

ÖKAD SPÅRTRAFIK UTVECKLAR SVERIGE

Slutrapport från IVA-projektet **Långsiktiga Spåret**

KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN (IVA)
är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska
och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling.
I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår
IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och
konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt,
se IVAs webbplats: www.iva.se.

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2009
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Tfn: 08-791 29 00

IVA-M 414
ISSN: 1102-8254
ISBN: 978-91-7082-816-4

Layout: Eva Stattin & Pelle Isaksson, IVA

Denna rapport finns att ladda ned som pdf-fil
via IVAs hemsida www.iva.se.

Förord

IVA publicerade 2004 projektrapporten Samverkan för tillväxt – teknikutveckling på omreglerade marknader. Projektet ville sammanställa erfarenheter av den nära samverkan som skett mellan stat och företag i fyra sektorer; elkraft, telekom, järnväg och försvar, och peka på möjligheter till nya former av nationell samverkan under de förändrade marknads- och konkurrensförutsättningar som medlemskapet i EU och den globaliserade ekonomin innebar.

Järnvägspanelens rapport, Strategi för ökad teknik- och kompetensutveckling i den svenska järnvägssektorn (2004), underströk betydelsen av fortsatt satsning på kunskaps- och kompetensuppbyggnad för järnvägens fortsatta utveckling och gav förslag till konkreta satsningsområden.

Med finansiellt stöd av Banverket beslöt IVA att inbjuda sektorns aktörer till fortsatt samverkan kring långsiktiga utvecklingsfrågor för att stärka järnvägssektorn i Sverige. Det nya projektet, Långsiktiga Spåret, har haft till syfte att skapa praktisk samverkan runt frågor för järnvägssektorn av långsiktig karaktär av särskild vikt för Sverige och att stimulera utveckling i Sverige av järnvägsverksamhet och sektorns kompetens.

Projektgruppen fann behov av att ta fram scenarier för järnvägens utveckling under de närmaste decennierna och uppdrog åt Gunnar Alexandersson och Staffan Hultén att i löpande samråd med projektgruppen bedriva detta projektarbete. Deras rapport, Scenarier för järnvägens utveckling fram till 2035, har publicerats av IVA som en särskild rapport.

Projektgruppen har inbjudit miljöforskaren Per Kågeson och Green Cargos dåvarande VD Sören Belin att göra presentationer och delta i diskussioner.

För att sammanfatta projektgruppens diskussioner och arbete har uppdragits åt tekn.dr. Oskar Fröidh vid Järnvägsgruppen vid Kungl. Tekniska Högskolan att skriva projektgruppens slutrapport. Rapportens utformning och slutsatser har löpande diskuterats i projektgruppen, som står bakom rapporten.

Det är vår förhoppning att föreliggande rapport skall stimulera till konstruktiv diskussion och kunna utgöra underlag för beslut att stärka den svenska järnvägssektorn. Vi hoppas också att projektets rapporter skall vara värdefulla bidrag till det pågående IVA-projektet Transport 2030.

Jag vill framföra ett stort tack till projektgruppens medlemmar för många och konstruktiva diskussioner, till Gunnar Alexandersson och Staffan Hultén för en värdefull scenarierapport, till Oskar Fröidh för sammanställningen av slutrapporten och till Banverket för finansiellt stöd för projektets genomförande.

Stockholm i oktober 2009

Staffan Håkanson
Ordförande Långsiktiga Spåret

Projektgruppen Långsiktiga Spåret

Projektgruppen som verkat sedan 2005 har bestått av:

Staffan Håkanson som ordförande, f d VD för Bombardier Transportation Sweden AB
Nils Edström, Banverket
Håkan Jansson, Näringsdepartementet
Roger Kristenson, Järnvägsforum
Carl Naumburg, VINNOVA (t o m 2008)
Henrik Tengstrand, Bombardier Transportation Sweden AB
Peder Wadman, Tågoperatörerna
Stefan Östlund, Järnvägsgruppen vid Kungl. Tekniska Högskolan

Under våren 2009 har Pelle Andersson, Green Cargo medverkat.

Till projektgruppen har knutits forskarna Gunnar Alexandersson och Staffan Hultén från Handelshögskolan i Stockholm. Projektledare till och med 2008 har varit Hampus Lindh från IVA, som våren 2009 efterträddes av Arvid Söderhäll, IVA.

Slutrapporten är skriven av Oskar Fröidh, KTH Järnvägsgruppen. Förutom nyproducerat material ingår underlagsmaterial och text som har sitt ursprung i andra källor enligt förteckning. Särskilt ska nämnas att adj. professor Bo-Lennart Nelldal, som välvilligt ställer material till förfogande, har varit författare till en stor del av underlagsmaterialet från KTH Järnvägsgruppen.

Innehåll

1. Järnvägens utmaningar	7
Järnvägens långsiktiga utveckling	7
Syfte och mål	7
2. Järnvägen i ett innovations- och utvecklingsperspektiv	9
Samhället och järnvägen	9
Innovationer och teknisk utveckling	10
Järnvägen är ett infrasystem.....	10
3. Framtida resande och godstransporter	11
Transporter och ekonomi.....	11
Persontrafik	11
Godstrafik	12
Sammanfattning: Kraftiga ökningar möjliga i framtiden	13
4. Nya banor och nya tåg	15
Banan och kapaciteten	15
Persontrafik	17
Godstrafik	18
Sammanfattning: Järnvägen måste kunna leverera.....	19
5. Gynnsam utveckling med stöd på alla plan	21
Utmaningar och idéer för gynnsam utveckling.....	21
Forskning inom järnväg	21
Lyckade exempel på forsknings- och utvecklingsprojekt	22
Exempel på pågående forskning och utveckling	23
Sammanfattning: Forskning och utveckling.....	24
6. Långsiktiga Spåret – sammanfattning och förslag	25
7. Epilog: Framtidsvision	29
2050 redan här.....	29
Järnvägsnätet	29
Persontåg	30
Godståg	30
Slutord	31
8. Underlagsmaterial	33



I. Järnvägens utmaningar

Järnvägen har under sin nästan två sekel långa livstid utvecklats kraftigt. Investeringar i nya och ombyggda banor och nya tåg bidrar till att göra utbudet attraktivt. Järnvägsfrågorna har blivit hetare än på mycket länge.

Kunskapen om järnvägstrafik och hur den bäst kan utvecklas behöver föras ut och argumenten vägas och diskuteras. I slutänden är det beslutsfattare på många olika nivåer som både samverkar och balanserar varandra. Om vi kan få många att dra åt samma håll kommer resan att gå lättare.

Järnvägens långsiktiga utveckling

Sverige ligger inte i centrum i Europa. Det gör att förutsättningarna att verka skiljer sig en del från tyngdpunkten i Europa och att särskilda åtgärder måste vidtas för att stimulera utvecklingen inom järnvägssektorn i samverkan med samhället. Flera studier pekar på betydelsen av kunskap och kompetens.

Järnvägspanelen i IVA-projektet ”Samverkan för tillväxt – teknikutveckling på omreglerade marknader” formulerade en vision för järnvägssektorn långsiktiga utveckling:

”Svensk järnvägskompetens blir genom gemensam kraftsamling internationellt ledande och bidrar till framgångsrik utveckling för samhälle och näringsliv i Sverige.”

Man identifierade också ett antal utmaningar för den avreglerade järnvägssektorn:

- **Sektorns lönsamhet**
(avreglering och konkurrens är förutsättningar).
- **Bättre beslutsunderlag för prioriteringar**
(samhällsekonomiskt synsätt).
- **Långsiktig kompetensuppbyggnad**
(forskning, utveckling och kunskap).
- **Internationella standarder/Sverige och EU**
(standardisering, internationell forskning).
- **Specifika svenska förhållanden**
(demografi, infrastruktur, näringsliv).
- **Effektivt underhåll**
(viktigt område för ökad lönsamhet).

Järnvägspanelen har också förslag på olika åtgärder för att förbättra förutsättningarna för framtidens svenska järnvägssektor: Stärkt sektorsansvar för Banverket och ökad samverkan, fördubblade anslag till forskning motsvarande 2 procent av infrastruktursatsningarna, och en satsning på tre nya kompetenscentra (som exempel nämns IT och systemintegration; Berg, tunnel och geoteknik; och höghastighetståg).

Men det finns mycket mer att göra för att driva utvecklingen i en gynnsam riktning. Under de förutsättningarna bildades arbetsgruppen Långsiktiga Spåret.

Syfte och mål

Syftet med Långsiktiga Spåret är att:

- Skapa praktisk samverkan runt långsiktiga utvecklingsfrågor så att forskningen kommer till nytta.
- Stimulera utvecklingen i Sverige av järnvägsverksamhet och kompetens.

Genom bred samverkan inom järnvägssektorn kan syftet med sektorns långsiktiga forskning och utveckling närmare diskuteras och resultera i konkreta projekt och ansökningar. Målen med samverkan kring järnvägssektorns forskning och utveckling är att:

- Definiera och utveckla kunskap som är av betydelse för järnvägssektorns utveckling.
- Försörja sektorn med kompetens och experter med betydelse för järnvägssektorns konkurrenskraft och tillväxt.
- Bidra till att göra Sverige intressant för kunskapsbaserade tjänster och produktion inom järnvägsområdet.
- Delta i och påverka utvecklingen på Europeanivå.

I denna rapport presenterar Långsiktiga Spåret sin syn på järnvägssektorns svårigheter men framför allt dess möjligheter och förslag till åtgärder för att stärka järnvägen för framtiden.



2. Järnvägen i ett innovations- och utvecklingsperspektiv

Spårtrafik utgör starkt kopplade system. Till skillnad från bland annat vägtrafik, där vem som helst kan skaffa ett fordon och köra på vägarna, kräver järnväg en såväl teknisk som organisatorisk samordning mellan fordon, trafik och bana. Spårtrafiken har därför speciella förutsättningar och förutsätter att administrativa processer, lagar och regler fungerar bra. Men järnvägen har också stora fördelar för samhället när det gäller tillgänglighet, miljö och säkerhet.

Samhället och järnvägen

Flera faktorer talar för att järnvägen kommer att få en ökad roll som transportmedel för att lösa samhällets transportbehov.

Tillgängligheten förbättras med snabba transportmöjligheter och korta restider. Järnvägen levererar tillgänglighet, som är en viktig drivkraft för ekonomisk utveckling. Attraktiv tågtrafik avlastar vägnätet, och speciellt i storstadsområden finns det inte heller utrymme för flera bilar. Satsningar på spårtrafik kan därmed bidra till att regioner och städer vitaliseras.

Miljön och särskilt växthuseffekten är en aktuell faktor. Järnvägen ger betydligt lägre specifika koldioxidutsläpp än flyg-, väg- och sjötransporter genom att järnvägstrafik är energieffektivt. Energin kan dessutom genereras på ett miljövänligt sätt utan fossila bränslen.

Säkerheten är en annan faktor som talar för järnvägen. Nollvisionen är sedan länge genomförd och antalet olycksfall betydligt lägre än på vägarna. Ett ökat kollektivresande kan därför ge trafiksäkerhetsvinster.

Den effektivisering som skett inom järnvägssektorn under senare decennier ger goda förutsättningar för framtiden. Lönsamheten har ökat, och investeringar i nya och ombyggda banor är en starkt bidragande orsak. Det är viktigt att både produktivitet och effektivitet kan fortsätta att öka.

Mycket av den moderna europeiska järnvägs-

utvecklingen handlar om höghastighetståg. Beträktat i ett systemperspektiv påverkar nya höghastighetsbanor även möjligheterna att köra godstrafik och regional persontrafik på järnväg. Forskning visar att satsningen på höghastighetståg blir mer lyckad om den integreras med annan samhällsutveckling med stödjande strategier på olika nivåer, som anslutningstrafik, exploatering, regelverk och finansiering.

