kapacitet vid de större flygplatserna.
- Regional utveckling där höghastighetstågen stannar (utöver det som fångas i tidsvärdena).
- Regional avveckling där höghastighetstågen inte stannar.
- Intrångseffekter och miljökonsekvenser där de nya banorna byggs.

Dessa effekter kommenteras dock längre ned i avsnittet.

Samkalk gör trafikslagsövergripande samhällsekonomiska beräkningar av persontransporterna. Kostnader och tid liksom transporternas effekter värderas enligt fastställda monetära värden rekommenderade av den s.k. ASEK-

gruppen. Värderingarna påverkas av om transportflödet är befintligt, nygenererat eller har flyttats mellan trafikslagen. Som slutresultat beräknas den samhällsekonomiska nettonuvärdeskvoten för ett investeringsscenario i förhållande till ett jämförelsesscenario, dvs. där det senare förutsätter att ingen investering (i det här fallet i höghastighetståg) görs.

Utredningsalternativ och kalkylförutsättningar

ASEK:s prognos- och kalkylvärden

I de samhällsekonomiska beräkningarna har prognos- och kalkylvärden enligt ASEK⁵⁵ använts. För att beräkna resandeunderlaget har prognosverktyget Sampers använts, och för de samhällsekonomiska beräkningarna kalkylverktyget Samkalk (som är en del av prognosystemet Sampers).

När de första prognoserna (Sampers) och kalkylerna (Samkalk) gjordes i detta projekt gällde fortfarande kalkylvärden från det så kallade ASEK3. Under vårvintern 2008 beslutades dock om nya kalkylvärden; ASEK4. Ett par av dessa kan ha stor effekt för resultatet, varför kalkylerna gjordes om. De större förändringarna är dels att tjänstetidsvärdena har höjts avsevärt och att den så kallad skattefaktor 2 har sänkts till 1,0 (i praktiken har den alltså tagits bort).

I och med att kalkylvärdena uppdaterats, är i princip samtliga kalkyler som har gjorts med ASEK3-värden inaktuella. Nedan finns dock en sammanställning av kalkylresultaten för Götalandsbanan med ASEK3 och ASEK4-värden, samt en sammanfattande analys av hur denna förändring påverkar kalkylresultatet.

Kalkylvärdena finns dokumenterade i SIKa PM 2008:3.⁵⁶ Utöver dessa värden har följande antaganden gjorts:

- Byggstartsår: 2014
- Trafikstartsår: 2020
- Diskonteringsår: 2007
- Årlig trafiktillväxt 2020-2035: 1,3 %

⁵⁵ Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder.

⁵⁶ Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4

- Årlig trafik tillväxt 2035 och framåt: 0,5 %
- Kalkylperiod: 60 år
- Kalkylränta: 4 %

Restider och resandevolymer

Restider och resandevolymer har hämtats från prognosresultat från Sampers, se avsnitt 6.3. I prognoserna finns Ostlänken med i både jämförelse- och utredningsalternativen.

Investeringskostnader för Götalandsbanan

Inom ramen för projektet har det gjorts en ny kostnadsuppskattning för Götalandsbanan, se vidare i avsnitt 3.5. Tabellen nedan visar en kostnadsuppskattning för olika delsträckor vid olika största tillåtna hastighet.

Delsträcka	Längd Km	Anläggningskostnad (mnkr)			
		sth 250	sth 300	sth 350	sth 400
Stockholm-Södertälje	37	500	500	500	500
Södertälje-Jönköping	284	28 140	30 980	33 820	36 660
Jönköping-Göteborg	145	17 400	18 800	20 200	21 600
Totalt	466	47 100	51 300	55 600	59 800

Tabell 24 Anläggningskostnad Götalandsbanan

I Sampers finns ett så kallat jämförelsealternativ kodat. Detta har tagits fram av Banverket, och bygger på Framtidsplanen. Det innebär att i jämförelsealternativet finns därför Ostlänken mellan Södertälje och Linköping redan med, vilket medför att denna kostnad (21,6 miljarder kr i 2006 års prisnivå) har räknats bort vid den samhällsekonomiska kalkylen. Utöver Ostlänken finns det även andra investeringar, som fyrspar Floda-Aspen (1,9 miljarder kr med uppdaterad kostnad till 2006 års prisnivå) och nytt dubbelspar Rävlanda-Mölnlycke (4,3 miljarder kr) som ersätts av investeringen av Götalandsbanan. Dessutom utgår kapacitetsåtgärder i Linköping (0,3 miljarder kr).

Totalt innebär det att nettokostnaden för anläggningskostnaderna för Götalandsbanan minskats med 28,1 miljarder kr jämfört med tabellen ovan.

Investeringskostnader, Europakorridoren

Det har även gjorts en beräkning av investeringskostnaderna för Europakorridoren. Utöver investeringarna i Götalandsbanan, tillkommer investeringskostnaden för Europabanan enligt tabellen nedan.

Delsträcka	Längd	Anläggningskostnad (mkr)			
	Km	sth 250	sth 300	sth 350	sth 400
Jönköping-Helsingborg	237	21 145	23 515	25 885	28 255
Helsingborg-Hamburg	380	43 590	46 130	48 670	51 210

Tabell 25 Anläggningskostnad Europabanan.

Eftersom Sampers-analyserna bara innehåller inrikesresor har enbart kostnaderna i Sverige tagits med i beräkningarna. I jämförelsealternativet är investeringar för att möjliggöra hastighetshöjning mellan Nässjö-Hässleholm med (0,75 miljarder kronor) medräknade. I de samhällsekonomiska analyserna har därför anläggningskostnaderna för Europakorridoren minskats med 0,75 miljarder jämfört med Tabell 25.

Kalkylresultat

Götalandsbanan

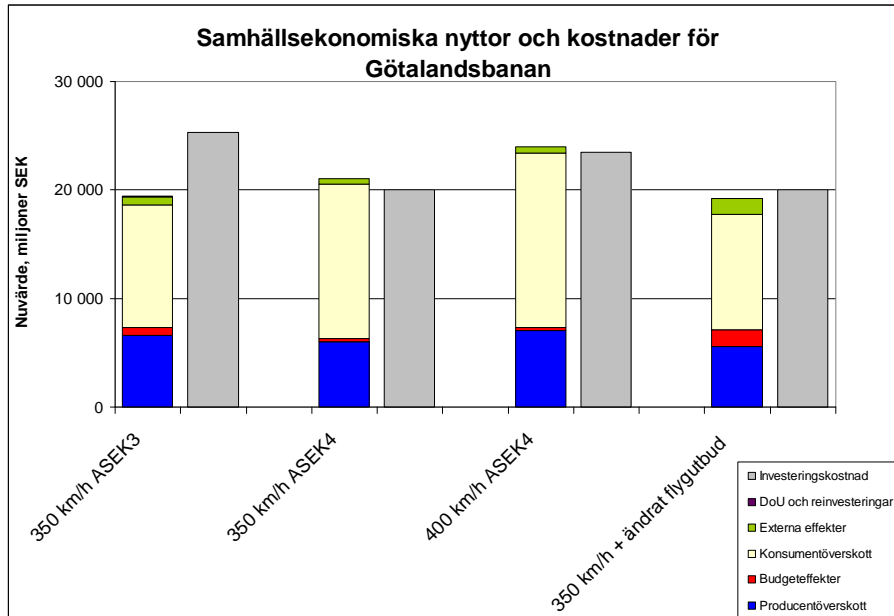
Tabellen nedan visar samhällsekonomiska nyttor, kostnader och nettonuvärdeskvot för ett antal trafikeringalternativ på Götalandsbanan. I kalkylerna ingår effekterna från långväga inrikestrafik, och i basalternativet har det bland annat förutsatts att Ostlänken mellan Stockholm och Linköping är byggd.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Miljoner SEK	350 km/h	400 km/h	350 km/h + ändrat flygutbud
1) Producentöverskott	6 009	7 022	5 558
Biljettintäkter	7 579	8 553	-1 399
Fordonskostnader kollektivtrafik	-786	-664	7 247
Moms på biljettintäkter	-429	-484	79
Banavgifter	-355	-383	-369
2) Budgeteffekter (inkl. Skf 2)	273	338	1 575
Drivmedelsskatt för vägtrafik	-376	-420	-267
Vägavgifter/vägs katt	0	0	0
Moms på biljettintäkter	429	484	-79
Banavgifter	355	383	369
Fordonskostnader ggr (Skf 1-1)	-135	-109	1 552
3) Konsumentöverskott	14 283	16 057	10 640
Reskostnader	0	0	35
Restider	14 283	16 057	10 606
Vägavgifter/vägs katt	0	0	0
Godskostnader	0	0	0
4) Externa effekter	474	535	1 464
Lufföroreningar o klimatgaser	586	660	1 576
Trafikolyckor	103	103	112
Marginellt slitage kollektivtrafik	-215	-229	-223
5) DoU och reinvesteringar	27	27	27
DoU vägtrafik	27	27	27
Trafikoberoende DoU järnväg	0	0	0
Reinvesteringar järnväg	0	0	0
SUMMA	21 066	23 979	19 264
6) Investeringskostnader			
Diskonterat inkl. skattefaktorer	20 010	23 485	20 010
Rak summering	24 420	28 660	24 420
Nettonuvärdekvot	0.05	0.02	-0.04

Tabell 26 Samhällsekonomiska resultat för Götalandsbanan (exklusive Ostlänken).

Siffrorna i tabellen kan även redovisas i ett diagram där nyttoposter jämförs med investeringskostnaden, se nedan.



Figur 42 Samhällsekonomiska nyttor och kostnader för Götalandsbanan

Av tabellen ovan framgår det att nettonuvärdeskvoten för Götalandsbanan är omkring 0 för samtliga trafikeringsalternativ. Detta betyder att de uppskattade kostnaderna för Götalandsbanan är ungefär desamma som de beräknade nyttorna. Det ska dock noteras att vissa nyttor inte ingår i kalkylen, och att det under arbetet har noterats vissa problem med kalkylverktygen. Detta innebär att det faktiska resultatet från en investering i Götalandsbanan skulle kunna vara mer lönsamt än vad som framgår av tabellen ovan. Nedan finns några kommentarer till de olika delposterna som redovisas i tabellen ovan.

Producentöverskott

Producentöverskottet ökar med ökad hastighetsstandard på Götalandsbanan. Orsaken är att biljettintäkterna på tåg är större än trafikeringskostnaderna, och att antalet resenärer ökar med minskad restid.

Om flygutbudet minskar, minskar även producentöverskottet i kalkylen. Detta beror på biljettintäkterna minskar mer än operatörskostnaderna. En del av de före detta flygresenärerna byter till tåg (vilket gör att biljettintäkterna inte minskar med samtliga ”försvunna” flygresenärer), medan andra väljer en annan destination eller att inte resa alls. Enligt Sampers beräknas att om antalet flygresor minskar med 100 resenärer, kommer omkring 25 resenärer att byta till tåg, medan de övriga 75 resenärerna väljer andra alternativ. Netto-

förändringen i antalet resor (och resenärer) vid ett minskat flygutbud blir alltså negativ. Dessa korselasticiteter bedöms av projektgruppen vara för låga, vilket innebär att den faktiska nyttan av höghastighetståg i detta scenario underskattas med uppskattningsvis ett par procent.

Konsumentöverskott

Föga överraskande ökar konsumentöverskottet med ökad reshastighet och minskad restid för tåg. Likaså är det naturligt att konsumentöverskottet blir lägre då flygutbudet minskar. Orsaken är att resenärer som idag väljer flyg, i viss utsträckning blir tvingade att avstå ifrån att resa eller välja ett annat, som de upplever sämre, alternativ. Detta medför lägre konsumentöverskott.

Externa effekter

Nyttan från externa effekter ökar med både ökad reshastighet och minskat flygutbud. Detta är en följd av att de negativa externa effekterna, som miljöutsläpp, från andra färdmedel är högre än de som orsakas av tåg. Det ska dock noteras att nyttan från de externa effekterna är små i jämförelse med övriga kalkylposter, trots att det i beräkningarna har antagits nollutsläpp ifrån tågen. Bland annat är nyttan från minskad restid i storleksordningen 20 gånger större än nyttan från minskade utsläpp.

Jämförelse mellan ASEK3 och ASEK4

Tabellen nedan visar en jämförelse av Götalandsbanan med värderingar och kalkylvärden enligt ASEK3⁵⁷ respektive ASEK4⁵⁸. Jämförelsen har gjorts för Götalandsbanan med 30 minuters turtäthet och maximal hastighet 350 km/h. Under tabellen finns en kortfattad analys av förändringarna och hur de påverkar kalkylerna.

⁵⁷ Källa: Vägverket, Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden, Publikation 2006:127.

⁵⁸ Källa: Vägverket, Effektsamband för vägtransportsystemet, Gemensamma förutsättningar, Kap 9 – Bilaga 1 Kalkylförutsättningar och kalkylvärden.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Miljoner SEK	ASEK3	ASEK4
1) Producentöverskott	6 635	6 009
Biljettintäkter	7 579	7 579
Fordonskostnader kollektivtrafik	-130	-786
Moms på biljettintäkter	-429	-429
Banavgifter	-385	-355
2) Budgeteffekter (inkl. Skf 2)	686	273
Drivmedelsskatt för vägtrafik	-374	-376
Vägavgifter/vägs katt	0	0
Moms på biljettintäkter	558	429
Banavgifter	500	355
Fordonskostnader ggr (Skf 1-1)**	3	-135
3) Konsumentöverskott	11 320	14 283
Reskostnader	0	0
Restider	11 320	14 283
Vägavgifter/vägs katt	0	0
Godskostnader	0	0
4) Externa effekter	740	474
Lufföroreningar o klimatgaser	752	586
Trafikolyckor***	154	103
Marginellt slitage kollektivtrafik	-166	-215
5) DoU och reinvesteringar****	34	27
DoU vägtrafik	34	27
Trafikoberoende DoU järnväg	0	0
Reinvesteringar järnväg	0	0
SUMMA	19 415	21 066
6) Investeringskostnader		
Diskonterat inkl. skattefaktorer	25 302	20 010
Rak summering	24 420	24 420
Nettonuvärdekvot	-0,23	0,05

Tabell 27 Samhällsekonomisk värdering av Götalandsbanan, maximal hastighet 350 km/h. ASEK3- och ASEK4-värden.