I Sverige har flera satsningar på nya banor och nya tåg skett de senaste 20 åren. Några viktiga anledningar är:

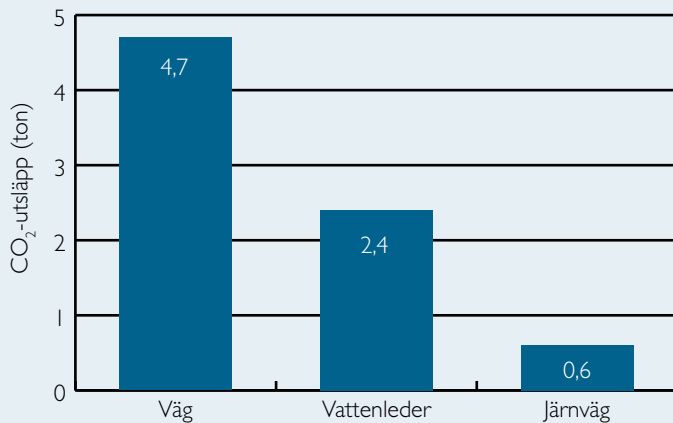
1. Statens förvaltning av infrastrukturen fördes över från affärsverket SJ till Banverket 1988 och kalkylmodellen ändrades från att vara företagsekonomisk till att bli samhällsekonomisk.
2. Lokala och regionala aktörer fick mer att säga till om rörande investeringar i och drift av regional tågtrafik, framför allt genom inrättande av länstrafikhuvudmän efter 1979 års trafikpolitiska beslut. Det har lett till stora resandeökningar inom regional persontrafik.
3. Sverige gick med i EU 1995 och har inordnats i den europeiska transportpolitiken och visioner för järnvägens utveckling.
4. Gradvis avreglering som fått privata företag att investera i tågtrafik (både nya banor och nya tåg) och konkurrera med de dominerande företagen SJ AB och Green Cargo AB.

Dessa stora förändringar, och några mindre, har resulterat i ett trendbrott för järnvägens utveckling.

Den viktigaste anledningen till att järnvägen vinner tillbaka marknadsandelar från konkurrerande trafikslag är att det politiska systemet har börjat investera stora belopp i banor och nya tåg. Denna förändring skedde stegvis sedan mitten av 1980-talet. Satsningar på ny och kapitalkrävande järnvägsinfrastruktur kräver att många aktörer med delvis motstridiga intressen ansluter sig till visionen om en mer utvecklad och bättre järnväg

»Den effektivisering som skett inom järnvägssektorn under senare decennier ger goda förutsättningar för framtiden«

FIGUR 1. Utsläpp av koldioxid för godstransport (100 ton Basel-Rotterdam) med olika transportmedel



Källa: UIC och CER 2008, ur Alexandersson och Hultén (2009)

Innovationer och teknisk utveckling

»Den viktigaste anledningen till att järnvägen vinner tillbaka marknadsandelar från konkurrerande trafikslag är att det politiska systemet har börjat investera stora belopp i banor och nya tåg«

Banbrytande utveckling och teknikskiften kräver ofta en stor kraftsamling för att lyckas. Resurser måste anskaffas, regelverk modifieras eller anpassas till den nya situationen, och planer görs inför framtiden. Denna typ av projekt initieras ofta av visionärer eller entreprenörer som behöver politiskt eller ekonomiskt stöd för att förverkliga sina visioner.

Järnvägen har upplevt många produktlivscyklar och teknologiska utvecklingsvägar under sin långa historia. Exempelvis bidrog elektrifieringen av Sveriges järnvägar till att Asea dominerande marknaden i landet inom elektriska järnvägsfordon. Under senare årtionden har järnvägsmarknaden gått från att vara nationell till att vara global vilket ger ökad konkurrens och ofta större tillverkningsserier. Företaget Asea finns inte längre kvar utan har fusionerats med andra tillverkare, men en del av gamla Aseas verksamhet är globalt konkurrenskraftig och fortgår med konstruktion och tillverkning av motorer, transformatorer och andra komponenter (ABB) och utveckling av elektriska drivsystem och motorvagnståg (Bombardier) i Västerås.

»Banbrytande utveckling och teknikskiften kräver ofta en stor kraftsamling för att lyckas«

Utvecklingen av en teknologi påverkas inte bara av branschens och konkurrerande teknologiers utveckling. Även institutionella regelverk, politiska beslut, intressegruppers ageranden, opinionsbildning, samhällets tekniska utvecklingsnivå och

tillgången på kapital är viktigt. Allt eftersom den nya produkten eller tjänsten vinner nya marknader och användare drar den till sig nya resurser vilket skapar grund för ytterligare innovationer.

I kontrast till stora tekniska utvecklingsprång står kontinuerliga mindre förbättringar. Utvecklingen inom godstrafiken är ett exempel – ökade axellaster, större lastprofil, avreglering och nya produkter ger tillsammans en gynnsam utveckling på godstransportmarknaden. Men medan små förbättringar var för sig ger mindre bidrag som måste fortgå hela tiden, ger stora teknikskiften radikalt förändrade möjligheter.

Järnvägen är ett infrasystem

Utvecklingsfaserna för stora infrastruktursystem, som telefonnät, kanaler, vägnät och järnvägsnät, kan indelas i etablering, expansion respektive stagnation. Utvecklingen styrs till stor del av dels samspelen mellan olika infrasystem, dels samspel mellan infrasystem och bebyggelse. Dynamiken uppstår följaktligen när infrasystemen utvecklas tillsammans med samhället och alternativa infrasystem. Tekniken i sig är inte det viktigaste – det är hur tekniken passar för samhällets behov, i praktiken att någon vill satsa.

Vad betyder det då för spårtrafiken? I ett historiskt perspektiv har järnvägen genomgått såväl etableringsfasen, expansion och stagnation. Järnvägstrafik som det dominerande färd sättet för människor och gods på såväl korta som långa distanser finns inte längre kvar. Men järnvägen finns kvar – och utvecklas inom flera nischer. Det beror på att produktutveckling inom järnvägssektorn har gett relativa konkurrensfördelar.

Höghastighetståg kan till exempel ur marknads-hänseende betraktas som ett nytt färdmedel, men det är kompatibelt med det gamla järnvägssystemet. Därigenom får det fördelen att kunna dra nytta av redan gjorda investeringar när det gäller att nå centrala stationslägen.

Det handlar också om att de värden som spårtrafiken representerar, såväl upplevda som korta restider, stadsbyggnadsfrågor, energi och miljö, har fått ökad betydelse. Under efterkrigstiden var framtiden bilismen och snabba flygplan medan mycket som gick på spår var gammalt, långsamt och oekonomiskt. Men förutom en förnyelse inom spårtrafiken förändras också värderingarna gradvis. Det gör att också spårvägssystem har kommit tillbaka på bred front i Europa, inte minst i Frankrike.

3. Framtida resande och godstransporter

Varför kommer resenärer och godskunder att välja tåg? Marknadens utveckling sätter ramarna för järnvägen. De totala rese- och transportmarknaderna fördelas på olika färdmedel utifrån färdmedlens attraktivitet. Men det finns också en effekt att bättre tillgänglighet nygenererar trafik – det är ett tecken på ökad ekonomisk aktivitet.

Transporter och ekonomi

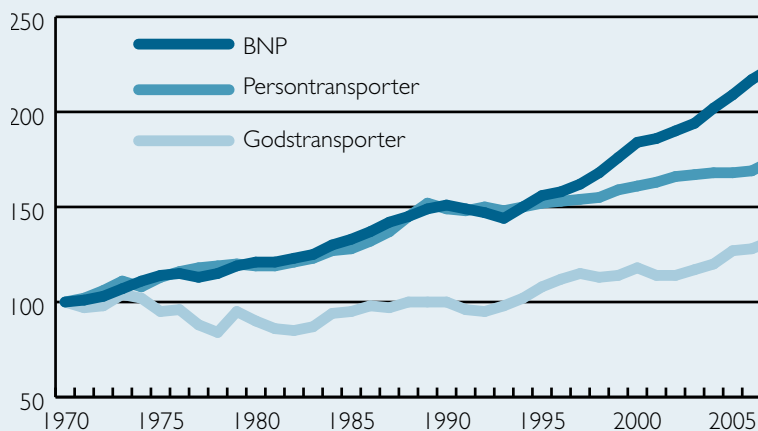
Resande- och godsprognoser är ett viktigt underlag för att planera transportsystemet. Prognosmodellerna bygger på en stor mängd förutsättningar och antaganden om framtiden och visar den mest troliga utvecklingen i framtiden.

Något som prognosmodeller i allmänhet har svårt att hantera är dynamiska effekter. Dessa effekter uppstår av radikala åtgärder i transportsystemet, som samverkar med samhället. Ett exempel är att kraftigt förkortade restider ger ökad tillgänglighet, vilket ökar exploateringsstrycket och den ekonomiska aktiviteten i området. Med flera arbetsplatser och bostäder inom räckhåll från järnvägsstationer åker flera människor tåg, vilket ger underlag för tätare turer och därmed ytterligare ökat resande. Denna ömsesidiga påverkan pågår tills en ny jämvikt i transportsystemet uppstått.

Personresorna har följt bruttonationalprodukten (BNP) relativt väl under den studerade perioden, förutom att BNP sedan mitten av 1990-talet har ökat mer än resandet.

Godstrafiken hade en topp relativt BNP-utvecklingen runt 1970 men stagnerade därefter under 1970-talet. Från mitten av 1990-talet har BNP ökat mer än godstransporterna. Det är ett tecken på att tjänstesektorns andel av BNP har ökat, men för att veta om en *decoupling*, det ord som transportekonomerna använder för att beskriva en ökning av ekonomin utan att det är kopplat till motsvarande ökning i fysisk rörlighet och ökade godstransporter, verkligen har skett behövs längre studier.

FIGUR 2. Transportarbete (alla färdmedel) och BNP 1970–2007 Index (1970=100)



Källa: SCB och SIK; ur Alexandersson och Hultén (2009)

Transporterna är ett resultat av ekonomisk aktivitet i det samhälle vi lever i, och transportmöjligheterna påverkar också hur vi lever. Men det finns också nackdelar med transporter framför allt för andra än brukarna – bland annat intrång i värdefulla områden, buller och emissioner, det vill säga externa effekter.

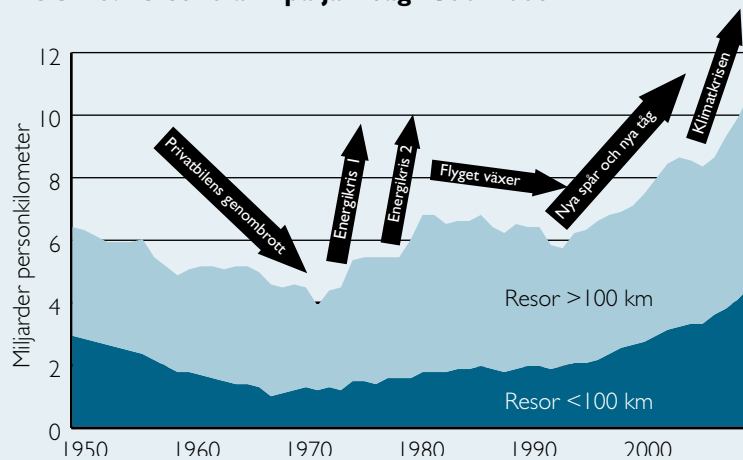
Att låta de som transporterar gods och de som reser betala för den kostnad eller skada de orsakar andra människor, på kort och på lång sikt, är att internalisera de externa effekterna. Det är ännu inte helt genomfört, och medför att ökningen av transporterna kan komma att dämpas om det skulle genomföras konsekvent.

Persontrafik

Persontrafiken kan delas upp i långväga resande, resor över 100 km längd, och kortväga resande, upp till och med 100 km. Resandet har under 1990-talet ökat kraftigt tack vare nya banor och nya tåg med kortare restider. Ökat resande ger

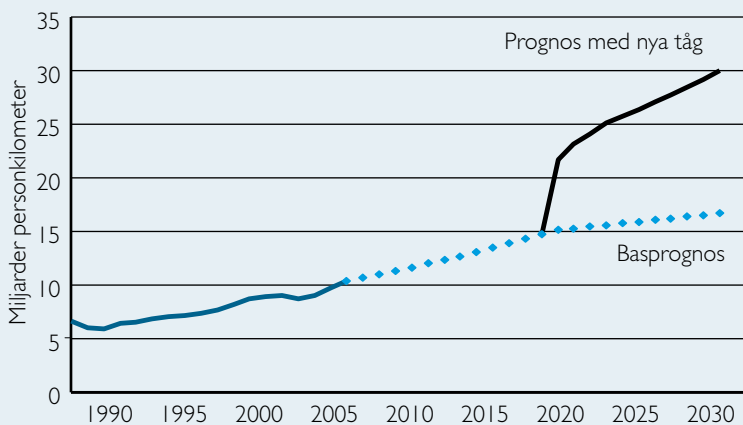
»Transporterna är ett resultat av ekonomisk aktivitet i det samhälle vi lever i, och transportmöjligheterna påverkar också hur vi lever«

FIGUR 3. Persontrafik på järnväg 1950–2008



Källa: KTH Järnvägsgruppen

FIGUR 4. Utveckling av persontransportarbete med järnväg 1990-2007 och prognos till 2030 utan (basprognos) och med Götalands- och Europabanan (med nya höghastighetståg).



Källa: Banverket och Nya tåg i Sverige – affärsmässig analys (2008)

»Om höghastighetsbanorna Götalandsbanan och Europabanan kan öppnas för trafik kommer resandet att öka till 30 miljarder personkilometer år 2030, det vill säga tre gånger mer än idag«

i sin tur underlag för högre turtäthet och bättre ekonomi med lägre biljettpriser, vilket ytterligare ökar resandet.

Den framtida utvecklingen beror på vilka satsningar som kommer att göras i järnvägssystemet. Nya produkter och innovationer kan öka resandet, men utan radikala satsningar på banor stagnerar resandet med tåg och ökar istället med de andra färdmedel som förbättras till exempel genom motorvägsutbyggnader.

Banverkets basprognos utgår från ett urval av investeringar i infrastrukturen, och det måttligt förbättrade utbudet ger en viss ökning av tågresandet. De storprojekt som kommer att bidra till ökningen är bland annat utbyggnader av Väst kustbanan (Hallandsåstunnlarna färdiga), Botniabanan, Citytunneln och Citybanan som alla öppnas för trafik före 2020. Dagens nivå om drygt 10 miljarder personkilometer kommer då att öka med 50 procent, till 15 miljarder personkilometer, år 2020.

Om höghastighetsbanorna Götalandsbanan och Europabanan kan öppnas för trafik kommer resandet att öka till 30 miljarder personkilometer år 2030, det vill säga tre gånger mer än idag. I annat fall avtar ökningen och resandet beräknas bli 17 miljarder personkilometer enligt Banverkets basprognos, som förutsätter 200 km/h i fjärrtrafiken även i framtiden.

Tågets marknadsandel för långväga resor beräknas öka från 15 procent idag till 18 procent utan respektive 33 procent med höghastighetsbanor. I praktiken innebär det att större delen av den långväga persontrafikens ökning tillfaller höghastighetståg, och att resande flyttas över från bil- och flygresor i ett inledningskedje genom höghastighetstågens attraktivitet.

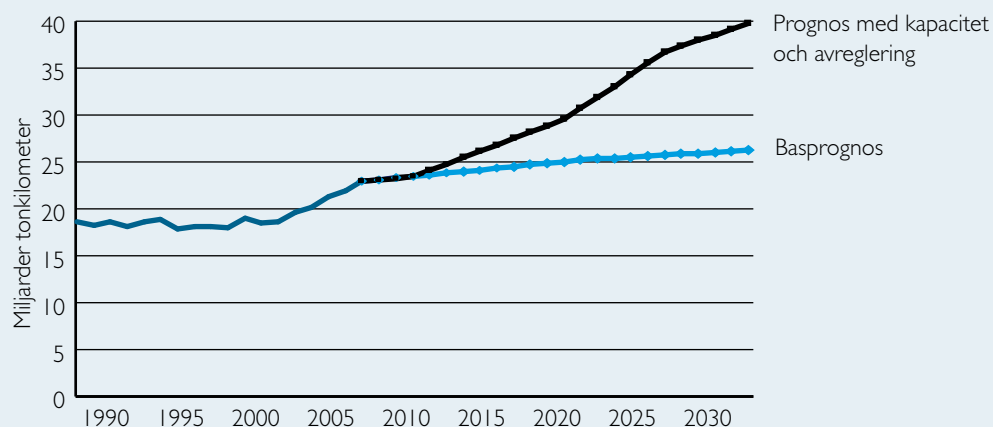
Godstrafik

Godstrafiken med tåg beräknas också öka i framtiden. Banverkets basprognos ger en långsam ökning till 2030, så att 2007 års 23 miljarder tonkilometer kan bli 27 miljarder. Marknadsandelen håller sig stabilt runt 25 procent av den långväga godstrafiken (över 100 km).

Om marknaden stimuleras med lägre relativa priser på godstransporter på järnväg kan den långväga godstrafiken med tåg komma att öka upp till 40 miljarder godstonkm år 2030, eller en marknadsandel om 37 procent. Det är en ökning på 14 miljarder tonkm eller 60 procent mer gods än idag. Det kan uppnås bland annat genom avreglering och samverkan i den kontinentala godstrafiken och förstärkt bankapacitet på viktiga länkar. Höghastighetsbanor bidrar till den önskade kapacitetsförstärkningen eftersom stambanorna avlastas den snabba persontrafiken och det ger i sin tur plats för ökad godstrafik.

Ökningen kommer dock att fördelas olika. Särskilt Södra stambanan, Västra stambanan och

FIGUR 5. Utveckling av godstransportarbete med järnväg 1990–2007 och prognos till 2030.



Källa: Banverket och Nya tåg i Sverige – affärsmässig analys (2008)

trafik till storstadsområdena kommer att få större ökningarna som följd av ökad andel konsumtionsvaror och godstransporter till och från kontinenten. Det gör att dagens kapacitetsproblem på de viktigaste stambanorna och i storstadsområdena kommer att accentueras om inget görs. Områden där basindustrin redan idag har stora andelar av transporterna på järnväg kommer däremot att få mindre ökningarna.

Sammanfattning: Kraftiga ökningarna möjliga i framtiden

Utvecklingen av resandet visar tydligt att satsningar på nya och ombyggda banor med kortare restider och ökat utbud ger resultat i form av flera resenärer. En satsning på höghastighetsbanor i södra Sverige skulle öka tågresandet kraftigt, och tågets marknadsandel skulle nästan fördubblas.

För järnvägsgodset kan kraftiga ökningarna förutses om godsoperatörerna på järnvägen lyckas med produktutveckling och fortsätter med effektiviseringar som högre axellaster, större lastprofil, bättre fyllnadsgrad och längre tåg, och får tillgång till erforderligt antal tåglägen. Samtidigt bör särskilt lastbilstrafikens externa kostnader för trängsel och miljöeffekter internaliseras. Mer konsumtionsvaror kommer då att fraktas med tåg. Dagens låga andelar godstransporter till kontinenten kan komma att öka mångdubbelt vilket kräver mer kapacitet på framför allt Södra stambanan, Västra stambanan och i storstadsområdena.

»Det gör att dagens kapacitetsproblem på de viktigaste stambanorna och i storstadsområdena kommer att accentueras om inget görs«



4. Nya banor och nya tåg

Bankapacitet har blivit ett aktuellt ämne. Infrastrukturen behöver moderniseras och anpassas för nya behov i samhället – och kapacitetsproblemen växer i takt med att tågtrafiken blir mer attraktiv. Järnvägens utvecklingsmöjligheter för framtiden är stora, men fordrar långsiktig planering och satsningar. Hur ska framtidens ökande resor och godstransporter få plats på banorna?

Banan och kapaciteten

Järnvägstrafiken måste planeras noggrant för att fungera bra och vara attraktiv för resenärer och godskunder. Bristande planering och brist på bankapacitet resulterar i att såväl kvalitet (punktlighet) som attraktivitet (utbud) blir lidande och kunderna istället väljer andra färdmedel.

Bankapacitet enligt tidtabell

Kapaciteten på banan är beroende av banans utformning och tågens egenskaper, och hur tidtabellen ser ut. När det börjar bli trångt på en bana kan man försöka ändra i något av banan, tågen och tidtabellen.

Symptom på kapacitetsproblem är att punktligheten sjunker och körtiderna förlängs av talrika tågmöten eller att snabbare tåg köar upp bakom långsammare tåg. Den situationen har uppstått i Stockholm-Mälardalenregionen på bland annat Mälardalenbanan, där körtiderna måste förlängas på regionaltågen inom pendeltågsområdet, och Svealandsbanan som haft mycket dålig punktlighet genom åren.

Vid blandad trafik har tågen olika hastigheter och ett snabbare tåg hinner för eller senare upp ett långsammare tåg och behöver gå förbi. Om de långsammaste tågen får högre medelhastigheter kan det lösa kapacitetsproblem – och det handlar då oftast om snabbare godståg eller snabbare pendeltåg. Ibland kan det räcka med att dra in uppehåll för några långsamma pendeltåg på de minsta hållplatserna. Men för både godståg och pendeltåg

Faktaruta: Intelligent trafikledning

Trafikledningen har ansvar för att tågen framförs enligt tidtabell och att växlarna ställs så att tågen åker till rätt destination. Man har idag stöd av automatik och personalen på trafikledningscentralen kan koncentrera sig på avvikelser från det normala. Ett problem är dock att tåglidarna inte hinner ta sig an alla tåg så snabbt som skulle behövas vid större störningar och tågförseningar. Det skulle följaktligen behövas beslutsstöd i den operativa driften.

Det finns redan olika system på marknaden, men det gäller att använda dem och vidareutveckla dem. En utvecklad trafikledningslogik med operativ simulering hjälper att dirigera tågen smidigare även vid störningar och minska de sammanlagda förseningarna. Den intelligenta trafikledningen ska också kunna informera snabbare än idag och göra bättre prognoser om förseningar, ändrade avgångs- och ankomsttider och anslutningar. En intelligent trafikledning kan med fördel kombineras även med ett utvecklat signalsystem och automatisk tågdrift.

kan högre medelhastigheter innebära problem om det samtidigt ger en ökad kostnad för operatören eller sämre turtäthet.

Det är också viktigt att trafikledningen fungerar bra. Med ökad trafik på banorna och särskilt i situationer med störningar finns mycket att göra för att dels ge ökat beslutsstöd till trafikledarna, dels avlasta dem rutinuppgifter – vi talar om den intelligenta trafikledningen (se faktaruta).