Nedan följer en jämförelse av hur de ändrade kalkylvärdena påverkar den samhällsekonomiska värderingen av Götalandsbanan.

Producentöverskott

Producentöverskottet minskar då ASEK4-värden används i kalkylerna. Den huvudsakliga orsaken är att i ASEK3 angavs antalet platser på minsta möjliga flygplanstypen till 18, och beläggningsgraden (kabinfaktorn) till 0,6. I uppdateringen till ASEK4 är antalet platser oförändrade, men beläggnings-

har ändrats till 0,8. Vid ett förbättrat tågutbud, vilket blir fallet vid en introduktion av höghastighetståg, kommer antalet flygresor att minska. Minskningen av antalet resenärer är densamma oavsett om ASEK3 eller ASEK4 används, men i och med att beläggningsgraden har ökat medför det att antalet flygturer som ”sparas” blir färre. Detta innebär att besparingen från fordonskostnader för flyg blir mindre då ASEK4-värden används jämfört med ASEK3.

Vidare kan det noteras att banavgifter och fordonskostnader för tåg har minskat något.

Budgeteffekter

Budgeteffekterna minskar vid en jämförelse mellan beräkningarna med ASEK3- och ASEK4-värden. Anledningen är främst att skattefaktorerna förändrats och att fordonskostnaderna för flyg har minskat i och med att beläggningsgraden har ökat från 0,6 till 0,8.

Konsumentöverskott

Konsumentöverskottet blir avsevärt högre vid en kalkyl med ASEK4-värden. Detta beror framför allt på att tidsvärdet för tjänsteresor har skrivits upp, och i vissa fall nästan dubblats. Även tidsvärdena för privatresor har justerats, men det påverkar inte kalkylerna i lika stor utsträckning.

Externa effekter

De externa effekterna minskar då kalkylvärdena enligt ASEK4 används. Detta är en följd av att fordonsförutsättningarna för flyg har förändrats, vilket påverkar antalet minskade flyg på samma sätt som under producentöverskott ovan.

DoU och reinvesteringar

Drift och underhåll (DoU) och reinvesteringar påverkas marginellt av uppdateringen av kalkylvärdena.

Investeringskostnader

Investeringskostnaderna påverkas huvudsakligen av att Skattefaktor 2 har ändrats från 1,2 till 1,0.

Sammanfattning

Då kalkylvärdena ändrades från ASEK3 till ASEK4, gjordes relativt stora förändringar av vissa värderingar och kalkylförutsättningar. Det är därför naturligt att även den samhällsekonomiska värderingen av den utvärderade investeringen påverkas. När det gäller den potentiella investeringen i Götalandsbanan kan det konstateras att nuvärdet av nyttorna från projektet ökade med knappt 10 %, och att investeringens nuvärdeskostnad minskade med ungefär 20 %.

Europakorridoren

Tabellen nedan visar samhällsekonomiska nyttor, kostnader och nettonuvärdeskvot för Europakorridoren, det vill säga Europabanan och Götalandsbanan. För båda banorna har det antagits topphastighet 350 km/h och 30 min turtäthet. I analyserna finns Ostlänken med i både jämförelse- och utredningsalternativet. Således ingår varken nyttor eller kostnader för denna sträcka i analyserna som presenteras nedan.

Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta

Miljoner SEK	350 km/h, 30 min turtäthet
1) Producentöverskott	7 708
Biljettintäkter	10 072
Fordonskostnader kollektivtrafik	-1 273
Moms på biljettintäkter	-570
Banavgifter	-521
2) Budgeteffekter (inkl. Skf 2)	336
Drivmedelsskatt för vägtrafik	-519
Vägavgifter/vägs katt	0
Moms på biljettintäkter	570
Banavgifter	521
Fordonskostnader ggr (Skf 1-1)**	-236
3) Konsumentöverskott	21 832
Reskostnader	0
Restider	21 832
Vägavgifter/vägs katt	0
Godskostnader	0
4) Externa effekter	826
Lufföroreningar o klimatgaser	1 031
Trafikolyckor***	96
Marginellt slitage kollektivtrafik	-301
5) DoU och reinvesteringar****	30
DoU vägtrafik	30
Trafikoberoende DoU järnväg	0
Reinvesteringar järnväg	0
SUMMA	30 733
6) Investeringskostnader	
Diskonterat inkl. skattefaktorer	40 607
Rak summering	49 555
Nettonuvärdekvot	-0,24

Tabell 28 Samhällsekonomisk värdering av Europakorridoren (exklusive Ostlänken).

Europakorridoren ger ungefär 50 % högre konsumentöverskott än motsvarande kalkyl för enbart Götalandsbanan. Producentöverskottet ökar något mindre, med knappt 30 % medan nyttorna från de externa effekterna blir 75 % högre. Totalt ökar nyttorna med ca 45 % för hela Europakorridoren jämfört med Götalandsbanan. Samtidigt fördubblas i princip kostnaderna, något som medför att nettonuvärdeskvoten försämras till -0,24.

Osäkerheter

Investeringskostnad

En stötesten när det gäller att analysera höghastighetståg är att uppskattningarna av investeringskostnaderna med nödvändighet blir ovanligt osäkra, eftersom det inte finns några svenska erfarenheter att utgå ifrån. Visserligen kan uppgifter hämtas från byggen av höghastighetslinjer i andra länder, eller från tidigare byggen av konventionell järnväg i Sverige. Men de svenska förutsättningarna skiljer sig i viss mån från de andra länder där höghastighetsbanor finns.

Uppskattningen av anläggningskostnader utgår från jämförelser med liknande nybyggnadsprojekt i Sverige under senare år (se vidare i avsnitt 3.5). En uppräkningsmetod med viss hänsyn till lokala förhållanden har gjorts. Vid högre hastighetsnivåer ökar den genomsnittliga anläggningskostnaden vilket antas rymma såväl större kurvradier som förbifarter förbi vissa orter där det annars blir hastighetsnedsättning. Osäkerheten i kostnadsuppskattningen blir relativt stor för systematiska fel som till exempel radikalt ändrade energi- och metallpriser, men däremot inte för enstaka byggnadstekniska problem. Här antas att anläggningskostnaden för färdig bana med dessa förutsättningar håller sig inom en felmarginal på $\pm 25\%$.

Driftkostnader

Driftkostnader för järnvägstrafik är förhållandevis proportionerliga i förhållande till avståndet, medan en stor andel av driftkostnaderna för flygtrafiken uppstår i samband med start och landning. Kostnaderna per passagerarkilometer sjunker alltså normalt med flygresans längd. Med den höga konkurrens, teknologiutveckling och prispress som råder inom flygsektorn har åtminstone lågprisbolagen därför förutsättningar att särskilt på längre sträckor hålla lägre driftkostnader – och biljettpriser – än järnvägssektorn.

Givet den stora andel av järnvägssektorns kostnader som är fast och knuten till den fysiska infrastrukturen, är det svårare att minska kostnaderna på motsvarande sätt som flygsektorn. Däremot har man lyckats reducera kostnaden per passagerare avsevärt på många sträckor genom nya efterfrågelaterade prissystem, som har ökat den genomsnittliga belägningsgraden till nivåer som man tidigare trodde var orealistiska.

8.2 Tidigare genomförda analyser

I Banverkets utredning 2003 redovisades samhällsekonomiska kalkyler för ett höghastighetsnät i Sverige 2010. Dock var kalkylerna behäftade med stor osäkerhet, vilket också framhölls i rapporten. Den gamla Sampers-modellen användes för prognoserna och visade sig inte alls fungera för detta ändamål. Någon modell utrikesresor fanns inte. Det blev mycket små resandeökningar och därmed blev den samhällsekonomiska kalkylen negativ. Nettonuvärdeskvoten i Banverkets kalkyler var -0,3 för Götalandsbanan och -0,5 för Europabanan. I detta fall ingick också Ostlänken i jämförelsealternativet.

I Banverkets idéstudie 2003, bilaga 4, redovisades också en alternativ kalkyl med utgångspunkt från Samvips, som pekade på att investeringarna är samhällsekonomiskt lönsamma. Denna byggde dock på ett prognosystem som inte var fullständigt utvecklat. En vidareutveckling gjordes därefter och resultaten presenterades i en rapport senare 2003. Denna visade på mycket hög samhällsekonomisk lönsamhet med en net-tonvärdeskvot på 1,7 för hela Europakorridoren.

Förutsättningarna för denna prognos var delvis andra än i Banverkets prognos. Restiderna var kortare mot bakgrund av de analyser som gjorts av trafikupplägg och gångtider på KTH. Jämförelsealternativet var BV Framtidsplan utan Ostlänken. Prognoserna avsåg 2010 och innefattade även utrikesresor. För att få jämförbarhet med Banverkets utredning 2003 hade tidsvinsterna för utrikesresor utanför Sverige räknats bort. Beräkningarna gjorde med SIKAs dåvarande tidsvärden som var relativt låga.

En ny prognos med Samvips och samhällsekonomisk kalkyl genomfördes 2008 som redovisats i denna rapport i kap 8.1. De viktigaste faktorerna som ändrats sedan kalkylen 2003 är att kostnaderna för bygga höghastighetsbanorna har ökat. Samtidigt har SIKA höjt tidsvärdena som enligt många forskare tidigare var för låga. Vidare har principerna för hur skattefaktor 1 och 2 tillämpas ändrats och även nivån.

De ökade tidsvärdena ger ett positivt tillskott och de ökade byggkostnaderna ger ett negativt tillskott. Den beräknade kostnaden för att bygga Götalands- och Europabanan har ökat från 50 miljarder SEK i 2001 års penningvärde till 93 miljarder i 2008 års penningvärde. Den ökade byggkostnaden kompenseras delvis av den ändrade skattefaktorn, men blir ändå högre än i den gamla

kalkylen. Tidsvärdena har ökat med 45 % för privatresor och 67 % för tjänsteresor vilket ökar resenärernas nytta med ca 50%.

Den nya prognosen och kalkylen ger en högre samhällsekonomisk nytta än den gamla. Det beror främst på en bättre prognosmodell, kalibrerad för att motsvara beteendet år 2007 och att hänsyn även har tagits till nygenererade resor. Prognosen gjordes för 2020 i stället för 2010 varför efterfrågan generellt sett blir högre. Vidare har en noggrannare beräkning genomförts av effekterna för godstrafiken där hänsyn tagits till den frigjorda kapaciteten på stambanorna.

En skillnad jämfört med Samkalk-kalkylerna är att värderingarna räknats upp i framtiden. Det finns argument för att trafiksäkerhets- och miljövärderingen, räknas upp med hela eller med hälften av realinkomsten över hela kalkylperioden. Detta för att mera korrekt återspegla de framtida generationernas högre betalningsvilja för kortare restid, högre trafiksäkerhet och bättre komfort på grund av att inkomsten ökat. Att som de statliga trafikverken nu gör, det vill säga att inte räkna upp nytttoposterna över tiden med avseende på detta, innebär en systematisk underskattning av lönsamheten av infrastrukturprojekten. En inkomstuppräknings av nytttoposterna över en 60-årsperiod och med ca 2 % långsiktig ekonomisk tillväxt brukar i regel innebära att nyttorna bör räknas upp med ca 50 %.

En uppräknings av restidsvinsterna med halva realinkomstökningen finns med både i Samvips-kalkylerna från 2003 och 2008.

Skillnader i resultat

Att det är så stora skillnader mellan resultaten i olika studier är anmärkningsvärt. Nedan redovisas dock de viktigaste skillnaderna som förklarar varför resultaten blir olika:

- Prognosmodellernas geografiska täckningsgrad: Samvips innehåller såväl regionala, interregionala och utrikes resor med Sampers i detta projekt endast innehåller regionala resor.
- Jämförelsealternativ: Samvips avser hela Europakorridern jämfört med ett alternativ helt utan höghastighetståg medan i Sampers jäm-

förelsealternativ ingår Ostlänken som är en första etapp av Europakorridoren.

- Prognosmodellernas funktion: Samvips är mer känslig för restidsförändringar än Sampers medan Sampers är mer känslig för förändringar i målpunktsfördelning och resgenerering än Samvips.
- Hur utbudsförbättringar beräknas och överförs till den samhällsekonomiska kalkylen: Samvips har en mer generell beräkning av konsumenternas generaliserade kostnad medan i Sampers turtätheten väger tyngre. Sampers definierar ett huvudfärdmedel för långväga resor medan kombinationer av färdmedel och priser är möjliga på ett annat sätt i Samvips.
- Samvips är kalibrerad för 2007 års resande medan Sampers är kalibrerad för 2001 års resande. Den beteendeförändring som sannolikt har skett som följd av klimatfrågan kan därför få genomslag i Samvips.
- Uppräkning av tidsvinster och andra nyttor: I Samvips räknas de framtida nyttorna upp i proportion till förväntad inkomstökning medan en motsvarande uppräkning inte gjorts i Samkalk i detta projekt.
- I Samvips-kalkylen ingår (halva) nyttan av utrikesresor samt även effekter på godstranporterna vilket inte ingår i Samkalk i detta projekt.

Som framgår av denna översiktliga genomgång så beror en del av skillnaderna på modellerna i sig och en del på avgränsningar eller andra förutsättningar som inte är beroende av modellerna. I detta projekt har det inte funnits tid och resurser att likställa prognoser och kalkyler så långt som skulle vara önskvärt. Även om en hel del av skillnaderna kan förklaras av att olika prognosmodeller och prognosförutsättningar använts enligt ovan är det problematiskt att resultaten blir så olika. Det är således viktigt att ytterligare analysera förutsättningar, modeller och resultat och mot bakgrund av en sådan analys försöka förbättra modeller och kalkylmetoder..

8.3 Kan modellerna hantera höghastighetståg?

Analyserna av höghastighetståg har gjorts med modellverktygen Sampers och Samkalk. Sampers används för resandeprognoserna, och Samkalk för att utvärdera investeringens samhällsekonomi. Inom projektgruppen som har genomfört studien är deltagarna överens om att det finns vissa brister och

förbättringsmöjligheter i de använda analysverktygen, men det finns olika meningar om hur mycket de påverkar resultaten från analyserna.

Sampers

Nationella och regionala resor

Sampers är uppbyggt av fem regionala, en nationell och en internationell modell. Uppdelningen beror dels på att det är olika faktorer som påverkar resandet när det gäller hur lång en resa är och hur ofta den görs, men även för att modellen ska kunna hanteras på ett enklare sätt. Gränsen mellan en resa som genereras av de regionala respektive nationella modellen går vid 100 km. De regionala modellerna har finare trafiknät och fler modellområden, vilket medför större krav på indata och avsevärt längre beräkningstider.

Av datatekniska orsaker valde vi därför att enbart använda den nationella modellen i detta projekt. Bedömningen var att de flesta resor som görs med höghastighetståg är nationella, och att det därmed inte var motiverat att även inkludera de regionala modellerna. Problemet med detta är att det faller bort en viss andel av resor mellan till exempel Göteborg och Borås eller Södertälje och Stockholm, och att därmed både antalet resor och nyttan av en satsning på höghastighetståg underskattas. Hur stor denna effekt är, är i dagsläget svårt att skatta eftersom det till stor del beror på förutsättningarna för de regionala resenärerna. Om det kommer att finnas möjlighet att köpa någon form av regionalt färdbevis som även gäller på höghastighetståg, är det möjligt att antalet resenärer skulle öka betydligt. Detta skulle innebära större resandenyttor, men det finns även en viss risk för att kostnaderna för att även tillgodose det regionala resandet skulle vara större än intäkterna, eftersom tåget endast utnyttjas till fullo en del av sträckan.

Internationella resor

I Sampers finns det en modell för att beräkna internationella resor. Denna modell har dock aldrig använts, och har istället ersatts med fasta så kallade tilläggsmatriser för tåg. Dessa matriser fungerar antagligen relativt bra vid de flesta modellanalyser, men kan ge felaktiga resultat vid analyser med höghastighetståg där det finns en betydande del internationell trafik. Nyttan från dagens internationella resenärer kommer med i beräkningarna, men nyttan från nygenererat resande kommer att saknas. Denna effekt är störst för vissa

banor, som till exempel Europakorridoren där det finns viss internationell trafik, och borde ingå i beräkningarna. Problemet är att det i Sampers saknas kalkylverktyg som är validerade och färdiga att användas för att beräkna internationella resor, vilket däremot finns i Samvips.

Korselasticiteter

I modellanalyserna som genomförts visar att elasticiteterna inom respektive färdmedel är jämförbara med dem som tagits fram i andra studier både i Sverige och internationellt. Till exempel visade analysen av Götalandsbanan att restidselasticiteterna är mellan -0,55 och -1,3 beroende på restiden i utgångsläget, hur stor restidsförändringen är och om det avser privat- eller tjänstere-senärer. När det däremot gäller korselasticiteter, det vill säga överflyttningar mellan olika färdmedel, är det tydligt att Sampers korselasticiteter tåg-flyg är låga. Ändrat flygutbud påverkar antalet flygresor i relativt stor utsträckning, men knappt alls antalet tågresor. Istället ändras målpunktsfördelningen för flygresorna.

Kan Sampers användas för denna typ av analyser?

Sampers har tagits fram genom att använda faktisk resandedata från resva-neundersökningar. Det innebär att modellens huvudsakliga arbetsområde är att utvärdera måttliga förändringar av dagens trafikutbud. Vid analyser av till exempel höghastighetståg har dagens modellverktyg vissa brister. Ett infö-rande av höghastighetståg mellan Stockholm och Göteborg skulle innebära stora restidsvinster jämfört med dagens X 2000, och konkurrensen mellan tåg och flyg skulle vridas till förmån för tåget. Det är troligt att Sampers inte förmår att beräkna denna konkurrens fullt ut, vilket avspeglar sig i de låga korselasticiteterna mellan tåg och flyg. En möjlighet att förbättra modellens användningsområde vore att även inkludera uppgifter från så kallade Stated Preference-undersökningar. I denna typ av undersökningar får ett antal inter-vjupersoner ge hypotetiska svar på hur de skulle resa. Det är då möjligt att undersöka personers färdmedelsval även för färdmedel som inte finns idag. Detta underlag skulle kunna användas för att skatta nya modellparametrar, som därefter implementeras i Sampers. Detta skulle med största sannolikhet förbättra Sampers prognosresultat vid en utvärdering av höghastighetståg.

8.4 Ej värderade nyttor

Förbättrad punktlighet tack vare en hastighetsstandard

När flera olika tågtyper blandas på samma bana uppstår fler störningar (förseningar) än när en bana trafikeras endast av en tågtyp. Det beror på att kapaciteten minskar av de varierande hastigheterna och den ibland dåliga punktligheten som särskilt vissa godståg har. Denna situation existerar idag på stambanorna, som trafikeras av både intercitytåg, X 2000, regionaltåg och godståg.

När det uppstår en störning, att ett tåg missar sin tidtabellskanal genom att det är försenat, uppstår i regel merförseningar genom att tågen hinner upp varandra och förbigångsmöjlighet saknas. Den idag dåliga punktligheten för X 2000 beror delvis på att ett lite försenat snabbtåg blir hindrat av framförvarande punktliga men långsammare tåg, och förseningen växer successivt.

Höghastighetsbanor skulle minska den totala förseningstiden genom att de flesta snabbtågen då flyttas bort från de befintliga banorna och ersätts av höghastighetståg på nybyggda banor. Blandningsförlusterna av olika tågtyper minskar och frigör därmed kapacitet på den gamla banan, samtidigt som punktligheten blir mycket bättre.

Nyttan av ökad punktlighet och ökad kapacitet har inte inkluderats i kalkylen.

Kapacitetsavlastning på befintliga banor

Om nya spår för höghastighetståg byggs, kan befintliga banor avlastas genom att en stor del av den långväga persontågstrafiken flyttas över till de nya banorna. På detta vis uppstår nya tåglägen för regional persontrafik och för godstrafik, och på vissa mer ansträngda sträckor kan punktligheten förbättras. Detta ger som sekundära effekter ytterligare restidsvinster, liksom gods-transporttidsvinster och minskade externa kostnader om gods förs över från lastbil till tåg.

För Götalandsbanan skulle kapacitetsavlastningen främst gälla sträckan Hallsberg–Göteborg, som är hårt ansträngd. Mellan Alingsås och Göteborg kommer åtgärder att krävas för persontrafiken inom de närmaste åren, oav-

sett planerna på höghastighetståg. En kapacitetsförstärkning i form av fyrspar på sträckan Floda–Aspen har av Banverket beräknats kosta knappt 2 miljarder kronor. Om Götalandsbanan byggs avlastas banan från de snabba tågen och fyrsparutbyggnaden kan här antas utgå. Hänsyn till detta har tagits i kalkylen över Götalandsbanan, men det är osäkert om de föreslagna åtgärderna är tillräckliga. Eventuellt behöver en dubbelt så lång sträcka byggas ut till fyra spår mellan Alingsås och Göteborg. Om kostnadsbildningen är linjär skulle Götalandsbanan ”spara in” ytterligare 2 miljarder kronor; en nytta som inte har inkluderats i kalkylen. På sikt kan ytterligare kapacitetsåtgärder bli nödvändiga om inte Götalandsbanan skulle byggas, framför allt mellan Hallsberg och Göteborg. Kostnaden för denna kapacitetsförstärkning är uppskattad till 2,0 miljarder kronor.

På sträckan Jönköping–Helsingborg, det vill säga för Europabanan, blir kapacitetseffekterna sannolikt inte lika stora, eftersom denna sträcka inte är lika ansträngd i dagsläget. Det nord-sydliga godsstråket bedöms dock få en stadigt växande godstrafik som ställer krav på mer utrymme på spåren framöver, och i Banverkets inriktningsplanering 2010-2019 har kostnaden för objektet Gods Södra stambanan Mjölby-Malmö uppskattats till 2,0 miljarder. Mellan Hässleholm och Malmö är det redan idag trångt på spåren. Skånetrafiken bedömer att fyra spår kan komma krävas till år 2037, till en kostnad om 5-6 miljarder kronor. Denna kostnad skulle eventuellt kunna sparas in om en höghastighetsbana byggs över Helsingborg, med tillräcklig kapacitet in till Malmö. På grund av osäkerheten har nyttan dock inte tillgodoräknats Europabanan i kalkylen.

En godsprognos för 2020 har tagits fram av Banverket och använts i Banverkets höghastighetsutredning 2008 samt i en särskild utredning av ”Godstrafikens utvecklingsmöjligheter som följd av en satsning på Europakorridoren” av KTH, som publicerades i september 2008.⁵⁹

Det gods som transporteras på järnväg idag är förhållandevis lågvärdigt. Enligt Varuflödesundersökningen 04-05 motsvarade avgående sändningar med järnväg 12 % av totalen mätt i vikt, men endast 5 % värderat monetärt. Det ökande intresset för godstrafik bör innebära att mer högvärdigt gods transporteras på järnväg, men hur hög- eller lågvärdigt som framtida järnvägs-

⁵⁹ Nelldal, Lindfeldt och Troche, 2008

gods kommer att vara beror mycket på järnvägens utveckling i Europa, liksom på innovationstakten när det gäller att frakta godset från järnväg till kund.

ASEK-gruppen rekommenderar godstidsvärden, som har tagits fram för att beskriva godskunders värderingar av förändringar i tid och/eller transportkvalitet till följd av åtgärder i infrastrukturen.⁶⁰ Man klargör dock att värdena är mycket osäkra, och de har kritiserats för att vara för låga. Dessutom är den praktiska tillämpningen av dem förknippad med vissa svårigheter. Ett arbete med att ta fram nya värden pågår för närvarande och beräknas resultera i nya värden under 2008.

Sammanfattningsvis bedömer projektgruppen att den frigjorda kapaciteten, med de sekundära effekter på person- och godstrafiken som detta innebär, kan utgöra en betydande nytta för höghastighetsbanorna.⁶¹

Effekter för flyget

Det svenska inrikesflyget är koncentrerat till ett fåtal flygplatser. Stockholm (Arlanda och Bromma), Göteborg och Malmö svarar för 66 % av antalet resande. Tillsammans med Umeå och Luleå blir siffran 77 %. Höghastighetståg skulle sannolikt minska inrikesflyget på mindre flygplatser i eller vid orter med höghastighetsstationer. Vissa av dessa hotas redan i dag av nedläggning och konkurrensen från höghastighetståg kan mycket väl medföra att nedläggningar av trafikflyget verkligen genomförs. I någon mån kan detta påverka lokala arbetsmarknader, och de resenärer som trots allt skulle ha velat flyga drabbas. Nettoeffekten bör dock vara positiv, eftersom majoriteten av resenärerna självmant väljer tåget. På de större flygplatserna, Arlanda, Bromma, Landvetter och Sturup, kan kapacitet istället frigöras för utrikesflyg och mer långväga inrikesflyg, framför allt till övre Norrland.

Effekter för industrin

Förutom att höghastighetsbanor skulle ge näringslivet en betydande nytta av ökad tillgänglighet genom snabbare tågförbindelser, får industrin också ökad

⁶⁰ SIKA 2002:9, s. 11

⁶¹ Nelldal, Lindfeldt och Troche, 2008

produktion och sysselsättning av banutbyggnaderna. Dessa effekter är dock temporära och mindre än nyttan av förändringen i tillgänglighet.

De branscher som får ökad sysselsättning är framför allt tekniska konsulter, konstruktörer, lantmäteri, arkeologi, landskapsarkitekter och andra branscher som är förknippade med planering, konstruktion och markförvärv. Anläggningsbranschen får ökad sysselsättning under byggfasen, och där ingår också de järnvägstekniska delarna med spår, signalsystem och kontaktledning. Även om komponenttillverkning i många fall sker utomlands finns en stor industri i Sverige för konstruktion, montering och underhåll.

Regional utveckling

Höghastighetståg kan bidra till regional utveckling; en företeelse som är starkt kopplad till goda kommunikationer. Omfattningen är dock inte uppskattad i detta projekt. En stor del av det som brukar kallas regional utveckling, exempelvis bättre fungerande arbetsmarknad, fångas i tidsvärdet.

De sträckor som sannolikt skulle vara aktuella i första hand, Stockholm–Göteborg och Stockholm–Skåne/Köpenhamn, har redan goda kommunikationer regionalt, nationellt och internationellt och ingår i relativt väl utvecklade arbetsmarknadsregioner. Höghastighetsbanor skulle medföra ytterligare förbättringar i dessa avseenden. Visserligen i princip på marginalen, men det är inte omöjligt att förbättringarna skulle kunna värderas till relativt stora belopp. Om ett höghastighetsnät på sikt byggs tillräckligt förgrenat över landet gynnas fler medelstora och indirekt också små kommuner. För dessa kan förbättringen avseende möjligheter till regional utveckling vara mer avgörande.

De nya spåren skulle också avlasta de gamla så att ytterligare regionala avgångar möjliggjordes och punktligheten förbättrades (se rubriken Kapacitetsavlastning på befintliga banor ovan). Det är inte otroligt att denna effekt skulle vara mer betydelsefull för den regionala utvecklingen än möjligheten till snabba nationella (och internationella) resor.

Om fler stopp läggs in på höghastighetssträckorna (eller om en större andel av turerna gör många stopp), så att fler mindre orter gynnas, ökar visserligen

dessa nyttor regionalt, men på bekostnad av tidsvinsterna. Ett differentierat utbud med non-stopptåg och tåg med flera uppehåll planeras därför.

De orter där X 2000 idag gör uppehåll, men där höghastighetsturen sannolikt inte gör stopp skulle däremot missgynnas. Det gäller till exempel Skövde och Alvesta, eftersom X 2000-trafikeringen på Västra respektive Södra Stambanan då kan antas minska eller upphöra.