Längre och tyngre tåg

Om de långsammaste tågen får högre medelhastigheter kan det lösa kapacitetsproblem – och det handlar då om snabbare godståg (största hastighet kanske kan ökas från 100 till 120 km/h) eller snabbare pendeltåg. Nya tåg med kortare uppehåll på stationerna eller bättre acceleration kan också lösa vissa kapacitetsproblem, under förutsättning att hastighetsskillnaden till de långsammaste tågen inte ökar.

Framför allt ökar transportkapaciteten om godstågen kan bli längre och ta tyngre last, och fyllnadsgraden (hur mycket last varje vagn tar i genomsnitt) kan öka. Det är därför viktigt att anpassa banorna för högre axellaster, från 22,5 ton till 25 eller 30 ton, och större lastprofil (lastprofil

»Symptom på kapacitetsproblem är att punktligheten sjunker och körtiderna förlängs, av talrika tågmöten eller att snabbare tåg köar upp bakom långsammare tåg«

»Men framför allt ökar transportkapaciteten om godstågen kan bli längre och ta tyngre last, och fyllnadsgraden (hur mycket last varje vagn tar i genomsnitt) kan öka«

Faktaruta: Gröna tåget

Forsknings- och utvecklingsprogrammet Gröna tåget som pågår under perioden 2005–2011 visar att nya snabba tåg för långväga regionaltrafik och fjärrtrafik kan bli mer attraktiva för resenärer och operatörer. Gröna tåget är en samling väl motiverade idéer, förslag och tekniska lösningar som passar bra för den nordiska marknaden.

Gröna tåget ska göra det mer attraktivt att åka tåg genom:

- Kortare restider.
- Lägre kostnader, som möjliggör lägre biljettpreiser.
- Attraktiv och funktionell passagerarmiljö med hög komfort, även för resande med funktionsnedsättningar.

Det allra viktigaste för miljön: Att tåget är attraktivt och att resenärerna använder tåget i stället för andra transportmedel.

Gröna tåget är ett snabbtåg som försett med korglutning kan hålla högre hastigheter än konventionella tåg på kurviga bandelar, men också 300 km/h eller mer på raka höghastighetslinjer.

För operatörer och banhållare finns dessutom följande fördelar:

- Flexibel tåglängd, med kapacitet efter behov.
- Många sittplatser inom given tåglängd.
- Tillförlitlighet och tillgänglighet även i nordiskt klimat.
- Låga kostnader ger lönsamhet på en konkurrensutsatt marknad.
- Spårvänlighet, ger lågt slitage på spår och hjul samt ger möjlighet för hög hastighet på sämre spårsläge.
- Lägre energiförbrukning och mindre buller.

Inget idag existerande tågkoncept uppfyller alla dessa krav. Gröna tåget kan bli ett nytt standardtåg som erbjuder höghastighet till låg kostnad och låg miljöbelastning.

Faktaruta: Effektiva tåg

Det finns i princip två sätt att få ned kostnaderna per resa för att åka tåg: Breda tåg och tvåvåningståg. Gröna tåget planeras som ett brett tåg, och det är då möjligt att ha korglutning som ger högre hastigheter i kurvor. Både breda tåg och tvåvåningståg innebär att man får 20–30 procent fler platser per vagn än i en normalbred envåningstvåning och kostnaden per resenär minskar med 10–20 procent.

I breda tåg ökas vagnens bredd så att man i stället för det normala 2+2 kan sitta 3+2 i bredd (plustecknet representerar mittgången) på ett komfortabelt sätt om lastprofilen tillåter detta. Det är möjligt i till exempel Sverige, Norge, Finland, Ryssland och Kina. Reginatåget som utvecklats i Sverige är exempel på ett brett tåg.

»Alla åtgärder att förbättra de banor vi har är viktiga, men det krävs också flera spår och nya banor på de mest belastade avsnitten«

C) för att få mer last i varje vagn som sänker transportkostnaderna.

Idag tillåts normalt upp till 630 m långa godståg på vårt bannät, även om Banverket numera bygger för 750 m. Ett förslag är att på vissa sträckor, som Västra stambanan Hallsberg–Göteborg, och Södra stambanan med förlängningen vidare till

Tyskland över Fehmarn Bält, öka tåglängderna. I en första etapp är 1 000 m lämpligt vilket redan har provkörts i Tyskland, och därefter 1 500 m, i form av två ihopkopplade normallånga godståg. Det kräver att bangårdar och förbigångsspår förlängs, men medför att mer gods kan transporteras med samma antal tåg till lägre kostnad.

Mötesstationer och dubbelspår

Åtgärder i banan inkluderar att förlänga mötes-spåren för extra långa godståg, att bygga flera mötesstationer eller förbigångsspår. Mer radikala åtgärder är utbyggnad till dubbelspår eller nya länkar. Som tumregel klarar ett enkelspår med mötesstationer och blandad trafik ungefär 50 tåg per dygn, medan ett dubbelspår klarar mer än fyra gånger så många tåg. Till skillnad från gata eller väg ger dock punktvisa åtgärder på järnväg sällan stor effekt – det behövs ett paket som beaktar kapaciteten längs hela bansträckan.

Ett partiellt dubbelspår, det vill säga ett kortare dubbelspår med 5–20 km längd på en i övrigt enkelspårig sträcka, är ur kapacitetssynpunkt mer att betrakta som en lång mötesstation där tågen normalt inte behöver stanna för möten. En egenskap som skiljer mot ett sammanhängande dubbelspår är att det partiella dubbelspåret är mycket känsligt för tågförseningar. Det är dessutom det omgivande enkelspåret som dimensionerar banans kapacitet. Därför kan det vara bättre att bygga flera mötesstationer än ett partiellt dubbelspår.

Bankapacitet som kunderna vill ha

Alla åtgärder att förbättra de banor vi har är viktiga, men det krävs också flera spår och nya banor på de mest belastade avsnitten.

Det mest effektiva sättet att lösa kapacitetsproblem är att separera olika tågslag. De första höghastighetslinjerna i Japan och Frankrike byggdes där de gamla banorna inte längre räckte till. Genom att separera den snabba persontrafiken från annan tågtrafik ökade utrymmet för alla tåg med mer än det dubbla. På köpet fick man mycket korta restider med höghastighetståg som gjorde att tågresandet ökade kraftigt. Samma vinster för kapaciteten kan vi få i Sverige om Götalandsbanan och Europabanan byggs. Restidsvinsterna jämfört med x 2000 på stambanorna blir generellt 20–50 procent, vilket dock inte är fullt så mycket som från många andra exempel i världen.

För godstrafiken är det viktigt att erbjuda tåg-lägen när kunderna vill ha sitt gods transporterat

– annars finns alltid lastbilar tillgängliga. Det betyder att det kommer att behövas mer kapacitet för godset även dagtid, som delvis kommer i konflikt med persontrafikens behov. När det gäller högvärdigt gods, till exempel posttågen och kanske också framtida kombitåg, är det ett mindre problem för kapaciteten eftersom de har ungefär samma medelhastigheter som resandetågen.

Persontrafik

Restiden viktigast för de flesta

Det finns tre viktiga ungefärliga restidsgränser 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. För en enkel resa (med tåg) gäller som tumregel:

- **Tre-timmarsgränsen**, vid vilken det är möjligt att göra en tjänsteresa över dagen och resa hem igen utan övernattningsnatt. Tåget konkurrerar med flyget.
- **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 uppfyller dessa tidsgränser kommer inte att få någon större betydelse för resandet. Det gäller i första hand tjänsteresor och arbetspendling. Längre restider kan i viss mån kompenseras med låga priser och därmed locka privatresenärer, men det är sällan lönsamt att inrikta sig på enbart privatresemarknaden.

För att tåget ska kunna ta större marknadsandelar krävs höga medelhastigheter. Med höghastighetsbanor kan tåg konkurrera med bil och flyg på distanser upp till 700–800 km. Det motsvarar lite drygt avståndet mellan Mälardalsregionen och Öresundsregionen. Höghastighetståg har sin största marknadsandel runt 450–500 km, eller två timmar vilket motsvarar restiden mellan Stockholm och Göteborg med Götalandsbanan.

Viktigaste utvecklingslinjer

För persontrafiken är de viktigaste utvecklingslinjerna:

- Kortare restider genom moderna tåg och nya banor för höga hastigheter.
- Högre turtäthet och bättre punktlighet.

Faktaruta: Höghastighetståg

Höghastighetståg behöver banor med stora kurvradier för att kunna köra med full hastighet (250–360 km/h) – men de kan också köra vidare på det konventionella järnvägsnätet, dock med lägre hastigheter än tåg med korglutning.

Snabbtåg med korglutning, som det svenska X 2000 (200 km/h), och italienska Pendolino (250 km/h) och det framtida Gröna tåget, kan köra fortare i kurvor tack vare korglutning och mjuka boggier. Korglutningen ger högre komfort eftersom tåget lutar inåt i kurvan för att kompensera sidokrafter, precis som en motorcykel. En mjuk boggi minskar spårslitaget jämfört med en vanlig, styv boggi, genom att hjulaxlarna ställer in sig radiellt i kurvorna.

Både snabbtåg och höghastighetståg ger kortare restider än vanliga tåg. Vilket alternativ man väljer beror på nyttorna och kostnaderna. Att bygga en ny bana kostar mycket men den kan å andra sidan ge stora restidsvinster, fler resenärer och mer plats på de gamla spåren för godståg och regionala tåg. Med snabbtåg är det tvärtom; en relativt billig lösning, men godstågen måste hålla undan. Går det redan så många tåg på banan att man måste bygga flera spår är det därför ofta en god affär att bygga de nya spåren för höga hastigheter.

Med högre hastigheter behöver tågets strömlinjeform utvecklas för att minska luftmotståndet, och de aerodynamiska egenskaperna blir viktigare med hastigheten i kubik. Ett höghastighetståg har dock 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 resa.

- Lägre biljettpriser genom lägre kostnader och mer flexibel prissättning.
- Bättre anslutningsresor, informations- och biljettsystem.

För tjänsteresor och arbetspendling är det viktigt att kunna erbjuda kort restid, hög turtäthet och punktliga tåg. Problem uppstår främst i storstadsområdena när det blir brist på kapacitet. Om tågtrafiken inte uppfyller kraven kommer resenärerna att välja bil istället, vilket ökar biltrafiken som i sin tur kräver bredare eller flera vägar. Därför måste man se till att banutbyggnaderna sker i tid innan problemen uppstår.

För fritidsresor har priset och tillgängligheten också stor betydelse. De flesta som har bil jämför med bensinpriset och är man då flera personer i bilen så bli kostnaden per person ganska låg. Med låga kostnader och flexibel prissättning, det vill säga intäktsstyrning eller *yield management*, kan tåget konkurrera.

»Det mest effektiva sättet att lösa kapacitetsproblemet är att separera olika tågslag«

»För att tåget ska kunna ta större marknadsandelar krävs höga medelhastigheter«

Faktaruta: Vagnlast- och systemtåg för massgods och basgods

Vagnlasttrafiken är transport av en eller flera vagnar som lastas och lossas av kunderna själva, oftast vid ett industrispår. Vagnarna körs med matartåg till en bangård där de rangeras för att sedan gå med ett fjärrgodståg till en annan bangård, för att därefter växlas ut till mottagaren. Ofta går transporten över natten, men på längre avstånd tar den flera dygn.

Systemtåg är hela tåg med många vagnar som körs direkt mellan två stationer efter avtal med en särskild kund. Men i övrigt har produkten en hel del gemensamt med vagnlasttrafik och det går i vissa fall att kombinera i samma tåg.