Intrång och buller

Nya järnvägsspår ger upphov till intrångskostnader. Förutom själva markanvändningen medför tågtrafiken ljusspridning, buller och vibrationer (se nedan), påverkar landskapsbilden och fungerar som en barriär för människor och djur som vill eller måste passera. Hur stora dessa kostnader skulle bli kan beräknas (grovt) först i samband med att en miljökonsekvensbeskrivning genomförs. Intrången är i allmänhet måttliga men erfarenhetsmässigt kommer det att finnas vissa passager där det blir konflikt med andra intressen, som naturvård eller friluftsliv. Det finns dock vissa möjligheter att kompensera intrången inom projektens budget, jämför till exempel åtgärder för fågellivet längs Botniabanan i Umeåtrakten. Kostnader för inlösen av mark och ersättning till markägare ingår i de uppskattade investeringskostnader som har använts i kalkylerna.

Med tågtrafik i delvis nya sträckningar är det troligt att ”ny” bullerstörning uppstår med höghastighetsbanor. Samtidigt är de områden som banorna skulle passera lågexploaterade och bullerfrågan bör inte vara av avgörande vikt för ett beslut om höghastighetståg. Nybyggda banor har lägre gränsvärden för buller och vibrationer än befintliga banor. Däremot är tysta och ostörda miljöer en bristvara och en nödvändighet för vissa djurarters överlevnad lokalt.

8.5 Diskussion om effekter utanför kalkylen

Det finns effekter som ligger utanför kalkylen. Förutom regionförstoring som diskuterats ovan är det effekter på tillväxt regionalt och nationellt samt långsiktiga effekter på investeringar och drift av vägnätet och flygnätet.

Regionförstoring uppkommer när restiderna förkortas så att arbetsmarknaderna utvidgas. Det är en viktig effekt av snabba tåg. Eftersom tåget i ett visst avståndintervall blir snabbare än andra transportmedel ger det upphov till regionförstoring. Ju snabbare förbindelserna är desto större blir det område som individerna kan välja att bo och arbeta i och desto större blir företagens område som de kan rekrytera i och som de kan sälja sina tjänster i.

Kortare restider ger ökad tillgänglighet och det brukar leda till en ökad tillväxt åtminstone i den berörda regionen och vid större förändringar kan det även påverka den nationella tillväxten. Så blev till exempel fallet när man en gång för länge sedan började investera i järnvägar i Sverige.

Hur värdet av dessa effekter ska värderas i en samhällsekonomisk kalkyl diskuteras av forskarna. Det finns en del principer som tillämpas i andra länder men det finns ännu inte några fastställda riktvärden i ASEK. I stället rekommenderas att man försöker beskriva dessa effekter verbalt.

Till de dynamiska utbudseffekterna räknas effekter på flyg- och vägtrafik. I prognosen har hänsyn tagits till den minskade efterfrågan på flygtrafik som blir följd av kortare restider med tåg. Flygutbudet har minskat så att beläggningen blir rimlig. Vissa linjer på kortare avstånd kommer att läggas ner helt. Så har redan skett i Sverige som följd av de nuvarande snabbtågen X 2000 till exempel mellan Skövde–Stockholm, Linköping–Stockholm och Hudiksvall–Stockholm.

Det innebär också att statliga och kommunala driftsbidrag till vissa flygplatser inte kommer att behövas. Hänsyn har inte tagits till detta. På lång sikt minskar detta även behovet av investeringar i flygplatser. Höghastighetsbanorna planeras också att få en direkt koppling till flygplatserna i Landvetter och Skavsta. Detta kommer i sin tur att medföra en omstrukturering av flygnätet.

Samtidigt finns andra faktorer som är av stor betydelse för flygets utveckling. Det är de ökade drivmedelspriserna, som redan nu påverkar lönsamheten, och klimatproblemen som gör att någon form av avgifter kan komma att läggas på flyget för att få ner utsläppen. Alla dessa faktorer gör att osäkerheten om den framtida flygtrafiken är stor och att det är svårt att förutsäga den

framtida strukturen. Däremot är det mycket troligt att dessa faktorer sammantaget påverkar förutsättningarna för höghastighetståg positivt.

När det gäller behov av underhåll och investeringar i vägar så påverkas det på flera sätt. Ökad godstrafik på järnväg i stället för lastbil minskar i första hand behovet av underhåll på vägarna. Lastbilarna sliter mycket mer på vägarna än personbilarna och tung lastbilstrafik deformerar vägarna med spår- bildning som följd. Godstrafik på järnväg innebär också ett ökat underhålls- behov på järnvägarna men den marginala underhållskostnaden är mycket lägre.

Ökad persontrafik på järnväg i stället för väg innebär på sikt i första hand ett minskat behov av investeringar i vägnätet. Detta dels på grund av överflyttad trafik, dels på grund av ett på sikt minskat bilinnehav och annat resmönster. Effekterna kan bli störst i stora tätortsregioner där trafiken ligger nära kapacitetsgränsen. Andra faktorer som ekonomisk tillväxt och drivmedelspriser har givetvis stor betydelse men prognosmodeller visar att orter med bra kollektivtrafikutbud, och särskilt med bra spårtrafik har lägre bilinnehav än andra orter.

Nu är tidsvinsterna för godstransporterna inte lika stora som för persontrafi- ken, det rör sig om minuter i stället för timmar, men det är ändå ett pro- blem som forskarna ännu inte har löst att godsets tidsvärde blir relativt lågt. Godstidsvärdet är ca 2,30 kr/tontimme jämfört med tidsvärdet för en privat- resa på 102 kr/timme. För godstransporter är dock leveranstiden viktigast och att transporten kan ske över natt och att de inte blir försenade. Med hän- syn till hur stor betydelse godstransporterna har för svensk ekonomi kan man ändå ifrågasätta om inte godstransporterna har ett för lågt värde i de sam- hållsekonomiska kalkylerna.

Sådana effekter på väg- och flygnätet som beskrivits ovan finns inte med i de samhällsekonomiska kalkylerna och de kräver egentligen att man gör ytterli- gare prognoser över utvecklingen längre fram än när investeringen är färdig- ställd. Det är heller inte möjligt att förutse allt i en prognos och en samhälls- ekonomisk kalkyl och de måste alltid kompletteras med andra bedömningar, men det är ändå viktigt att man är medveten om vilka effekter som kan upp- stå.

8.6 Påverkan på de transportpolitiska målen

Det övergripande målet är att transportpolitiken ska säkerställa en samhälls-ekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Till det övergripande målet hör sex delmål om tillgänglighet, regional utveckling, jämställdhet, transportkvalitet, trafiksäkerhet och miljö. Delmålen lyder som följer:

Tillgänglighet Transportsystemet ska utformas så att medborgarnas och näringslivets grundläggande transportbehov kan tillgodoses.

Regional utveckling Transportsystemet ska främja en positiv regional utveckling genom att dels utjämna skillnader i möjligheterna för olika delar av landet att utvecklas, dels motverka nackdelar av långa transportavstånd.

Transportkvalitet Transportsystemets utformning och funktion ska medge en hög transportkvalitet för medborgarna och näringslivet.

Miljö Transportsystemets utformning och funktion ska anpassas till krav på en god och hälsosam livsmiljö för alla, där natur- och kulturmiljön skyddas mot skador. En god hushållning med mark, vatten och andra naturresurser ska främjas.

Trafiksäkerhet Det långsiktiga målet för trafiksäkerheten är att ingen ska dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor. Transportsystemets utformning och funktion ska anpassas efter de krav som följer av detta.

Jämställdhet Målet ska vara ett jämställt transportsystem, där transportsystemet är utformat så att det svarar mot både kvinnors och mäns transportbehov. Kvinnor och män ska ges samma möjligheter att påverka transportsystemets tillkomst, utformning och förvaltning och deras värderingar ska tillmätas samma vikt.

En mycket enkel översikt av hur vi bedömer att höghastighetståg skulle påverka de transportpolitiska målen ges i tabellen nedan.

Mål	Påverkan	Kommentar
Det övergripande målet	Positiv & osäker	Bidrar till långsiktig hållbarhet, men den samhällsekonomiska effektiviteten är osäker.
Tillgänglighet	Positiv	Förbättring både regionalt, nationellt och internationellt. Sämre tillgänglighet för ett fåtal kommuner som i dag trafikeras av X 2000.
Regional utveckling	Positiv & delvis negativ	Motverkar nackdelar av långa avstånd, men utjämnar inte skillnaderna förrän ett omfattande höghastighetsnät är på plats.
Transportkvalitet	Positiv	Dagens banor har delvis nått kapacitetstaket.
Miljö	Positiv & negativ	Minskade utsläpp uppvägs delvis av intrångskostnader
Säkerhet	Positiv	Överflyttning från väg till järnväg ökar säkerheten
Jämställdhet	Positiv	Kvinnor åker mer kollektivt än män. (Fler tjänsteresor görs dock av män och tjänsteresor skulle utgöra en ganska betydande andel av höghastighetsresenärerna.)

Tabell 29 Höghastighetståg och påverkan på de transportpolitiska målen.

8.7 Utbyggnadsstrategier

Höghastighetslinjer ger stora och i huvudsak positiva effekter, men medför samtidigt mycket stora investeringskostnader. Om höghastighetståg läggs in i den ordinarie investeringsplaneringen skulle det innebära att andra önskade projekt måste prioriteras ned. Därför är det viktigt att hitta alternativa finansieringsmodeller för höghastighetsbanor och också hitta ett annat sätt att planera och bygga banorna. Det faktum att trafiken är mycket företagsekonomiskt lönsam indikerar att det skulle vara möjligt att delvis finansiera en utbyggnad med intäkter från trafiken.

Om man bestämmer sig för att bygga höghastighetsbanor i Sverige finns det olika strategier för utbyggnaden:⁶²

1. Utbyggnad före efterfrågeökning, innan behovet har vuxit. Ger en injektion med tillgänglighet till berörda regioner. Underlättar långsiktig planering, men prognoserna kan slå fel och infrastrukturen kan vara omodern när efterfrågan är tillräckligt stor.

⁶² Svallhammar, 2008

2. Utbyggnad parallellt med efterfrågeökning. Som många tunnelbaneförorter i Stockholm där samhällsutbyggnaden skedde hand i hand med tunnelbanutbyggnaden
3. Utbyggnad efter efterfrågeökning. När behovet redan har uppstått och är märkbart i form av trängsel och förseningar i ett befintligt system som inte längre svarar mot kraven

Rangordning av objekten kan göras utifrån behov av investeringar i trafiksystemen:

1. Ersätta andra stora och nödvändiga kapacitetsutbyggnader i järnvägsnätet med höghastighetslinjer (utbyggnad efter efterfrågeökning)
2. Ersätta andra stora investeringar i flygplatser (inrikes, till exempel fjärde banan på Arlanda) och kapacitetsutbyggnad av motorvägar med höghastighetslinjer (utbyggnad parallellt med efterfrågeökning)
3. Investera i höghastighetslinjer till områden med bristande tillgänglighet för att ernå regional utveckling (utbyggnad före efterfrågeökning)

Höghastighetsbanorna behöver dimensioneras för framtida hastighetshöjning. På grund av restidskonkurrens med flyget är en lämplig målnivå för framtiden 350-400 km/h som maxhastighet på sträckor som är 600-700 km långa (Stockholm–Skåne/Köpenhamn, Stockholm–Umeå). Det innebär i första hand att bangeometrin inte bör underdimensioneras, men att tåg och banöverbyggnad kan väljas för en lägre hastighetsnivå och senare bytas ut. Likaså kan förbifarter i samhällen byggas i etapper.⁶³

En etappvis utbyggnad av höghastighetsbanor innebär att nyttorna av det nya trafiksystemet inte kan tillgodogöras helt förrän sista etappen är klar. Banverket har under 2008 i samband höghastighetsutredningen⁶⁴ presenterat en prioriteringsordning av en möjlig utbyggnad av Europakorridoren. I första etappen skulle då Ostlänken och sträckan Borås–Göteborg på Götalandsbanan byggas. Det troliga är att trafiken kommer att ske med nya snabbtåg för 250 km/h (Gröna tåget eller motsvarande) men det blir sannolikt inga renodlade höghastighetståg i trafik på grund av sträckornas begränsade längd. Nyttorna uppkommer då för fjärrtågen på Södra stambanan, och för regional tågtrafik.

⁶³ Fröidh, 2008b

⁶⁴ Svenska höghastighetsbanor, 2008

Man får inte några nyttor av genomgående höghastighetstrafik via Östergötland och Jönköping innan den planerade andra etappen, länken Linköping–Borås, kommer till stånd.

Som tredje etapp kommer Europabanan på sträckan Jönköping–Skåne/Köpenhamn. Genom den sista etappen får man nätverkseffekter med ökad rörlighet i hela södra Sverige och skalfördelar i höghastighetstrafiken. Om utbyggnaden sker långsamt kommer däremot nyttorna att dröja, det vill säga räntor för redan gjorda investeringar tickar iväg utan motsvarande intäkter. Ett problem i sammanhanget är den långdragna planeringsprocessen enligt lagen om byggande av järnväg. Det skulle ur ett ekonomiskt perspektiv vara mycket bra om planeringsprocessen kunde snabbas upp.

Vilka ytterligare analyser krävs?

WSP föreslår att ytterligare analyser görs av nyttorna av den kapacitet som frigörs om nya banor byggs. En preliminär bedömning är att nyttorna förmodligen är stora och av betydelse för den samhällsekonomiska lönsamheten. Betydelsen av frigjord bankapacitet på det befintliga järnvägsnätet kan dessutom snabbt komma att förändras. Både Västra och Södra stambanan har mycket stor betydelse för fjärtrafiken för både gods och resande. En samtidig ökning av resandet och godstransporterna på järnväg kommer följaktligen att snabbt fylla den lediga bankapacitet som finns idag. Kraftigt ökade bränslepriser ställer stora krav på att det finns alternativ till fossilbränsledriven trafik.

8.8 Sammanfattande bedömning

Samhällsekonomisk lönsamhet

Enligt den Smapers/Samkalk-kalkyl som genomförts i detta projekt är nyttorna för Götalandsbanan ungefär likvärdig med nettokostnaden medan kostnaderna för Europabanan är större än nyttorna. Eftersom resandeunderlaget och de positiva effekterna bedöms vara överlägset störst på dessa banor bör lönsamheten vara sämre (det vill säga nettonuvärdeskvoterna negativa) för övriga banor som ingår i vårt skisserade nät men som inte har analyserats noggrannare. Dock ingår inte alla effekter i kalkylen och av dessa är majoriteten positiva. Dessutom har det framkommit att Sampers sannolikt inte fun-

gerar fullt tillfredsställande för ett i princip nytt färdmedel som höghastighetståg. Ytterligare en faktor att ta hänsyn till är att regionala resor och utrikesresor inte ingår i Sampers-prognoserna i detta projekt och att Ostlänken ingår i jämförelsealternativet. Utifrån dessa kalkyler kan man inte dra någon entydig slutsats om huruvida ett nationellt höghastighetstågnät är samhälls-ekonomiskt lönsamt. Däremot visar kalkylresultaten att nyttor och kostnader för Götalandsbanan är ungefär likvärdiga.

När det gäller vilka slutsatser man ska dra av detta går uppfattningarna isär mellan deltagarna i projektgruppen från KTH och WSP.

KTH anser inte att Sampers och Samkalk kan användas i sin nuvarande form för att prognostisera höghastighetståg men att den prognos som förespråkas av dem visar att både Götalandsbanan och Europabanan är samhälls-ekonomiskt lönsamma. KTH har använt Sampers matriser men fördelat dem på färdmedel VIPS och genomfört en samhälls-ekonomisk kalkyl med denna prognos som grund, som visar på stor lönsamhet.

WSP menar att man i kalkylerna bör använda de värden som ASEK rekommenderar, även om man inte anser att de är de bästa. Att som man gjort Samvips-kalkylen exempelvis räkna upp tidsvärdet med inkomsten minskar jämförbarheten med andra kalkyler (även om vi teoretiskt håller med i kritiken mot ASEK). WSP menar även att Samvips som metod bör granskas. Ingen extern granskning har skett av Vips sedan man i slutet av 90-talet valde nätutläggningsmodell till Sampers. Den kalkylpost som WSP är mest frågande för i Samvipskalkylen är producentöverskottet. Enligt Samvipskalkylen kan höghastighetsbanan finansieras enbart med operatörernas vinster⁶⁵, vilket innebär att banorna skulle kunna byggas utan någon offentlig finansiering (är det så blir många av de nuvarande politiska diskussionerna överflödiga).

Påverkan på de transportpolitiska målen

Sammanfattningsvis verkar det otvetydigt att höghastighetståg till en överväldigande del ger positiva avtryck på de transportpolitiska delmålen. Men detta behöver alltså inte innebära att påverkan på det övergripande målet är

⁶⁵ Under förutsättning att ränta och avskrivningstider är desamma som i den samhälls-ekonomiska kalkylen

entydigt positiv. För att samhällsekonomisk effektivitet ska uppnås måste nyttorna alltid vägas mot kostnaderna, och kostnaderna är i det här fallet mycket höga. Andra åtgärder skulle alltså kunna ge större nytta relativt sina kostnader.

Det är inte heller säkert att höghastighetståg skulle innebära att vi kostnads-effektivt närmade oss de transportpolitiska målen. Som verktyg för att minska utsläppen från bilar och lastbilar verkar byggandet av höghastighetsbanor till exempel vara en osedvanligt dyr och i det avseendet ineffektiv åtgärd. Det är effektivare med till exempel kraftigt höjda drivmedelspriser eller andra ekonomiska styrmedel. Däremot ger höghastighetslinjer ett långsiktigt hållbart transportsystem inom sin transportkorridor. Eldrivna tåg är oberoende av olja eller andra fossila drivmedel, och stora resande- och godsmängder kan transporteras med mycket liten energiförbrukning och minsta möjliga klimatpåverkan.

Med avseende på det transportpolitiska målet och dess delmål torde höghastighetstågens påverkan på tillgänglighet, transportkvalitet och trafiksäkerhet vara mest odiskutabelt positiv.

När det gäller regional utveckling ger höghastighetsbanor visserligen omedelbara fördelar för vissa regioner och kommuner, men förstärker samtidigt skillnaderna mellan tätbefolkade och glesbefolkade regioner, eftersom det bara är i de förra som höghastighetsbanor är intressanta. Så länge som nätverket är begränsat till Europakorridoren blir det en särskilt tydlig skillnad mellan söder och norr. Några glesbefolkade regioner som får bra anslutningsförbindelser till höghastighetslinjerna kommer dock att gynnas, till exempel södra Södermanland, delar av Västergötland och västra Småland.

Höghastighetståg ger miljövinster genom att tåget drivs med el och är relativt energisnålt. Nyttorna i form av minskade utsläpp är dock förhållandevis små, samtidigt som nya banor innebär omfattande intrång. Nettoeffekten är sannolikt positiv, men är svårbedömd eftersom det handlar om olika typer om miljöeffekter.

Ur ett jämställdhetsperspektiv kan höghastighetståg sägas vara positivt eftersom kvinnor i högre grad än män föredrar kollektiva färdmedel. Samtidigt

gör män fler långväga resor, i synnerhet i tjänsten, och höghastighetståg tros attrahera många tjänsteresenärer. Indirekt kan spårbunden regionaltrafik gynnas på vissa orter genom frigjord kapacitet på de gamla banorna, vilket skulle kunna sägas vara särskilt positivt för kvinnorna och andra grupper med lägre tillgång till bil. Effekten bör alltså vara positiv, men förhållandevis marginell.

9 UTVECKLING AV PROGNOSMODELLER

9.1 Förutsättningar I olika analyser

Det har under årens lopp genomförts ett stort antal analyser av Götalands- och Europabanan där prognoser har ingått. Olika metoder har använts och förutsättningarna har också varit olika. Resultaten är därför inte heller jämförbara. Avsikten är här inte att gå igenom alla dessa, utan att snarare peka på några problem och några lösningar samt också diskutera vad man med stor sannolikhet kan prognostisera och vad som är mer osäkert. Prognoser kan diskuteras utifrån olika utgångspunkter:

- Förutsättningarna för prognoserna
- Prognosmodellerna i sig
- Prognosmodellernas tidshorisont.

9.2 Förutsättningar för prognoserna

Som indata till prognoserna används socioekonomiska data. Olika mått på ekonomisk tillväxt har stor betydelse, befolkningens tillväxt och regionala fördelning etc. För persontrafik är det den privata konsumtionen som är viktigast och för godstransportprognoser är det näringslivets produktion samt export och import som är viktigast. De ekonomiska prognoserna är avgörande för den totala tillväxten av transportmarknaden.

Tillgången på långsiktiga ekonomiska prognoser är begränsad, ofta brukar man använda sig av offentliga prognoser som långtidsutredningen eller bankernas långtidsprognoser. Variationerna är inte särskilt stora om man bortser från tillfälliga konjunkturer och ekonomiska kriser. I verkligheten är de ekonomiska prognoserna de mest osäkra och såväl ekonomiska kriser som högkonjunkturer varaktighet brukar vara svåra att förutsäga.

När det gäller fördelningen på transportmedel så är förutom utbudet bensinpriset en viktig variabel. Här kan variationerna vara stora, dag för dag och år från år, och bedömningarna kan variera avsevärt över tiden. Vi har passerat ett antal energikriser (1974 och 1981) och nu befinner vi oss i klimatkrisen och då befarar många höga energipriser eller brist energi. ”Prognosklimatet”

blir sämre för främst fossildrivna transportmedel. Här kan variationerna vara mycket stora och de påverkar också vissa färdmedel mer än andra. Den privata konsumtionen i kombination med bensinpriset styr dessutom bilinnehavet. Biltrafiken som i sin nuvarande form bygger på billig fossil energi är känslig för den ekonomiska utvecklingen och bensinpriset medan tågtrafiken är relativt okänslig.

Vid hög ekonomisk tillväxt ökar bilinnehavet och den totala reskonsumtionen. Ökat bilinnehav ger mindre tågresor. Dock ökar efterfrågan på snabba tågresor och flyg eftersom tid är pengar. I prognosmodellerna brukar det implementeras med att individernas tidsvärde ökar. Vid låg ekonomisk tillväxt ökar inte bilinnehavet så snabbt vilket innebär att all tågtrafik får en stabilare marknad. På detta sätt är tågtrafiken och kollektivtrafiken inte lika känslig för den ekonomiska utvecklingen. Höghastighetståg fungerar delvis som flyget, att efterfrågan ökar mer med den ekonomiska tillväxten. Av avsnitt 1 framgår att X 2000 övertagit flygets roll mellan Stockholm och Göteborg och svarar för hela tillväxten av tåg- och flygresorna i takt med BNP.

Andra viktiga förutsättningar är utbudet: Infrastrukturen och dess standard som ger förutsättningar för utbudet i form av restider, turtätheter och priser etc. Här brukar prognosmodellerna vara som mest detaljerade och det är ofta utgångspunkten för konstruktionen av prognosmodellerna.

9.3 Prognosmodellerna

I detta avsnitt diskuteras generella metodproblemen med prognosmodellerna för persontrafik. Det bör framhållas att en modell alltid kan vara en förenkling av verkligheten men att det också kan vara en tillkrånglad bild av verkligheten. Den perfekta prognosmodellen finns inte och det är forskarnas uppgift att alltid försöka hitta bättre modeller. En modell är emellertid aldrig bättre än sina indata.

Generella metodproblem i Sampers

Emme/2 genererar indata till prognosmodellen utifrån en databas över utbud (linjenät och vägnät). Det sker för varje huvudfärdmedel i prognosmodellen och används för fördelning på huvudfärdmedel med en logitmodell.

Emme/2-systemet utvecklades ursprungligen för stadstrafik och har en väl fungerande modell för biltrafik. Emme/2 fungerar sämre för tidtabellsbunden långväga trafik än för stadstrafik med hög turtäthet där resenärerna kommer slumpmässigt till hållplatsen. I kombination med färdmedelsvalsmodell finns det en risk att turtätheten väger för tungt i förhållande till restiden särskilt om det är få avgångar.⁶⁶

Emme/2 valdes framför bland annat Vips vid den stora utvärderingen som gjordes inför utvecklandet av Sampers. Nätfördelningsprogrammet Emme/2 har vissa begränsningar vid långväga kollektivtrafik, och framförallt allt är det gruppen bakom Vips har framfört mycket kritik mot val av nätutläggningsprogram i Sampers.

Det kan påpekas att från början när Sampers utvecklades var avsikten att en realtidsversion av Emma skulle användas i kombination med logitmodellen. Det innebär att man för tåg och annan tidtabellsbunden trafik skulle använda faktiska tidtabeller med verkliga avgångstider. En sådan modell har estimerats men hittills inte använts, till stor del eftersom det är förenat med stora svårigheter att göra bedömningar för 2010 av exakta avgångstider inte bara för tåg utan även för flyg och busstrafik.

I Sampers används en logitmodell för val av huvudfärdmedel för långväga resor. Logitmodellen används i många sammanhang och har bland annat belönats med ett nobelpris. Men det finns forskare som är kritiska till logitmodellen eller logit-modellens form. Marc Gaudry har gjort en analys av prognoser för höghastighetståg i Tyskland och funnit att den linjära logitmodellen kraftigt underskattar resandet i ett visst avståndsintervall. Han föreslår i stället en Box-Cox-modell som ger ett mer realistiskt resultat.⁶⁷ Kjell Jansson är generellt kritiskt till logitmodellen för färdmedelsval och menar att proportionerna mellan effekterna av utbudsförändringar vid olika restider blir fel.⁶⁸

⁶⁶ Det skall dock noteras att det även finns en modell för realtidsassignment i Emme/2. Om denna används elimineras dessa problem till stor del.

⁶⁷ Gaudry, Mandel, Rottengatter 1997

⁶⁸ Jansson, Lang, Mattsson, Mortazavi 2006

Logitmodellen har dock också stora fördelar; med hjälp av den så kallade logsumman kan effekter från utbudsförändringar (till exempel kortare restider) återföras till målpunktsfördelningen och resgenereringen.

Ett annat problem är förknippat med konstanterna i modellerna som innebär att modellerna blir tröga för förändringar. Detta problem behandlas närmare i nästa avsnitt.

Generella metodproblem i Samvips

Till skillnad från Sampers innehåller inte Samvips någon modell för resgenerering och målpunktsfördelning. Vid tillämpningen av Vips måste man därför ta fram matriser med någon kompletterande metod. Fördelen med Sampers är att den modellen simultant beräknar färdmedelsfördelning (vilket färdmedel man väljer) – målpunktsfördelning (vart man åker) – resgenerering (hur mycket man åker). Här kommer också logitmodellen till sin fördel eftersom man med hjälp av den så kallade logsumman kan återföra nätverks-egenskaperna från färdmedelsvalsteget till målpunkts- och resgenereringsstegen.

Samvips har i stället sin styrka i nätverksanalysen som medger att restider, turtätheter och priser kan vägas ihop också för kombinerade resor med olika färdmedel. Man behöver inte som i Sampers välja ett huvudfärdmedel utan ”resenären” kan sy ihop sin resa optimalt som i verkligheten. Det går också att ta hänsyn till bytestiden för anslutningsförbindelser vid varje station och det går att definiera taxor för flera användarkategorier än i Sampers till exempel för resenärer med olika tidsvärde och inkomst.

Ett annat problem är att medan Sampers-modellen estimeras utifrån resvane-data så måste Samvips kalibreras utifrån aggregerad statistik på länknivå och totalnivå. Vid denna kalibrering måste ett antal värden och faktorer bestämmas. De kan dock bestämmas med utgångspunkt från resvaneundersökningar och stated preference-undersökningar. Det finns de som anser att prognosmakaren har för stor frihet att bestämma dessa värden. Å andra sidan är inte Samvips tyngd av några konstanter från estimeringssteget som tvingar folk att åka på något visst sätt.

Även Sampers måste kalibreras i slutändan för att få den att stämma med verkligheten. I detta fall kan kalibreringskonstanterna innebära att modellen blir ännu okänsligare för förändringar. Sampers innehåller betydligt fler socioekonomiska variabler än Samvips. Det kan bli en viss inkonsistens om man tar en matris från Sampers och kör den i Sampers om man inte har kontroll på att bakgrundsdata som genererat matrisen är ungefär desamma.