Direkta transporter ger bättre ekonomi än transporter med omlastning. Industrispår, hamnspår och terminalspår är därför viktiga för konkurrenskraften. I dag avvecklas ofta industrispåren eftersom industrin får bekosta dem själva. Det behövs följaktligen ett samhällsekonomiskt synsätt, analogt med att kommunen bekostar gator i industriområden. Kombitrafik kan vara ett alternativ men är oftast till sin fördel för mindre sändningar där man inte fyller en hel vagn eller lastbil, eller kombinerar flera transportmedel som lastbil, sjöfart och järnväg.

Godstrafik

»Det är viktigt att infrastrukturen anpassas för godstrafikens behov«

Kundkraven styr

Godstrafiken är beroende av att det finns tillräcklig kapacitet, inte bara för att kunna uppfylla kundkraven på tidhållning utan också för att ha en hög produktivitet i systemet och därmed kunna erbjuda låga fraktpriser.

Fyllnadsgraden, kvoten vikt/tåglängd, är viktig för produktiviteten och godsoperatörer som Green Cargo arbetar för att höja tågfyllnaden. I ett pågående projekt planerar man att samordna vagnlast, systemtåg och kombitåg för att utnyttja kapaciteten bättre och sänka produktionskostnaderna.

Många av de nya och utbyggda banorna som Botniabanan och Västkustbanan har stor betydelse för godstransporterna. Det är också viktigt att kunna köra med höga axellaster och tunga och långa tåg på stora delar av nätet. I Sverige är det vanligt med 1 600 ton tunga godståg som är upp till 630 m långa.

För att få ökad transportkapacitet och lägre kostnader bör tågen kunna bli längre på de mest trafikerade banorna, bland annat Västra stambanan Hallsberg–Göteborg, Södra stambanan och förbindelsen till Tyskland (Hallsberg–Skåne–Hamburg). I en första etapp bör 1 000 m långa tåg och därefter 1 500 m långa tåg införas i takt

med att förbigångsspår och rangerbangårdar förlängs.

Banverket håller på att höja axellasten från 22,5 ton till 25 ton för systemtransporter och också utvidga lastprofilen. Samtidigt pågår en intressant utveckling av hjulsystem och boggiar som är skonammare mot spåret och kan innebära att man kan höja axellasten på befintliga banor utan att göra några större investeringar. En ökning av axellasten från 22,5 till 27,5 eller 30 ton innebär att transportkostnaden för en normal vagnlast kan minskas med 15–25 procent.

Viktigaste utvecklingslinjerna

För godstrafiken är de viktigaste utvecklingslinjerna:

- Avreglering och borttagande av organisatoriska hinder inom Europa.
- Effektivisering av basindustrins transporter och utveckling av nya transporttjänster för högvärdigt gods.
- Utveckling av kombinerade transporter järnväg-lastbil och järnväg-sjöfart.
- Anpassning av priserna på transporter så att alla transportmedel får betala för miljö, olyckor och trängsel – internalisering av externa effekter.

Det är viktigt att infrastrukturen anpassas för godstrafikens behov. Det gäller bland annat signalsystemet så att det medger längre, tyngre och snabbare tåg. Punktligheten är viktig för godstågen – kunderna måste kunna lita på att transporterna kommer fram i tid. Det behövs därför prioriterade stråk eller tider för godstågen både i Sverige och i hela Europa.

Duolok skulle kunna öka effektiviteten och samtidigt förbättra miljön. I godstrafiken används ofta ellok för fjärrtåg på natten och diesellok för växling, matartrafik och för tåg på vissa sidolinjer under dagen eftersom många industrispår och sidolinjer inte är elektrifierade. Det innebär att man i princip får ha en dubbel lokpark. Med ett duolok – ett kombinerat el- och diesellok – kan samma lok användas för både matartrafik och växling på dagen och fjärrdragning på natten. Det innebär också möjligheter till effektivare trafikupplägg och lägre utsläpp då man kan undvika diesellavgaser på elektrifierade sträckor. En omfattande elektrifiering av sidolinjerna skulle inte lösa problemet med industrispåren, där flera av dem av tekniska skäl (vagnarna lastas eller lossas uppifrån) inte kan ha

kontaktledning och därför måste fortsätta växlas med diesellok – eller med samma duolok som drog tåget.

Linjetåg går i en huvudrelation med till- och fränkoppling av vagnar på stationerna under vägen. I många fall kan man då undvika matartåg. Linjetågssystemet kan kombineras med ett knutpunktssystem dels genom att tågen kan byta vagnar med varandra på lämpliga ställen, dels genom att man på en central rangerbangård, i Sverige lämpligen Hallsberg, kan täcka upp många udda relationer.

Automatkoppel innebär större automatiseringsmöjligheter och lägre personalkostnader samt mindre risker för växlingspersonalen och möjliggör nya produktionsmetoder i vagnslasttrafiken. Det blir möjligt att köra längre tåg och därmed kan kapaciteten ökas med endast mindre investeringar i infrastrukturen.

Med modern informationsteknologi skapas det **intelligenta tåget** där många kontroll- och manöverfunktioner som i dag sker manuellt eller mekaniskt i stället skulle ske elektroniskt. Elektropneumatiska bromsar möjliggör kortare bromssträckor och jämnare bromsförlopp. Kan detta kombineras med en intelligent tågledning där hela trafiksituationen kan överblickas kan infrastrukturen utnyttjas bättre och driftskostnaderna minskas.

Sammanfattning: Järnvägen måste kunna leverera

Bankapacitet är ofta en bristvara. Problemen är störst där det förekommer blandad trafik med många snabbtåg, regionaltåg och godståg. Men det är viktigt att komma ihåg att går inte tåget när resenärerna vill åka, eller när industrin behöver sitt gods, kommer de att välja andra transportmedel istället för tåg.

Det finns olika lösningar att öka transportkapaciteten, bland annat med längre, tyngre och större godståg. Alla åtgärder att förbättra de banor vi har är viktiga, men det krävs också flera spår och nya banor på de mest belastade avsnitten, som på Västra och Södra stambanorna och i storstadsområdena.

Faktaruta: Kombitrafik för produktgods

Kombitrafiken omfattar transport av lösa lastbärare, främst containrar, växelflak och trailrar på speciella vagnar i separata tåg direkt mellan kombiterminalerna. Matartrafiken sker med lastbil.

Den konventionella kombitrafiken – tungkombi – kan kompletteras med ett lättkombisystem. Genom att begränsa sig till växelflak och containrar med en vikt på 25 ton och en längd på ca 10 m kan en vanlig industrigaffeltruck användas för lastning och lossning. Med linjetåg och terminaler i sidotågväg kan man stanna på flera mindre terminaler under vägen och täcka en större marknad.

Tungkombitrafiken kan koncentreras till färre och större terminaler. Då kan man också satsa på längre och tyngre tåg, och färre tåg gör det lättare att få prioriterade tåglägen.

Faktaruta: Snabbgodståg för servicegods

Snabbgodståg transporterar i regel post, paket och andra mindre sändningar av högre värde över natten med sen avgång och tidig ankomst. Insamling och sortering kan ske på terminalerna före avgång och sortering och distribution kan ske efter ankomst. Snabbgodstågen kan samverka med både lastbilen och flyget och fungera både som huvud- eller matartransportmedel i en transportkedja.

I snabbgodstrafiken används ofta persontågsteknik. En möjlighet är att utveckla motorvagnståg för snabbgodståg. Framväxten av ett europeiskt höghastighetsnät öppnar möjligheter för järnvägen att skapa nya transportupplägg: Snabbare än lastbilen – billigare än flyget.

Att separera olika tågslag med olika medelhastigheter är mycket effektivt för att öka kapaciteten. Det kan man uppnå med nya höghastighetsbanor som dessutom ger mycket korta restider i persontrafiken och därmed stora marknadseffekter.



5. Gynnsam utveckling med stöd på alla plan

Hur främjar och samordnar vi kunskap, kompetens, forskning och industriell verksamhet inom järnvägssektorn i Sverige för en gynnsam utveckling av järnvägen? Motivet är att göra järnvägen bättre anpassad för våra (och andras) förhållanden än den praxis och normer som blir resultatet av ett fåtal dominerande aktörer i Europa.

Utmaningar och idéer för gynnsam utveckling

Under arbetets gång i Långsiktiga Spåret intervjuades fem aktörer inom järnvägssektorn om forskning och utveckling i Sverige. Det är Nils Edström, Banverket, Stefan Östlund, KTH, Håkan Jansson, Näringsdepartementet, Henrik Tengstrand, Bombardier Transportation och Roger Kristenson, Järnvägsforum. De viktigaste utmaningarna just nu är enligt expertpanelen:

- Behovet av att utveckla en standard inom EU som även passar andra länder än Tyskland och Frankrike.
- Vara stark i EU-projekt, det vill säga säkerställa finansiering som gör det möjligt att för representeranter för den svenska järnvägssektorn att vara med och samarbeta på EU-nivå.
- Hur ska vi samla intressenter för att attrahera stora satsningar (alternativ till satsningar på vägtrafik, flyg och sjö)?
- Hur ska vi få järnvägsforskningen att även i fortsättningen ta hänsyn till specifika svenska förhållanden om operatörerna börjar "köpa från hyllan"?
- Hur ska vi behålla kompetensen inom järnvägsforskningen om det inte finns någon järnvägsindustri som är mottagare?
- Överkomma svårigheterna med att i Sverige driva långsiktiga utvecklingsprojekt.

Forskning inom järnväg

Vem driver utvecklingen på en avreglerad marknad?

Forsknings- och utvecklingsfrågor är särskilt viktiga, men har svårt att få finansiering.

Bakgrunden är att det sedan uppdelningen av affärsverket SJ från 1988 och med successivt ökad konkurrens i järnvägsbranschen är svårt att få någon att ta risken och satsa på långsiktig utveckling. Det är tillverkaren av tåg och annan utrustning som ska satsa på produktutveckling – i praktiken sker mycket av utvecklingen i samband med beställning av en stor serie. Beställare av mindre serier eller med speciella önskemål får därmed svårt att finna prisvärd utrustning.

Ett hot mot långsiktigt agerande inom forskningsområdet är de tankar som är under uppsegling om att trafikverken inte är forskningsfinansierare utan problemägare. Innebörden blir att verken endast skall finansiera kortsiktig problemlösande forskning och att andra får ta ansvar för den långsiktiga kunskapsuppbyggande forskningen. Problemet för järnvägsforskningen är att det inte finns några andra som är villiga att ta detta ansvar.

Förutsättningen för att driva stora och långsiktiga forskningsprogram är ett starkt statligt engagemang. Järnvägsindustrin i Sverige är en viktig arbetsgivare och skulle med bättre förutsättningar i form statligt forskningsstöd kunna växa och därmed bidra till högre sysselsättning och ökade exportinkomster.

Den viktiga frågan som inte får glömmas bort är betydelsen av kunskaperna om de svenska förhållandena och där är forskningssamhället en (av flera) viktiga bärare av denna kunskap. Kan vi hålla igång svensk järnvägsforskning så hjälper det oss att uppmärksamma tendenser till synsätt som försämrar förutsättningarna för en effektiv svensk järnväg.

»Järnvägsindustrin i Sverige är en viktig arbetsgivare och skulle med bättre förutsättningar i form statligt forskningsstöd kunna växa och därmed bidra till högre sysselsättning och ökade exportinkomster«

»Om man inte utvecklar tågen och spårfordonen kommer det att kräva stora insatser att anpassa banorna efter de europeiska normerna som i praktiken ofta grundar sig på mer kostsam tysk eller fransk standard«

»Demonstrationsprojekt och konstruktion av prototyper måste finansieras – det är ofta ett relativt kostsamt men nödvändigt steg för att övertyga beställare att det verkligen fungerar«

»En betydelsefull förutsättning för svenskt deltagande i många EU-projekt är Sveriges starka järnvägsforskning, där samverkan sker mellan forskare, näringsliv och myndigheter«

Det specifikt svenska

Det specifikt svenska (och nordiska) är bland annat klimatet, många banor med blandad trafik, stor andel enkelspår, ofta små trafikströmmar, och banans egenskaper som spårkvalitet och banmatning (elförsörjning). Viktiga egenskaper hos tågen är följaktligen vintertålighet, spårvänlighet och effektivitet även i små gods- och resandeströmmar.

Om man inte utvecklar tågen och spårfordonen också efter nordiska förhållanden kommer det att kräva stora insatser att anpassa banorna efter de europeiska normerna som i praktiken ofta grundar sig på mer kostsam tysk eller fransk standard.

Demonstration och tester

Det är viktigt att kunna visa att innovationer och nya tekniska lösningar kan bidra till effektivare järnvägstrafik. Demonstrationsprojekt och konstruktion av prototyper måste finansieras – det är ofta ett relativt kostsamt men nödvändigt steg för att övertyga beställare att det verkligen fungerar.

Ett aktuellt forsknings- och utvecklingsprojekt som demonstreras är Gröna tåget, där Bombardier finansierar sin rullande provbänk Regina 9062. Ett par andra idéer som för närvarande saknar finansiering av demonstrationsprojekt och därmed riskerar att fastna som idéer och forskningsresultat är CCT-systemet, det vill säga ett system för horisontell överföring av enhetslaster/containerar mellan tåg och lastbil, och duolok.

För att kunna utveckla spårvänliga och klimatanpassade fordon för Sverige och andra länder med liknande förhållanden behöver definierade testspår upprättas i Sverige. Det behöver inte vara några nya spår, utan kan vara spår för ordinarie trafik som vidmakthålls med särskild omsorg. Provspåren behövs bland annat för prov av gångstabilitet och strömvagnstagning vid höga hastigheter, spårkrafter och för ljudmätningar med en definierad ytjämnhet på rälererna.

EU-forskning

En betydelsefull förutsättning för svenskt deltagande i många EU-projekt är Sveriges starka järnvägsforskning, där samverkan sker mellan forskare, näringsliv och myndigheter. Utan denna samverkan skulle vi inte i Sverige kunna driva projekt som har den omfattning och relevans som de har idag. Många projekt innehåller till exempel kostsamma mätningar eller prototypöver. Erfarenhet av denna typ av projekt är väsentlig när det gäller att vara en attraktiv partner i EU-

sammanhang. Vi ser idag hur kollegor från länder som saknar ett starkt näringsliv eller annan vettig finansiering av järnvägsforskning ofta kommer på mellanhand när det gäller att skapa starka konsortier inom EU:s ramprogram.

Eftersom EU-forskningen är starkt tillämpad krävs industrimedverkan. När näringslivet (industri och operatörer) går in med forskningsresurser så sker det med "egna pengar" vilket leder till att man har tydliga målsättningar med sitt engagemang. Det är tydligt att projekt eller delprojekt som saknar bra mottagare ofta har svårare att nå ut med sina resultat trots att projekten i sig kan hålla hög klass.

Dagens svenska medfinansiering av EU-forskning är fragmentiserad i och med att den är uppdelad på olika myndigheter, organisationer och företag samtidigt som EU-projekten tenderar att bli allt större till omfånget. Ett steg att på forskningssidan möta de större EU-projekten är kraftsamlingen på särskilda kompetenscentra som KTH Järnvägsgruppen i Stockholm, CHARMEC för järnvägsmekanik i Göteborg, och drift- och underhållsfrågor vid Järnvägstekniskt centrum i Luleå. Ytterligare några nya kompetenscentra bör övervägas, bland annat i banbyggnad, speciellt geoteknik, och IT och systemintegration.

På myndighetssidan behövs en större samverkan och på industrisidan att man kan stödja forskning i andra länder än där man har sin tillverkning.

Den svenska industrin har, i samarbete med operatörer, infrastrukturförvaltare och universiteten, utvecklat en uthållig kapacitet inom fordonsutveckling och integration, driv- och styrsystem, trafikstyrnings- och säkerhetssystem och omfattande specialistkompetenser inom viktiga områden.

Lyckade exempel på forsknings- och utvecklingsprojekt

Korsbefruktning gav datorställverk

Inom signalteknik för järnvägen har Sverige sedan länge haft en stark ställning. Behovet av signalteknik drevs av krav på ökad säkerhet, men också av möjligheterna till effektivisering med fjärrstyrning (fjärrblockering) av mindre stationer.

I ett historiskt perspektiv importerades utländsk teknik av flera olika tillverkare som företagen sedan fortsatte att utveckla. Det främsta företaget var L.M. Ericssons signalavdelning som nu är en del av Bombardier Transportation.

L.M. Ericsson utvecklade på 1970-talet världens första datorställtverk. Kunskap och erfarenheter från AXE-televäxlarna bidrog till att göra det möjligt.

Exemplet visar att kunskap inom ett område kan korsbefrukta ett annat. Under 1970-talet fanns det bara en kund inom järnvägssektorn, och det var affärsverket SJ. Men SJ tog i kraft som monopolist också ansvar för den tekniska utvecklingen och var en bra hemmamarknad. Idag är situationen annorlunda och frågan är hur kunskapen ska kunna nå fram till produktutveckling.

ATC utvecklades till ETCS

SJ behövde ett säkerhetssystem för att minska risken för tågolyckor och valde att i samarbete med Ericsson och SRT utveckla det svenska Automatic Train Control (ATC) i slutet av 1970-talet. ATC var ett för sin tid modernt och avancerat tågkontrollsystem för ökad säkerhet. ATC finns kvar i vidareutvecklade versioner och det har också exporterats men kommer på sikt att ersättas av det nya paneuropeiska signalsystemet ETCS – som till vissa delar har rötter i vårt ATC.

X 2000 lyckat i Sverige

Utvecklingen av det svenska snabbtåget X 2000 är ett exempel på en framgångsrik samverkan mellan den offentliga sektorn (SJ) och industrin (Asea/ABB). Men det tog 21 år från den inledande snabbtågutredningen 1969 till att det första tåget började trafikera banorna 1990. Högre hastigheter på järnväg prioriterades inte av SJ:s ledning och ledande politiker under 1970-talet. Den nödvändiga tekniska utvecklingen för att kunna bygga ett väl fungerande snabbtåg med vagnkorgslutning gick därför långsamt.

Under 1980-talet blev det allt mer uppenbart att snabbtåget behövdes eftersom järnvägen förlorade marknadsandelar till konkurrerande transportmedel. Inrikesflygets och även biltrafiken expanderade snabbt. Staten gav därför bemyndigande till SJ att köpa snabbtåg för att kunna förkorta restiderna på de konventionella banorna.

Korglutande snabbtåg innebar ett tekniksprång. Satsningen på X 2000 var lyckad, även om man inte var först i världen med korglutningsteknik. Utvecklingen av X 2000 visar på betydelsen av att det finns minst en aktör som tar ansvaret och den ekonomiska risken med att genomföra projektet.

Mjuka boggier kräver incitament

Den mjuka boggin är en förutsättning för att kunna köra fortare i kurvorna med snabbtåg. Men den kan också användas på andra tåg och även där ge lägre slitage på hjul och rärl. Som en sorts ”spinn-off”-effekt av snabbtågutveckling lanserades den mjuka boggin på 1980-talet. Men banavgifterna måste utformas så att de blir lägre för spårvänliga löpverk – annars är incitamentet för mjuka boggier för dåligt med följd att Banverket blir tvunget att bekosta ett större slitage på rälsen.

Breda tåg och Regina

I forskningsprogrammet ”Effektiva tågssystem för framtida persontrafik” vid KTH Järnvägsgruppen analyserades idén med breda tåg. Breda tåg ger bättre ekonomi i tågtrafiken genom att de rymmer flera sittplatser i varje vagn (se faktaruta). Dåvarande Adtranz, nuvarande Bombardier, tog till sig idén och utvecklade ett modernt motorvagnståg med breda korgar – Regina.

Den första beställningen på några få tåg från svenska länstrafikhuvudmän i slutet av 1990-talet har därefter följts av många flera beställningar. Totalt har 1 300 vagnskorgar tillverkats, konfigurerade i 2- 3- och 4-vagnarståg i Sverige och i en vidareutvecklad variant i 8- och 16-vagnarståg i Kina med ett sammanlagt ordervärde på 33 miljarder kronor, varav en stor del gäller konstruktion och tillverkning i Sverige. En från början chansartad satsning från järnvägsindustrin visade sig vara ett lyckokast tack vare att man hade en bra produkt redo i rätt tid.

Exempel på pågående forskning och utveckling

Gröna tåget och samverkan mellan privat och offentligt

I forskningsprogrammet Gröna tåget samverkar offentliga medel, i form av forskningsanslag från Banverket, med privata medel, i form av teknisk utveckling och demonstration genom Bombardier Transportation, med syftet att ta fram ett nytt standardtåg som är bättre anpassat för de nordiska marknaderna med viktiga egenskaper som vintertålighet, spårvänlighet och effektivitet även i små resandeströmmar.

Bombardier är en multinationell koncern. Bland annat tack vare kompetens inom företaget i Sverige och samverkan med högskolor och forsknings-

»Bland annat tack vare kompetens inom företaget och samverkan med högskolor och forskningsinstitut har Bombardier fortsatt att satsa på Västerås som viktig utvecklingsavdelning för snabba motorvagnståg«

institut har Bombardier fortsatt att satsa på Västerås som viktig utvecklingsavdelning för snabba motorvagnståg. Man håller på att lyckas ta fram ett koncept som svarar mot kraven men ändå blir billigare än tidigare höghastighetståg.

Det offentliga risktagandet med pengar till forskningsmedel syftar till att långsiktigt utveckla det svenska järnvägssystemet. Det fyller därmed den lucka i långsiktigheten som har uppstått genom avreglering och fragmentering av järnvägssektorn de senaste decennierna. Utan bidrag till forskning från staten är det mycket möjligt att Bombardier skulle koncentrera verksamheten till Tyskland närmare de största kunderna, vilket indirekt leder till sämre anpassade tåg hos andra kunder och i förlängningen sämre ekonomi i järnvägstrafiken.

PM-motorer ger bättre verkningsgrad

I Gröna tåget utvecklas också nya elmotorer för tåg – den permanentmagnetiserade traktionsmotorn, eller kort och gott PM-motorn. PM-motorn har mindre energiförluster och ger en förbättrad verkningsgrad jämfört med föregångaren ”asynkronmotorn”. Tack vare de mindre förlusterna kan man också slopa de separata fläktarna som kyler andra motorer, och ljudnivån från tåg med PM-motorn blir därför också lägre.

Spårtaxi och betydelsen av tillgänglighet och kompetens

Spårtaxi kombinerar det bästa från bilen; frihet att åka när man vill, inga byten, enskild resa – med det bästa från kollektivtrafiken; miljövänligt (eldrivet), låg taxa, säkert, inget behov av att skaffa ett eget fordon eller att köra hem nykter från festen. Som namnet antyder är väl taxi det färdmedel som bäst liknar spårtaxi, men spårtaxin är helautomatisk och går på en egen bana. Andra namn är spårbil, podcar eller PRT.

Företaget Vectus byggde en provbana i Uppsala 2006 som sedan dess har använts för prov och vidareutveckling. 75 procent av den tekniska utvecklingen har gjorts i Sverige och den återstående delen i Storbritannien.

Anledningarna till att banan etablerades i Uppsala är flera. En viktig anledning är att den svenska dåvarande Järnvägsstyrelsen, numera Transportstyrelsen, ansågs göra ett bra jobb med certifiering och godkännande av bansystem. En annan anledning att prov i vinterklimat måste vara en del i utvecklingen. Och så bidrog kompetensen i

Sverige till lokaliseringen. Uppsala ligger nära Arlanda flygplats och är därmed lätt att nå från en stor del av världen.