Sampers är ett ganska komplext system med fem regionala modeller, en modell för långväga resor och en modell för utrikesresor som ännu inte implementerats. Körtiderna blir långa och komplexiteten bidrar till att risken är större för såväl handhavandefel, fel på indata och buggar i programmet. Detta torde ha bidragit till att den första versionen av Sampers inte gav realistiska resultat i Banverkets höghastighetsutredning 2003.⁶⁹

Samvips är enklare än Sampers och det finns både en regional modell, en interregional modell och en utrikesresomodell som arbetar på samma nivå inom Sverige. Det är Sampers indelning för långväga resor med 668 områden i Sverige. Denna nivå har befunnits vara tillräcklig för att prognostisera järnvägsresandet och det mesta resandet med bil, buss och flyg.

Det som saknas i Samvips är främst det lokala resandet inom tätorterna. Systemet går att tillämpa på valfri regional nivå så i princip skulle de gå att beräkna de regionala resorna på samma nivå som Sampers. Vill man på kort sikt analysera på noggrannare regional nivå så är Sampers bättre men det sker till priset av en ökad komplexitet. I ren lokaltrafik räcker ändå inte Sampers till utan då måste områdesindelningen vara ännu finare.

9.4 Trögheter i prognosmodellerna

Många prognosmodeller innehåller konstanter. Konstanterna är nödvändiga av två skäl: Dels för att alla beteenden inte går att förklara i särskilda variabler (modellkonstanter), dels för att få modellen att stämma med verkligheten (kalibreringskonstanter).

Modellkonstanterna erhålls vid estimeringen av modellerna och blir ofta en restpost som får förklara det som inte går att förklara med tillgängliga socio-

⁶⁹ Scandiaconsult, 2003

ekonomiska och transportnätverksspecifika variabler. Vanligt är att det för val av bil finns en bilkonstant som säger att allt annat lika (restid, pris, kön, ålder, sysselsättning, körkort, bilnehav etc. det vill säga sådant som går att kvantifiera och estimeras) så har människor i genomsnitt en viss benägenhet att välja bil framför kollektivt färdmedel. Det kan då spegla det faktum att det är bekvämt att åka bil när man har bagage eller skrikande barn, sådant som är svårt att få in i en modell men som faktiskt ändå har betydelse. Konstanten blir då en restpost som får förklara allt som inte kan specificeras. Bil brukar ha en positiv konstant.

Ett liknande fall är flyget där det åtminstone tidigare var förknippat med en viss status att flyga men där också andra skäl som bonusprogram, tillgång till tax-free-varor vid utrikesresor kan ha en viss betydelse. På samma sätt kan det vara med färjetrafik där man i inte obetydlig omfattning åker för att roa sig. Konstanterna kan vara positiva och uttrycka ett mervärde för ett transportmedel i förhållande till de andra eller vara negativa och uttrycka en icke kvantifierbar nackdel med ett transportmedel jämfört med ett annat.

En bra modell innehåller inte så stora konstanter utan då lyckas man förklara det mesta med olika variabler. För många variabler kan å andra sidan göra modellerna komplexa, variablerna kan vara svåra att prognostisera och modellerna blir svåra att använda.

Kalibreringskonstanter används när man väl estimerat modellen och jämför med faktiska data. Om man till exempel kör en prognos av nuläget och lägger ut bilresandet på vägnätet och jämför med de faktiska flödena från trafikräkningar så kan det stämma mer eller mindre bra. För att få det att stämma bättre kan man föra in kalibreringskonstanter på olika nivåer i modellerna, i matriserna eller på totalnivå för ett visst färdmedel om det avviker för mycket. På så sätt kan man få modellen att återspegla det faktiska resandet på ett bättre sätt.

Konstanterna kan dock medföra att modellerna blir mer eller mindre känsliga för förändringar. Det kan testas genom att sätta in extrema värden i modellerna och se var gränsen går. Nedan följer ett exempel där Sampers testats för några extremfall. Med modellen beräknades maximal marknadsandel Stockholm-Göteborg för varje transportmedel om:

- Restiden är 45 minuter

- Resan kostar 5 kr
- Turtätheten är 5 minuter.

Resultatet framgår av tabellerna nedan. Den översta tabellen visar utgångsläget i basprognosen, och den under marknadsandelen vid extremt gynnsamma förhållanden. Det visar sig att tåget kan komma upp i en maximal marknadsandel på 61 % för privatresor och 75 % för tjänsteresor. Flyget kan nå en marknadsandel på 19 % för privatresor och 61 % för tjänsteresor, och bilen kan nå 86 % för privatresor och 65 % för tjänsteresor.

Marknadsandel	Tåg	Flyg	Bil
Privatresor	50 %	9 %	37 %
Tjänsteresor	42 %	46 %	12 %

Tabell 30 Utgångsläge i basprognos

Maximal marknadsandel	Tåg med maxutbud	Flyg med maxutbud	Bil med maxutbud
Privatresor	61 %	19 %	86 %
Tjänsteresor	75 %	61 %	65 %

Tabell 31 Maximal marknadsandel för varje transportmedel vid extremt gynnsamma förhållanden.

Det gjordes även ett test med ”minimiutbud” för resan Stockholm-Göteborg. Varje färdmedel fick då restiden 12 timmar, turtäthet 12 timmar och reskostnad 10 000 kr. I samtliga fall gick då marknadsandelen för färdmedlet ner till 0.

Sammanställer man den minimala marknadsandelen och den maximala så kan man få något som man approximativt skulle kunna kalla modellens giltighetsområde just för relationen Stockholm - Göteborg

Minimal marknadsandel – maximal marknadsandel	Tåg med maxutbud	Flyg med maxutbud	Bil med maxutbud
Privatresor	0 %-61 %	0 %-19 %	0 %-86 %
Tjänsteresor	0 %-75 %	0 %-61 %	0 %-65 %

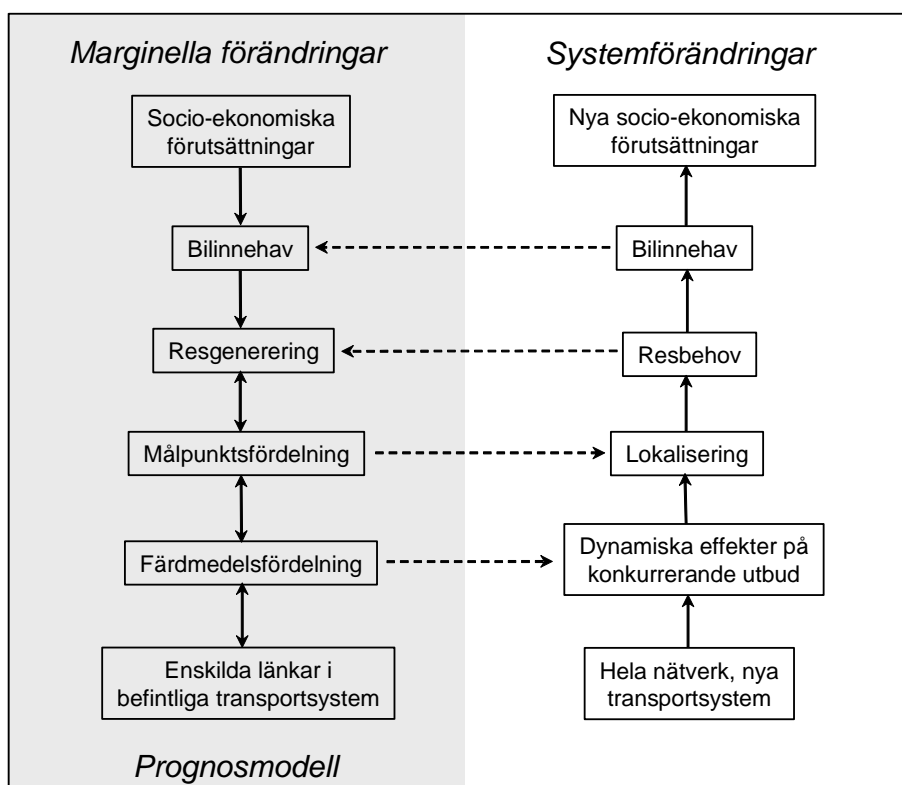
Tabell 32 Modellens giltighetsområde för relationen Stockholm-Göteborg.

Ovanstående beräkningar är gjorda med extrema restider och kostnader. De ger dock en indikation på hur stor den maximala resandeandelen är för respektive färdmedel.

9.5 Prognosmodellernas dynamik

Prognosmodeller kan vara utvecklade för att återspegla förändringar på olika tidshorisont och med olika i steg i sambandet mellan transporter och samhällsutveckling. I detta avsnitt behandlas långsiktiga effekter eller systemförändringar. Med detta avses här effekter som inte uppkommer omedelbart efter en utbudsförändring utan först efter ett par år upp till flera decennier, se figur. Med långsiktiga effekter avses här:

- Dynamiska utbudseffekter på konkurrerande utbud
- Effekter på lokalisering av boende och verksamheter
- Påverkan på resbehov som följd av annan lokalisering
- Påverkan på bilinnehav som följd av ändrat kollektivtrafikutbud och lokalisering.



Tabell 33 Kortsiktiga och långsiktiga effekter i transportsystemet

Dynamiska utbudseffekter

Härmed avses att ett bättre utbud av ett transportmedel innebär sådana förändringar av marknadsandelarna att det påverkar utbudet av ett annat transportmedel. När det gäller höghastighetståg blir det tydligt att detta påverkar flygutbudet. Är tåget tillräckligt snabbt så kan det helt ersätta flyget. Många gånger sker sådana förändringar successivt och kanske först efter ett par år leder till att flyget marginaliseras eller läggs ned helt.

På samma sätt har flyget successivt ökat utbudet och medfört att tåget måste dra ned på sitt utbud ända tills man började satsa på snabba tåg på vissa sträckor. Denna förändring har skett successivt och är därför svår att härleda direkt. Likaså har privatbilen successivt ökat sin marknadsandel och inneburet att kollektivtrafiken måste minska sitt utbud successivt. Det blir mest uppenbart när en järnväg till slut läggs ned.

Dynamiska utbudseffekter finns inte inbyggda i prognosmodellerna utan måste implementeras efteråt. Om till exempel efterfrågan på en flyglinje minskar så minskar man utbudet så att beläggningen blir rimlig. Därefter kör man om prognosen och då kan det hända att tåget ökar så att det finns underlag för fler turer. Efter några iterationer kan man ha nått ett jämviktsläge och i slutändan får man bedöma om flyglinjen ska vara kvar eller tas bort helt.

Det finns också dynamiska utbudseffekter där befintliga transportmedel får en ny roll med nya affärsidéer såsom lågprisflyget. En prognosmakare kan inte förutse sådana företeelser, i så fall skulle hon inte hålla på med prognoser utan vara flygbolagsdirektör. Samma sak har nu hänt med tåget, när låga priser introduceras så ökar resandet och beläggningen så att banverkets beräkningshandledning måste revideras.

Samband mellan transporter och lokalisering av boende och verksamheter

För detta ändamål finns särskilda modeller utvecklade för lokaliseringsanalys. Dessa brukar inte vara integrerade med transportprognosmodellerna men kan hämta indata därifrån om inte något transportnätverk finns inbyggt i modellen. En stor del av lokaliseringen är planeringsstyrd men även planeringen påverkas av marknaden. Lokaliseringen är trögrörlig och alla förändringar

sker på marginalen - kanske 90 % av invånarantalet i Sverige kommer att bo på samma orter som idag även om 20 år.

På riktigt lång sikt så kan ändå förändringarna bli stora om man T.ex. jämför bisamhället i USA i dag med hur det var för 50 år sedan. Då fanns en mycket bra kollektivtrafik och riktiga städer, nu finns inte mycket kvar av detta utom i de allra största städerna. Skillnaderna blir uppenbara om man jämför USA med Europa och Japan i dag, se vidare nedan.

Om man omvänt vill ha fram effekterna av en ändrad lokalisering på transportsystemet kan man köra transportprognosmodellen igen men med nya indata från lokaliseringsanalysen.

Påverkan på bilinnehav som följd av ändrat kollektivtrafikutbud eller lokalisering

Bilinnehavet påverkas av tillgängligheten och utbudet av kollektivtrafik. Det kan man inse lätt genom att jämföra bilinnehavet i Stockholms innerstad och Norrlands inland. Ålder, ekonomi och sysselsättning brukar vara de grundläggande variablerna i bilinnehavsmodeller. Ibland löses de regionala variationerna med dummy-variabler.

Den bilinnehavsmodell som är kopplad till Sampers bygger ekonomiska faktorer samt på in- och utträdesbenägenhet för bilinnehav i olika åldersgrupper. Andra modeller finns utvecklade. Bijun utvecklade vid KTH en modell som tar hänsyn till tillgänglighet såsom trängsel och kostnader för att köra bil till exempel i form av bilavgifter.⁷⁰ KTH Järnvägsgrupp har tillsammans med WSP tagit fram en modell som tar hänsyn till den regionala strukturen och kollektivtrafikutbudet där även utbudet av tågtrafik ingår som en variabel. Modellen håller på att vidareutvecklas så att den ska kunna implementeras i Sampers.

Exempel på långsiktiga effekter

Av tabell framgår en internationell jämförelse av några olika nyckeltal för persontransporter. Den gör inte anspråk på att vara fullständig men kan ändå peka på vissa likheter och skillnader mellan olika länder. Befolkningstäthe-

⁷⁰ Han, 2001

ten är hög i Europa med 115 invånare/km² och extremt hög i Japan med omkring 375 invånare/km². Den är låg i Sverige och USA där den ligger på 22 respektive 29 invånare/km².

Bilnehavet ligger i samma storleksordning i Sverige, Europa och Japan med omkring 400 personbilar/1000 invånare medan det är nästan dubbelt så högt i USA med 770 personbilar/1000 invånare. Skillnaden består bland annat av att i Sverige, Europa och Japan har de flesta familjerna tillgång till en bil per hushåll medan i USA det är vanligt med två eller flera bilar per hushåll.

Studerar man infrastrukturen – här omräknad till meter per 1000 invånare för att få ett någorlunda jämförbart mått – så är givetvis vägnätet det som har störst utsträckning. Det finns ungefär 9000 m väg/1000 invånare i Europa och Japan. I Sverige finns det ca 16 000 och i USA ca 24 000 m väg/1000 invånare, vilket bland annat har sin förklaring i den lägre befolkningstätheten i Sverige och USA. Järnvägsnätet är betydligt mindre, i genomsnitt ca 5 % av vägnätet där Sverige och USA också ligger högst.

Studerar man sedan motorvägsnätet så är det mest utbyggt i USA med 320 m/1000 invånare, därefter i Sverige med 150 och i Europa med 120 m/1000 invånare. I Japan är det lägst med 50 m/1000 invånare. De geografiska skillnaderna och befolkningstäthet påverkar givetvis dessa tal.

Ytterligare en faktor som kan jämföras med motorvägarna är förekomsten av höghastighetsjärnvägar, det vill säga helt nybyggda järnvägar för hastigheter över 250 km/h huvudsakligen för persontrafik. Japan är det land som satsat mest konsekvent på en utbyggnad av höghastighetsnätet – det fanns 230 mil höghastighetsbana vilket var lika mycket som i hela Europa. Uttryckt som andel av motorvägsnätet finns det 38 % höghastighetsbanor i Japan och endast 5 % i Europa. I USA och Sverige finns inga höghastighetsbanor enligt denna definition men i Sverige är en betydande andel av nätet anpassat för trafik i 200 km/h.

1996	Sverige	Europa EU 15	Japan	USA
Miljoner invånare	9	374	126	268
Antal inv./km ²	22	115	334	29
Bilar/1000 inv.	413	447	375	770
Marknadsandelar(%)				
Bil	81	79	55	86
Tåg	6	6	30	0,3
Flyg	2	6	6	11
Övrigt	11	9	9	3
Summa	100	100	100	100
Infrastruktur				
Vägar m/1000 inv.	15700	9400	9200	24100
Järnvägar m/1000 inv.	1250	440	210	900
Motorvägar m/1000 inv.	150	120	50	320
Högfartsbana m/1000 inv.	0	7	18	0
Högfartsbana i % av motorväg	0 %	5 %	38 %	0 %

Tabell 34 Ett urval av nyckeltal för persontransporter i olika länder⁷¹

Parallellt med infrastrukturens utbyggnad kan man studera marknadsandelarna för de olika transportmedlen. Sannolikt skulle inte den höga marknadsandelen för järnväg i Japan varit möjlig utan satsningen på höghastighetstågen och det synes också tydligt att detta i sin tur har medfört ett mindre bilresande. Det är inte otänkbart att en liknande potential finns i Europa med en konsekvent utbyggnad av höghastighetsnätet.

I USA å andra sidan är persontrafiken med tåg nästan utplånad till förmån för en omfattande bil- och flygtrafik som sin tur resulterat i en samhällsstruktur som är svår att försörja med kollektivtrafik. En mycket stor del av järnvägsnätet finns trots detta kvar men har blivit alltmer anpassat till godstrafikens behov. I kombination med privata och kundorienterade järnvägsföretag har detta inneburit en mycket hög marknadsandel för godstransporter på järnväg.

Kanske är en kombination av ett utbyggt höghastighetsnät för persontrafik och ett konventionellt nät mer anpassat för godstrafikens behov en lösning om man vill utveckla järnvägstrafiken. Europabanan i kombination med söd-

⁷¹ Källa: EU Transport in figures statistical pocketbook 1999 och Government of Japan Statistics Bureau & Statistics Center 1996

ra och västra stambanan erbjuder sådana möjligheter där dessutom de gamla banorna kan utnyttjas för snabba regionalståg.

Slutsatser

Dynamiska utbudseffekter kan hanteras inom ramen för de flesta transportprognosmodeller men kräver en iterativ process och en god kännedom om marknadsmekanismerna. I praktiken kan det bara göras vid stora utbudsförändringar där man kan säkerställa att effekterna uppstår. Ett sådant är konkurrensen mellan tåg och flyg där det finns mycket entydiga internationella erfarenheter.

Bilnehavsmodeller finns som kan ta hänsyn till kollektivtrafikutbudet och tillgängligheten förutom de traditionella socioekonomiska faktorerna. De är möjliga att implementera i Sampers eller i andra prognosmodeller och utgör ett viktigt bidrag eftersom bilnehavet styr en så stor del av resandet.

Påverkan på lokalisering och tillbaka igen på resgenerering låter sig göras men kräver att flera komplicerade modeller körs konsekutivt. Lokaliseringsmodeller kan förutse vissa marknadsmekanismer men det faktum att en stor del av lokaliseringen är planstyrd kan man inte bortse ifrån. Ett sätt att lösa detta är att arbeta med scenarier för olika regionala strukturer.

10 SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION

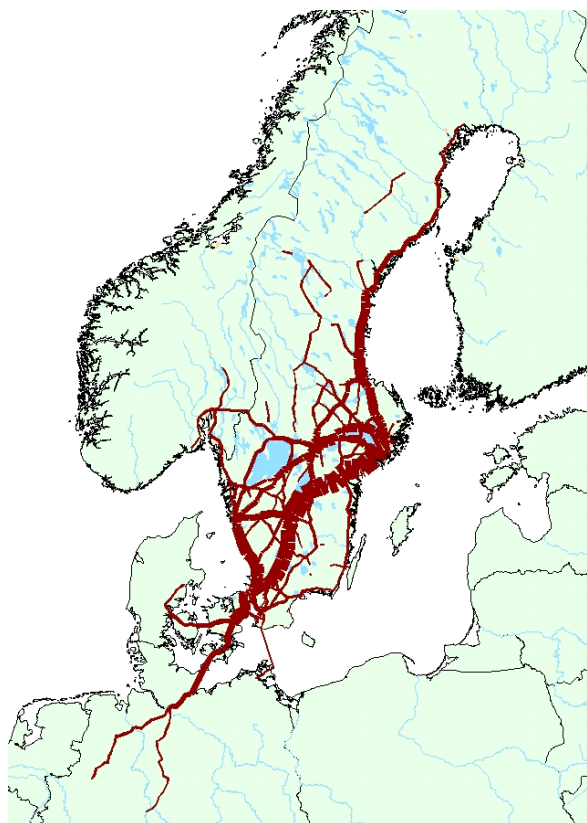
Höghastighetsjärnvägar är banor anpassade huvudsakligen för snabba persontåg i hastigheter över 250 km/h, i praktiken för 300-350 km/h, med stora kurvradier och utan plankorsningar med vägar. Höghastighetsbanan är därmed järnvägens ”motorväg”. Den första höghastighetsbanan öppnades mellan Tokyo och Osaka i Japan 1964 och i Europa kördes premiären med TGV-tåg mellan Paris och Lyon 1981. I dag finns 550 mil höghastighetsbanor i Europa och nätet byggs ut successivt. Nu byggs också nya höghastighetslinjer i många andra länder i Asien och planeras även i Afrika och Nordrespektive Sydamerika.

I Sverige har vi hittills satsat på att uppgradera konventionella järnvägar för snabbtåg med korglutning, bygga ut kapaciteten och bygga nya länkar. Den högsta hastigheten för tåg i Sverige är i dag 200 km/h, men nya banor är ofta byggda för 250 km/h. Med snabbtågen X 2000, som lutar i kurvorna, har medelhastigheten kunnat höjas väsentligt, vilket har bidragit till tågtrafikens uppsving. X 2000 kan som bäst ha medelhastigheter på upp mot 165 km/h på Västra stambanan, men på avstånd över 400 km är flyget ändå snabbare.

I Sverige började möjligheten att bygga särskilda höghastighetsbanor att diskuteras på allvar i början av 1990-talet. Det har hela tiden varit Götalandsbanan Stockholm–Jönköping–Göteborg och Europabanen (Stockholm–) Jönköping–Helsingborg/Malmö–Köpenhamn–Hamburg som har varit mest aktuella. I detta projekt har marknader och möjliga höghastighetsbanor över hela Sverige och till grannländerna med en hastighetsstandard i intervallet 250-400 km/h analyserats.

Det visar sig också i denna studie att de största marknaderna för höghastighetståg finns i de två korridorerna som utgörs av Götalandsbanan och Europabanen. I dessa stråk finns både stora ändpunktsmarknader, där tåget kan ersätta en väsentlig del av flyget, och stora mellanmarknader, där tåget ersätter eller kompletterar bil och buss och ger nya resmöjligheter. Det finns dessutom stora godstransportmarknader i dessa stråk, och de befintliga banorna skulle kunna användas för utökad godstrafik om höghastighetsbanor byggdes.

Stora trafikflöden finns också längs västkusten mellan Oslo–Göteborg–Malmö–Köpenhamn samt längs Ostkusten från Stockholm och norrut samt mellan Dalarna och Stockholm. I dessa korridorer bedöms i dagsläget inte trafikunderlaget vara tillräckligt för att bygga särskilda höghastighetsbanor. De bör i första hand byggas ut till dubbelspår för blandad person- och gods- trafik och en hastighet på minst 250 km/h. Nya tågkoncept som det pågående forsknings- och utvecklingsprojektet Gröna tåget ger möjligheter att öka hastigheterna på konventionella banor med nästa generations snabbtåg efter X 2000. Med helt nya länkar för hastigheter väsentligt högre än 250 km/h ger dock lägre marginalkostnader för de kortare restiderna.



Figur 43 Alla långväga inrikes och utrikes resor med samtliga färdmedel utlagda på vägnätet

Genom att bygga höghastighetsbanor kan mycket korta restider åstadkommas: Stockholm–Göteborg på 2 timmar och Stockholm–Malmö/Köpenhamn på 2h 45min. Från Stockholm till Linköping skulle tågresan ta 1 timme, från Linköping till Jönköping 1h 20min. Även orter utanför banorna skulle få kortare restid genom anslutande tåg. Analyser pekar på att konkurrens med

flyg på många sträckor (upp till 60-70 mil som till exempel Stockholm–Malmö/Köpenhamn) kräver mycket höga hastigheter, 350-400 km/h, för att få en hög marknadsandel för tåg och en stor överflyttning av flygresande.

En framtidssäker investering i höghastighetsbanor bör följaktligen innebära att långa sträckor dimensioneras för mycket höga hastigheter, det vill säga i första hand med stora kurvradier som medger 350-400 km/h. Även om det inte skulle vara ekonomiskt med dessa hastigheter vid trafikstarten, är det i praktiken omöjligt att i efterhand bygga om banans geometri. Hastigheterna har ökat trendmässigt under lång tid. Det finns också exempel på nya banor både i Sverige och utomlands där det redan efter ett par decennier visar sig vara för snålt tilltagna kurvradier och att resandet därmed blir mindre än det skulle kunna vara till följd av lägre tåghastigheter.

Internationella erfarenheter visar att utvecklingen av tågen för höghastighets- trafik har inneburit ökad prestanda och bättre ekonomi utan att energiförbrukningen har ökat mer än marginellt. Utvecklingen går mot motorvagnståg i stället för loktåg, mot lättare tåg och mot bättre aerodynamisk utformning och lägre externt och internt buller. I Europa var hastigheten till en början 260 km/h och har successivt höjts till 320 km/h. De senaste tågen är dimensionerade för 360 km/h. Världsrekordet med ett konventionellt höghastighetståg slogs 2007 med 575 km/h.

Höghastighetståg, liksom andra tåg, är energisnålt eftersom friktionen mellan hjul och räls är låg. Andra egenskaper är att tåg kan ha många vagnar med många sittplatser, att banan har måttliga stigningar och att bromsenergin kan återmatas. Den tekniska utvecklingen går också framåt, ett exempel är permanentmagnetmotorn som bland annat innebär 30 % högre effekt och högre verkningsgrad än en konventionell växelströmsmotor.

Höghastighetståg har möjligheten att bli klimatvänligt i och med att det är eldrivet. El kan produceras på valfritt sätt till exempel med vattenkraft eller vindkraft helt utan utsläpp och utan påverkan på klimatet. Det är också kapacitetsstarkt – ju fler som åker med höghastighetståg desto mindre blir energiförbrukningen och utsläppen per personkilometer. Järnväg och höghastighetståg är således ett långsiktigt hållbart transportmedel som inte är beroende av fossila drivmedel.

Hur vill då framtiden resenärer åka i ett höghastighetståg? I projektet har en särskild metod utvecklats för att använda kundernas kompetens i utvecklingen av nya, innovativa tjänster för framtidens järnväg. En studie designades och genomfördes där 32 potentiella höghastighetstågskunder under fyra veckor fick till uppgift att komma på idéer relevanta för resor med höghastighetståg. Studien resulterade i totalt 60 idéer. Det fanns få originella idéer i materialet, men nära hälften av dem bedömdes ha ett högt kundvärde och låga kostnader i förhållande till kundnyttan. Nedan följer några av de viktigaste slutsatserna som kan dras utifrån de föreslagna idéerna.

Människor som reser med tåg är låsta i tid och rum och man söker ett effektivt och meningsfullt tidsutnyttjande. Kunderna efterfrågar tåg som underlättar arbete och med möjligheter att få underhållning. Många upplever att servicen många gånger är bättre på flyget än på tåget. Man önskar att tågpersonalen i framtiden mer kunde ägna sig mer åt service och mindre åt biljettklippning.

Resenärerna vill ha bättre informations- och kommunikationskanaler som ökar deras möjligheter att själva kunna fatta beslut om sina anslutningar och sitt fortsatta resande. De som reser ofta och mycket vill gärna sköta sig själva på tåget och själva söka information om den finns tillgänglig.

Många efterfrågar en större samverkan inom branschen. En av de viktigaste satsningarna framgent för hela kollektivtrafikbranschen måste vara samverkan för att få ett effektivt resande utifrån ett resenärsperspektiv med till exempel gemensamma tidtabeller, synkroniserade anslutningar, ett gemensamt biljettsystem och en gemensam resegaranti. Detta är viktigt att ta hänsyn till inför en fortsatt avreglering.

Som framgår av sammanställningen är nästan alla idéer möjliga att genomföra i dagens tågsystem och kollektivtrafik och inte direkt beroende av höghastighetståg.