Exemplet visar tydligt att de institutionella förutsättningarna är viktiga – som att det finns lagar och regler för certifiering, att Transportstyrelsen gör ett bra jobb och att det finns högre utbildning och kompetens för teknisk utveckling. Utan dessa förutsättningar hade provbanan säkerligen etablerats någon annan stans i världen.

Sammanfattning: Forskning och utveckling

Förutsättningen för att driva stora och långsiktiga forskningsprogram är ett starkt statligt engagemang. Järnvägsindustrin i Sverige är en viktig arbetsgivare och skulle med bättre förutsättningar i form statligt forskningsstöd kunna växa och därmed bidra till högre sysselsättning och ökade exportinkomster.

Det är viktigt att kunna visa att innovationer och nya tekniska lösningar kan bidra till effektivare järnvägstrafik. Demonstrationsprojekt och konstruktion av prototyper måste finansieras – och det är ofta ett relativt kostsamt men nödvändigt steg för att övertyga beställare att det verkligen fungerar. Det behövs också definierade testspår i Sverige för att kunna verifiera egenskaper hos nya tåg.

En betydelsefull förutsättning för svenskt deltagande i många EU-projekt är Sveriges starka järnvägsforskning, där samverkan sker mellan forskare, näringsliv och myndighet. Ett steg att på forskningssidan möta de större EU-projekten är kraftsamlingen på särskilda kompetenscentra som KTH Järnvägsgruppen i Stockholm, CHARMEC för järnvägsmekanik i Göteborg, och drift- och underhållsfrågor vid Järnvägstekniskt centrum i Luleå. Ytterligare några nya kompetenscentra bör övervägas, bland annat i banbyggnad, speciellt geoteknik, och IT och systemintegration.

»En viktig anledning till att Vectus byggde provbanan i Uppsala är att den svenska dåvarande Järnvägsstyrelsen, numera Transportstyrelsen, ansågs göra ett bra jobb med certifiering och godkännande av bansystem«

6. Långsiktiga Spåret

– sammanfattning och förslag

Järnvägen har haft en positiv utveckling under senare decennier, både i Europa och i Sverige.

- Sedan 1970 har volymen personresor mer än fördubblats och godstransporterna ökat 40 procent.
- Både godstransporter och personresor på järnväg växer vid ekonomisk tillväxt. Ökad transportkapacitet är en förutsättning för ökad tillväxt.
- Sveriges nuvarande järnvägssystem är i väsentliga delar utnyttjat till full kapacitet.
- Avreglering och ökad konkurrens leder till ökad effektivitet och lägre kostnader.
- Lönsamheten hos operatörer, underhållsföretag och leverantörer inom järnvägssektorn har förbättrats under senare år. Kapacitetsbristerna i Sveriges järnvägssystem hotar eller försvårar avregleringsprocessen och branschens fortsatta lönsamhetsutveckling.
- Kraftigt ökad fokus från politiker och medborgare på en aktiv klimatpolitik. Järnvägen erbjuder mer energieffektiva och klimatvänliga transportlösningar än andra trafikslag.
- Svenskt järnvägskunnande och järnvägsindustri står fortsatt stark internationellt. Detta utgör en betydande exportpotential.

Järnvägen är en viktig del av det totala transportsystemet, där utvecklingen präglas av ökad intermodalitet. Mot denna bakgrund och i syfte att långsiktigt stärka järnvägssektorn i Sverige och stimulera till ökad utveckling och kompetens föreslår vi åtgärder och satsningar inom följande huvudområden.

1. Ny spårkapacitet

Utökad spårkapacitet är en förutsättning för fortsatt gynnsam utveckling av järnvägstrafiken och för att järnvägen skall kunna ta en ökad andel av trafik- och transportarbetet. Kapacitetsutbygg-

nader kring storstäderna måste intensifieras. De tunga trafikstråken i södra och mellersta Sverige behöver kompletteras med nya banor. Dessa bör byggas med höghastighetsstandard. Därmed möjliggörs en ökad differentiering av olika tågslag samt både kortare transport- och restider och effektivare utnyttjande av spårkapaciteten.

En satsning på höghastighetsbanor kommer att gynna all tågtrafik, även i hög grad godstrafiken. En sådan satsning får inte ske på bekostnad av nödvändigt underhåll eller investeringar för att bygga bort flaskhalsar i det befintliga järnvägsnätet.

2. Utveckla snabbtågssystem för trafik på nuvarande spårssystem

Satsa kraftfullt på snabbtåglösningar, som till exempel Gröna tåget, där breda och snabba tåg med korglutning kan erbjuda ökad komfortabel trafik på befintliga banor redan innan nya höghastighetsbanor kan tas i drift. Även senare kommer en stor del av persontrafiken att ske på banor utan höghastighetsstandard. Fortsatt uppgradering av dessa banor behövs för att kunna hantera förväntade trafikökningar.

Dessa snabbtåg, utvecklade för svenska förhållanden, kan även med hög hastighet och komfort komplettera andra höghastighetståg på det nya höghastighetsnätet.

För denna utveckling behövs satsningar på:

- Samverkansprojekt mellan kunder, operatörer, industri, myndigheter och universitet.
- Utveckling av fordonsteknik (spårvänliga löpverk, drivsystem, lätta konstruktioner etc).
- Demonstrationsprojekt och prototyper för att förevisa konkreta lösningar.

3. Öka effektiviteten och utnyttjandegraden av fordon och spår-system

En fortsatt positiv utveckling av järnvägens trafikarbete förutsätter effektivisering och ökad tillgänglighet hos fordon och spårssystem. Ökade satsningar och ökad kunskap krävs inom:

- Fordons- och systemunderhåll. Underhållskostnaderna för ett fordon under dess livslängd överstiger markant fordonets anskaffningsvärde och är därmed av stor betydelse för lönsamheten.
- Drift och underhåll av banor.
- Signal- och tågledningssystem för att med ny teknik medge ökat kapacitetsutnyttjande av dyrbar infrastruktur.
- Banbyggnadsteknik (geoteknik, broar) för lägre byggkostnader och uppgradering av befintliga banor till snabbtågsstandard.
- Användandet av ekonomiska incitament för att styra sektorns aktörer mot bättre samhällsekonomi (till exempel banavgifter som tar hänsyn till spårvänliga löpverk).
- Metoder för kapacitetstilldelning för effektivt utnyttjande av infrastrukturen.

4. Svensk järnvägsteknik och järnvägskunnande på export

Svenska järnvägstekniska lösningar och svenskt järnvägskunnande är på många områden världsledande. Gröna tåget är en unik svensk satsning som rönt stor internationell uppmärksamhet. Styr- och drivsystem, fordonskomponentteknologi samt signal- och tågledningssystem är exempel på teknikområden där svenskt kunnande är internationellt konkurrenskraftigt. Flera av dessa teknologier har bidragit till ökad energieffektivitet hos järnvägen och därmed stärkt järnvägens förmåga att bidra till klimatmässigt gynnsamma transportlösningar.

I denna rapport föreslagna satsningar kommer att öka den internationella konkurrenskraften. Järnvägsbranschen bör i samverkan med statsmakterna ta initiativ till ökad internationell

marknadsföring. Exportframgångar skapar förutsättningar för fortsatt kraftfull teknik- och kompetensutveckling i Sverige, till gagn för järnvägens långsiktiga utveckling.

5. Långsiktig kompetensförsörjning

En viktig förutsättning för fortsatt positiv utveckling av järnvägssektorn är tillgång till kompetens och kvalificerad utbildning och forskning. Historiskt har huvudoperatören sj i samverkan med något ledande industriföretag svarat för en betydande finansiering av forskning och utveckling inom sektorn. I en avreglerad marknad med ökat antal konkurrenter bland operatörer och leverantörer måste finansieringen i ökad utsträckning ske från samhället men också i samverkan mellan sektorns svenska aktörer. Banverket, som hittills varit en viktig FoU-finansiär, skall uppgå i det nya Trafikverket.

- Stärk och säkerställ långsiktigt nuvarande kompetenscentra; Järnvägsgruppen vid KTH, CHARMEC vid Chalmers och Järnvägstekniskt centrum vid Luleå Tekniska Universitet.
- Skapa ett nytt kompetenscentrum för IT- och systemintegration.
- Ökad forskning kring värderingar hos resenärer och transportkunder (marknadsforskning).
- Förbättrade modeller och metoder för samhälls-ekonomisk utvärdering av transportprojekt.
- Ökade statliga medel för forskning och utveckling, motiverade av järnvägssektorns samhällsnytta. Trafikverkets roll som viktig finansiär av FoU och kompetensutveckling inom sektorn måste tydliggöras.

6. Stärk sektoransvaret och den politiska ledningen

Långsiktiga beslut inom järnvägssektorn omfattar banstandard, fordon, underhåll, signalsystem, tågledningssystem, biljettsystem, finansiering, etc. I det gamla "Järnvägssverige" kunde generaldirektören i sj ta sådana beslut (till exempel x 2000 1986). I dagens allt mer avreglerade marknad krävs en starkare styrning och samordning inom hela sektorn för att möjliggöra långsiktiga satsningar.

- Tydliggör och stärk sektorsansvaret inom järnvägssektorn. Sektorsansvaret måste få en effektiv lösning inom ramen för det nya Trafikverket.
- Sektorsansvaret måste omfatta ökad europeisk samverkan och deltagande i samarbete med europeiska myndigheter och organ inom järnvägs- och transportsektorn.
- Stärk departementet i transportfrågor. Inrätta gärna ett transportdepartement för att stärka samhällets intressen och främja ett helhetsperspektiv.
- Järnvägssektorns aktörer måste hitta former för effektiv samverkan kring långsiktig järnvägsutveckling och transportpolitik.



7. Epilog: Framtidsvision

Hur kommer järnvägen att fungera i framtiden? I ett scenario beskriver vi en möjlig utveckling fram till 2050 – 40 år framåt i tiden. Men det går inte att säga något säkert. Tänk till exempel på att Sverige för 40 år sedan, 1970, såg helt annorlunda ut. I samverkan och samspel mellan olika förändringskrafter och innovationer utvecklas såväl samhället som järnvägen.

2050 redan här

Spelplanen har förändrats – och det är inte samma organisation som det var för fyrtio år sedan. De största godsoperatörerna har blivit större, och liksom persontrafikoperatörerna kör de nu både nationell och internationell tågtrafik i många länder. De ställer också större krav på samordning med infrastrukturen. För att möta kraven har förvaltningen av infrastrukturen organiserats gränsöverskridande i områden som följer europeiska transportkorridorer där såväl operatörerna som de olika ländernas stater deltar.

Flera målmedvetna satsningar i Sverige på forskning och utveckling har visat vägen. Det nationella perspektivet lever sida vid sida med det internationella och det regionala. De nya förutsättningarna i samhället har gjort att människor har sina kontakter mer geografiskt utspridda.

Mycket har hänt de senaste decennierna – men järnvägen finns kvar och blomstrar.

Järnvägen har utvecklats till att vara basen i transportsystemet. Allt högre priser på råoljan har underlättat omställningen och gjort att de energisnålare alternativ som finns drivits framåt. Transportkunderna och resenärerna har successivt gått över till mer miljövänliga och resursnåla transportsystem. I Europa förbrukar vi nu bara 10 procent så mycket energi per personkilometer eller tonkilometer som år 2008 och med bara 1 procent så mycket skadliga föroreningar. För att uppnå detta har man:

- Utvecklat järnvägen till ett nytt intermodalt transportmedel.
- Successivt anpassat priserna på transporter genom internalisering av externa effekter.
- Utvecklat och tagit tillvara informationsteknologins möjligheter.