Kostnads-intäktsanalyserna visar att höghastighetståg blir driftsekoniskt mycket lönsamma. Beräkningarna visar att intäkter och kostnader varierar något med turtäthet och hastighet, men att intäkterna i samtliga fall är mellan 3 och 4 gånger så höga som trafikeringskostnaderna. En känslighetsanalys

visar att lönsamheten blir god även om kostnaderna skulle öka kraftigt. Detta gäller med utgångspunkt från dagens banavgifter som är satta på samhälls-ekonomisk grund. Det tyder emellertid också på att det skulle finnas möjlighet att ta ut högre banavgifter som skulle kunna användas för att åtminstone delvis finansiera utbyggnaden av höghastighetsbanorna.

Prognoserna visar att ett höghastighetsnät skulle ge stora effekter på transportsystemet i Sverige. Det skulle ge en betydande och bestående minskning av flyg-, bil-, och busstrafik. Delar av inrikesflyget i södra Sverige skulle kunna ersättas med tågresor med bibehållna eller kortare restider än i dag. Ett höghastighetsnät beräknas också möjliggöra att 2-3 gånger fler godståg kan köras på stambanorna under dagtid, genom att de nya banorna skulle avlasta de befintliga. En sådan avlastning kan också ge utrymme till flera regionalåtgång och kan minska förseningar genom att ett färre antal tågtyper trafikerar de olika banorna. Hur stora dessa effekter skulle bli har inte kunnat uppskattas inom projektet.

De samhällssekonomiska kalkylerna visar att omkring 60 % av nyttorna från höghastighetståg beror på förbättrade restider (konsumentöverskott), och att ca 30 % beror på driftsvinster (producentöverskott). Övriga nyttor skapas tack vare bland annat minskade utsläpp från transportsektorn och färre trafikolyckor. De samhällssekonomiska kalkyler som har genomförts för Europakorridoren med de nationella prognos- och kalkylmodellerna visar inte på lönsamhet. I dessa prognoser ingår emellertid inte regionala resor, utrikesresor eller godstrafik. Det kan därför inte uteslutas att en kalkyl med en utvecklad prognosmodell och samtliga nyttoposter skulle indikera lönsamhet.

En alternativ prognosmodell, Samvips, med tillhörande kalkylmodell ger helt andra resultat och pekar tvärtom på mycket god samhällssekonomisk lönsamhet. Detta visar på ett stort behov av att jämföra dessa prognosmodeller mer ingående för att undersöka varför de olika kalkylmodellerna ger så stora skillnader i resultat.

Detta visar också att det finns ett behov av att vidareutveckla de prognosmodeller och kalkylmetoder som används i den statliga infrastrukturplaneringen. Man måste emellertid vara medveten om att vi i en samhällssekonomisk kalkyl aldrig kan fånga samtliga effekter för samhället och miljön, positiva som negativa, eller helt säkert prognostisera resande och kostnader. Detta

gäller naturligtvis i all planering, men i särskilt hög grad för så stora projekt som höghastighetsbanor.

Med nuvarande trafikutveckling och utan höghastighetsbanor kommer andra betydande investeringar i kapacitetsutbyggnad i järnvägsnätet att behöva ske, med flera förbigångsspår och en successiv utbyggnad till tre eller fyra spår på de mest belastade delarna. Dessa alternativa investeringar är svåra att bedöma för en lika lång planeringshorisont som höghastighetsbanorna och erfarenhetsmässigt vet vi att de ofta underskattas. Inte heller i detta forskningsprojekt har vi med fullständiga alternativa planer, något som bör beaktas när man diskuterar resultaten.

Höghastighetståg ger stora nyttor men kostar också mycket pengar. Göta-lands- och Europabanan i Sverige beräknas tillsammans kosta i storleksordningen 100 miljarder kronor att bygga. Som jämförelse kostade en billig motorväg, E4 Uppsala–Mehedeby, 78 km och klar 2007, drygt 3 miljarder kr. En dyr motorväg huvudsakligen i tunnel som Norra länken, 11 km under byggnad, beräknas kosta 11,6 miljarder kr. Förbifart Stockholm beräknas kosta 25 miljarder kr. En ny storflygplats, Heathrow terminal 5 utanför London, kostade totalt 50 miljarder kr inklusive anslutande vägar och järnvägar. Höghastighetsbanor kan i gynnsamma fall ersätta eller minska behovet av investeringar i annan infrastruktur. Men om höghastighetsbanorna läggs in i den ordinarie infrastrukturplaneringen kan det tränga ut många andra projekt och det skulle otvivelaktigt ta lång tid att planera och bygga. Finansierings- och genomförandefrågorna är därför viktiga att lösa.

En viktig grundläggande fråga är om man kan fatta beslut med utgångspunkt från en samhällsekonomisk kalkyl för ett nytt och omfattande transportsystem som höghastighetståg. En åsikt som har framförts är att om man skulle ha gjort en samhällsekonomisk kalkyl för tunnelbanan i Stockholm så hade den aldrig blivit byggd. Den huvudsakliga bristen torde vara att man i dagens kalkyler inte räknar med att bebyggelsen påverkas av investeringarna.⁷² På liknande sätt kan man fundera över om man skulle ha byggt ut vägnätet och bilismen om man år 1950 på förhand kunde räkna ut hur många dödade och

⁷² Utfallet är förmodligen även starkt beroende av bland annat hur jämförelsealternativet definieras, tunnelbanenätets utsträckning och etappindelning av utbyggnaderna

skadade det skulle bli, och väga detta mot restidsvinsterna, jämfört med att bygga ut kollektivtrafiken. Minskat antal döda och skadade utgör ofta en tung post i den samhällsekonomiska kalkylen för utbyggnader av motorvägar, medan spårtrafiken redan i praktiken har genomfört nollvisionen.

Problemet med så stora investeringar som höghastighetståg, utöver de höga investeringskostnaderna, är att det är svårt att överblicka och kvantifiera alla nyttor. Man ser i kalkylen att det är tre saker som väger tungt i analyserna, investeringskostnader, resenärernas tidsvinster och ekonomiska effekter för operatören. Vill man förenkla det hela så avgörs kalkylen av dessa poster, eftersom de övriga posterna har relativt liten betydelse. Det gäller såväl nyttan för godstrafiken som miljövinster. Detta kan antingen bero på att investeringarna inte har så stor påverkan på dessa poster eller på att de värderas fel. Något som talar för det förra är att miljöeffekterna ofta väger tungt i kalkyler över ekonomiska styrmedel, där samma värderingar används.

I den samhällsekonomiska kalkylen gäller de stora talens lag. Ju högre efterfrågan man har i utgångsläget desto större effekter får en åtgärd. Det innebär att det ofta är lönsamt att förbättra befintliga vägar med mycket trafik. Vägtrafiken har också den fördelen att den går att bygga ut successivt. Man kan bygga ut en mil motorväg för en miljard och få ut nyttan av den omedelbart.

En höghastighetsbana kan knappast byggas ut successivt utan det måste till ganska stora etapper för att få ut full effekt. Att bygga en mil av Ostlänken mellan Järna och Hölö för ger inte så stor effekt, det är först när man byggt ut hela Ostlänken mellan Järna och Linköping som de stora effekterna kommer. Nyttan av Ostlänken blir sedan ännu större när man bygger ut Götalandsbanan och den fulla nyttan av Götalandsbanan (och Ostlänken) får man först när Europabanan är utbyggd till en sammanlagd kostnad av omkring 100 miljarder kr.

Höghastighetsbanor kan också lokaliseras så att det betjänar dagens samhällsstruktur bättre än stambanorna från 1800-talet. En successiv utbyggnad av kapaciteten på de befintliga stambanorna ger inte lika stora tillgänglighetsvinster, men är frestande eftersom det kan ske successivt. I slutänden blir nyttorna för samhället mindre eftersom det inte kan bli någon avgörande restidsförbättring.

11 REFERENSER

- Amabile, T.M. (1996), *Creativity in Context*, Westview Press, Boulder, CO.
- Andersson, E., 2008. Klimatfrågan utmanar transportsektorn. Presentation på Transportforum i Linköping
- Andersson, E., och Lukaszewicz, P., 2006. Energy consumption and related air pollution for Scandinavian electric passenger trains. Rapport. KTH, Stockholm
- Banister, D., och Berechman, J., 2000. *Transport investment and economic development*. UCL Press, London
- Brabie, D., 2007. On derailment-worthiness in rail vehicle design. Doctoral thesis. KTH TRITA AVE 2007:78, Stockholm
- Cooper, Robert G. (1993), *Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch*, Perseus Books, Reading, MA.
- Europeiska Kommissionen DG TREN/Steer Davies Gleave. (2006) *Air and Rail Competition and Complementarity*, Final Report. London.
- Fröidh, O., 2003. Introduktion av regionala snabbtåg. En studie av Svealandsbanans påverkan på resandemarknaden, resbeteende och tillgänglighet. KTH, Stockholm
- Fröidh, O., 2008a. Perspectives for a future high-speed train in the Swedish domestic travel market. *Journal of Transport Geography*, s. 268-277
- Fröidh, O., 2008b. What is high-speed for Sweden? Top speed with strategic market considerations. Konferensinlägg på UIC high-speed i Amsterdam, mars 2008
- Fröidh, O., 2008c. Svealandsbanan 10 år – erfarenheter för framtiden av tågtrafiken och resandet. Rapport. KTH, Stockholm

Gaudry, M., Mandel B., Rothengatter, W., 1997. A disaggregate Box-Cox Logit mode choice model of intercity passenger travel in Germany and its implications for high speed rail demand forecasts. *The Annals of Regional Science* 1997 31:99-120.

Griffin, Abbie (1997), "PDMA Research on new product development practises: Updating trends and benchmarking best practises," *Journal of Product and Innovation Management*, Vol. 14, No. 6, pp. 429-58.

Han, B., 2001. Analyzing car ownership and route choices using discrete choice models. Doktorsavhandling TRITA-IP FR 01-95, KTH, Stockholm

Hylén, B; Lindberg, G; Nilsson, J-E. 2005. Marknadsanalys av höghastighetsbanor i Europa. VTI Notat 26-2005.

Institutet för Näringslivsanalys (INA). 2003. Europakorridoren – Resvolymer, pendling och regionförstoring. På uppdrag av Europakorridoren AB.

Jansson K, Lang H, Mattsson ,Mortazavi R, 2006. Transportmodellen Sampers – problem och alternativ. PM 2006-05-08.

Johne, Axel, and Chris Storey (1998), "New Service Development: A Review of the Literature and Annotated Bibliography," *European Journal of Marketing*, Vol. 32, No. 3/4, pp. 184-251.

Korea develops high-speed ambitions. *IRJ* May 2008, s 36

Kristensson, Per, Peter Magnusson, and Jonas Matthing (2002), "Users as a hidden resource for creativity: Findings from an experimental study on user involvement," *Journal of Creativity and Innovation Management*, Vol. 11, No. 1, pp. 55-61.

Lennefors, L: Prognos 2010 och verklig utveckling. Jämförelse prognos och verklighet, en del i den samhällsekonomiska kalkylen. Underlag för åtgärdsplaneringen 2010-2020. Banverket 2008-04-11.

Lilien, Gary L., Pamela D. Morrison, Kathleen Searls, Mary Sonnack, and Eric von Hippel (2002), "Performance Assessment of the Lead User Idea-

Generation Process for New Product Development," Management Science, Vol. 48, No. 8, pp. 1042-59.

Nelldal B-L. Prognoser och prognosmodeller i SIKAs strategiska analys. Skrivelse till SIKA från KTH 2000-06-09.

Nelldal, B.-L., Lindfeldt, O., Troche G.; 2008. Godstrafikens möjligheter som en följd av en satsning på Europakorridoren. Rapport. KTH, Stockholm 2008-09-08.

Nelldal, B.-L.; Troche, G.; 2001. Europakorridoren – Ett bredband för fysiska transporter. Rapport från KTH 2001-08.

Nelldal, B.-L.; Troche, G.; Jansson, K. 2003. Europakorridoren – Utbud, prognoser och samhällsekonomi. Rapport från KTH, Stockholm.

Nelldal, B.-L.; Troche, G.; 2006. Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990-2005 samt utvecklingen av flyg- och busskonkurrens 2005. KTH, Stockholm

Nelldal, B.-L.; 2008. Höghastighetsbanor i Sverige – Götalandsbanan och Europabanan. Rapport för Banverket. KTH, Stockholm 2008-05-30.

Norrbotniabanegruppen (2005). Godstrafikstudie Norrbotniabanan. Rapport 2006:12

Page, Albert L. (1993), "Assessing new product development practices and performance establishing crucial norms," Journal of Product Innovation Management, 10, 273-90.

Railize. 2000. Europabanan/Götalandsbanan – företags- och samhällsekonomiska kalkyler. På uppdrag av Europakorridoren AB.

Railize. 2008. Nya tåg i Sverige-Affärsmässig analys. Ett robust och klimatsmart transportsystem på järnväg. Rapport 2008-08-19.

Samverkan och konkurrens mellan tåg och flyg, 2002. Rapport. Transek, Solna

Sandén, Bodil (2007), The customers role in new service development, Avhandling, Karlstad University Studies, Karlstad, Sweden.

Scandiaconsult, 2003. Idéstudie om höghastighetsjärnvägar i Sverige. Uppdragsrapport på uppdrag av Banverket.

Schubert, M, Macro Economic Analysis of High Speed Rail in Sweden for the Project "Ostlänken"-Audit Study. Intraplan Januari 2008.

Senge, Peter. (1990), "The Leader's New Work: Building Learning Organizations", Sloan Management Review, Vol. 32, No. 1, pp. 7-24.

SIKA (2003). Lönsam persontrafik på järnväg. Analyser för Järnvägsutredningen. Rapport 2003:7.

SIKA (2006). Varuflödesundersökningen 2004/2005.

SIKA (2005). Prognos för persontransporter år 2020.

Stevens, Greg A., and James Burley (2003), "Piloting the rocket of radical innovation," Research Technology Management, Vol. 46, No. 2, pp. 16.

Svallhammar, S. (2008). I väntan på tunnelbanan. Stockholm

Svenska höghastighetsbanor (2008). Banverkets rapport 2008-05-30

WSP (2008). Effektivisering i fysisk planering. Förslag till åtgärder för effektivisering av processen för fysisk planering, med fokus på väg och järnväg i storstadsmiljö.