Genom dessa åtgärder har spårtrafiken ökat sin andel av transportarbetet från 15 procent till 50 procent på den långväga marknaden över 10 mil och till 40 procent av det totala transportarbetet. Samtidigt har en gemensam europeisk marknad skapats genom att tillgängligheten ökat med kortare transporttider och lägre transportkostnader för både personer och gods.

Järnvägsnätet

Ett internationellt tungtrafiknät har etablerats i Europa. Detta har skett genom att kapacitet har frigjorts på de konventionella banorna genom byggandet av ett sammanhängande höghastighetsnät för persontrafik.

Flera nya godsstambanor har också byggts där trafiken är stor – Betuwelinjen i Nederländerna var den första att bli klar, redan 2008. Tungtrafiknätet tillåter minst 30 tons axellast, men mer på vissa sträckor för systemtåg. Järnvägen är mycket konkurrenskraftig på avstånd från 100 km vid stora volymer, men har även många transporter på kortare avstånd där volymerna är stora.

Förutom en teknikutveckling mot högre hastigheter, kapacitet och tillförlitlighet har helt nya former att bygga järnvägar och köra tåg utvecklats. Ett exempel är ett automatiskt lastnings- och lossningssystem så att godståg snabbt kan lasta och lossa enhetslaster på en godsterminal som ligger vid ett långt sidospår. De går kontinuerligt i linjetrafik mellan stationer i järnvägsnätet och genom höga medelhastigheter passar de bra ihop med persontrafiken.

»Förutom en teknikutveckling mot högre hastigheter, kapacitet och tillförlitlighet har helt nya former att bygga järnvägar och köra tåg utvecklats«

»Järnvägen har utvecklats till att vara basen i transportsystemet«

»Tågen kan köras helt automatiskt och känner av andra tåg eller föremål på spåret inom bromssträckan«

Det senaste signalsystemet IRTMS (Integrated Rail Traffic Management System) nivå 3 har självklart flytande dynamiska block, som följer tåget och är lika med bromssträckan. Systemet innehåller också en funktion för intelligent trafikledning som övervakar och styr trafiken för att minimera driftkostnaderna, och förseningar. Planeringen av förbigångar och tågmöten sker långt i förväg men uppdateras kontinuerligt, ungefär som en schackdator. Tågen kan köras helt automatiskt och känner av andra tåg eller föremål på spåret inom bromssträckan.

Med detta system uppnås stora fördelar i tågdriften. Kapaciteten, punktligheten och flexibiliteten ökar kraftigt – nu styr marknaden tågtrafiken.

Persontåg

»Förutom en successiv utveckling mot högre hastigheter och lägre kostnader utvecklas persontrafiksystemet mot större flexibilitet«

Cykelvägnätet har byggts ut och många sträckor har fått klimatskydd som håller regn, snö och blåst ute. Cykeln dominerar följaktligen för lokala resor upp till 3 km, elbilen upp till 30 km men även längre på landsbygden, tåget mellan 30 och 1 000 km och flyget därutöver. Transportmedlen är integrerade genom gemensamma terminaler där det är lätt att byta.

Förutom en successiv utveckling mot högre hastigheter och lägre kostnader utvecklas persontrafiksystemet mot större flexibilitet. En större integration har också skett mellan spårvägs- och järnvägssystem.

Tågsystemet består av ett internationellt höghastighetsnät som även omfattar Sverige med en topphastighet på upp till 500 km/h och en räckvidd på 1 000 km över dagen och 3 000 km över natten – i princip hela den europeiska kontinenten. För att köra fortare på befintliga höghastighetsbanor utnyttjas aktivt lutningssystem. Profilen är utvidgad, och därigenom kan man utnyttja breda tvåvåningståg med fem stolar i bredd och god komfort. De största tvåvåningstågen kan ta upp till 2 000 passagerare och är försedda med kupéer av varierande storlek för passagerarna som kan användas både dag och natt, salonger, restaurang, butik och underhållning.

I nationell och regional trafik används motorvagnar för 100 personer och 300 km/h som kopplas av och till varandra och som även kan docka under gång tack vare IRTMS. Det innebär att man både kan erbjuda en hög turtäthet i de

stora relationerna och direkta resor i mer udda relationer.

Nya former för att kombinera och integrera väg- och järnvägssystemet utvecklas också. Ett exempel är ett tåg-bil-system med tvåvånings kombitåg, där små elbilar kan parkeras på bottenvåningen och passagerarutrymme finns på övervåningen.

Godståg

Godstågen har blivit både längre, tyngre och snabbare – men det finns många olika godståg som passar för olika delmarknader och olika sorters gods. Tågen kan vara 1,5 km långa och väga 10 000 ton eller gå i 160 km/h. De dras av ett eller flera duolok som förutom med el från kontaktledning drivs med bränsleceller.

Vagnarna har tysta och spårvänliga boggiar och fjärrstyrda automatkoppel. Godsvagnarna övervakas elektroniskt så att operatören och kunden vet precis vilken status vagnen och dess last har. Vagnslasttrafiken drivs både som knutpunktsystem med helautomatiska rangerbangårdar och som linjetåg som plockar upp och ställer av vagnar längs vägen.

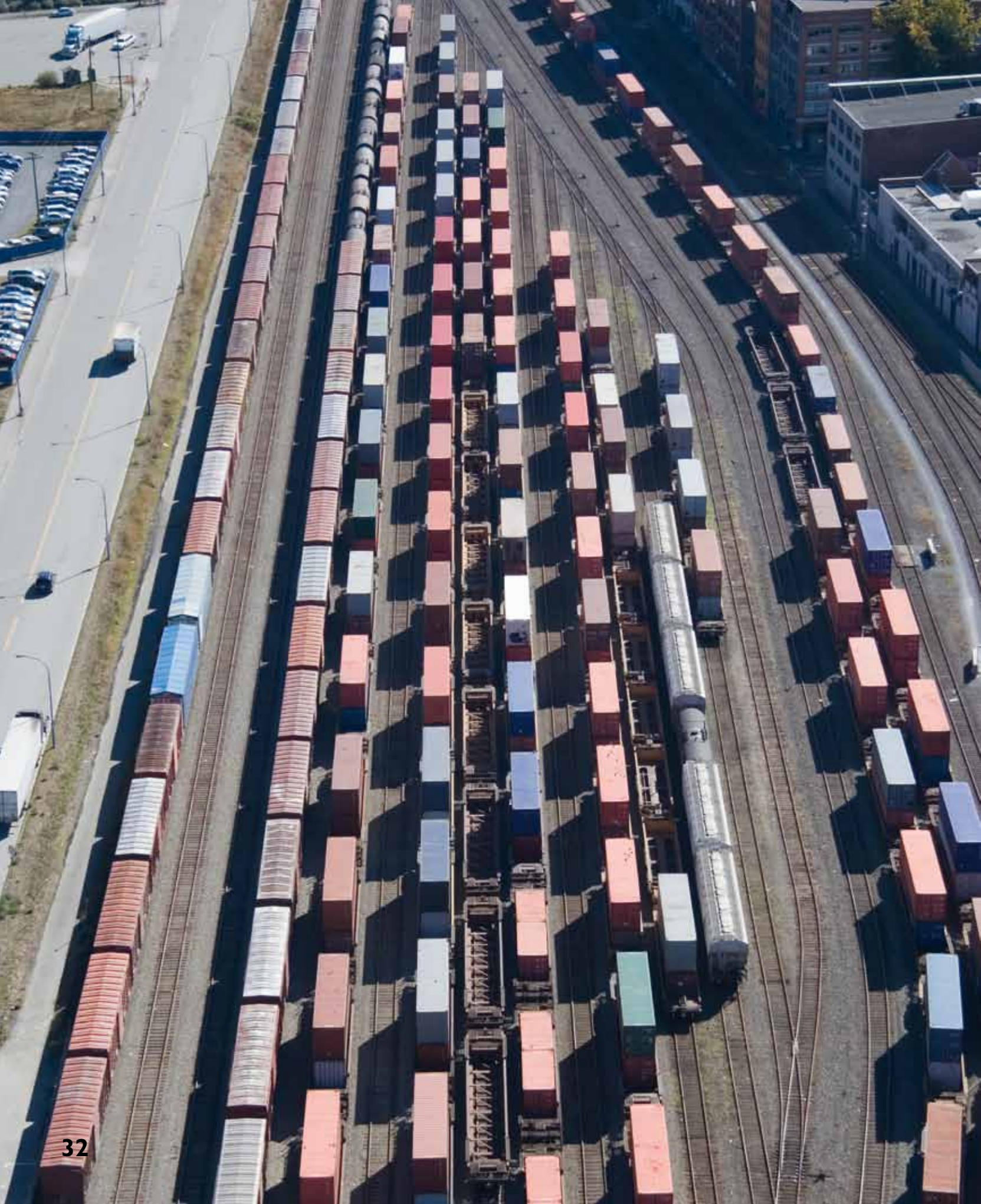
Tungskombi är kombitrafiken med stora containrar och trailrar på långa avstånd. Tungkombitågen går mellan ett dussin terminaler och hamnar i Norden som också är ”Freight Services Centres” med logistikfunktioner och distributionsnät.

Med Autokombi sker lastning och lossning automatiskt genom horisontell överföring med hjälp av en lastrobot. Detta sker vid ett större antal små terminaler belägna vid sidotågväg. Lasten överförs till ett lastbord, nästan som en mjölkpall, där den lagras i väntan på att den ska hämtas av lastbilen eller med matartåg. I storstadsområdena utnyttjas järnvägen för en viss distributionstrafik med hjälp av automatlossning vid ett antal mindre terminaler och även spårvägar och tunnelbanan används för godsdistribution inom städerna.

Snabbgodstågen transporterar tidskänsliga färdigvaror, reservdelar, paket och post med en största hastighet på 360 km/h. Snabbgodstågen kan transportera gods övernatt ned till Mellan-europa och går direkt in i de centrala delarna i städerna samt till särskilda post- och paketterminaler för vidare distribution med bil. Snabbgodstågen samverkar med flyget och angör också vissa flygplatser.

Slutord

Långsiktiga Spåret vill med detta stimulera vidare diskussioner och arbete för att utveckla järnvägen i samhället. Framtiden är vad vi gör den till.



8. Underlagsmaterial

Alexandersson, Gunnar, och Hultén, Staffan (2009): Scenarier för järnvägens utveckling fram till 2035. IVA-M 409. IVA, Stockholm

Björilin-Lidén, Sara; Idar Angelov, Elisabet; Nilsson, Christian; Sandén, Bodil; Nelldal, Bo-Lennart och Fröidh, Oskar (2008): Höghastighetståg – affärsmässighet och samhällsnytta. Slutrapport. WSP och KTH, Stockholm

Effektiva tågssystem för framtida persontrafik (1997). Järnvägsgruppen KTH, publikation 9702. Stockholm

Fröidh, Oskar och Nelldal, Bo-Lennart (2006 och 2008): Tåget till framtiden – järnvägen 200 år 2056. KTH, Stockholm

Jonsson, Daniel; Gullberg, Anders; Jungmar, Marie; Kaijser, Arne; Steen, Peter (2000): Infrasystemens dynamik – om sociotekniska förändringsprocesser och hållbar utveckling. KTH, Stockholm

Malmer, Thomas (ej publicerat). Långsiktiga Spåret – samarbete för långsiktig järnvägsutveckling i Sverige. IVA, PM 2007-09-12

Nelldal, Bo-Lennart (red.) (2005): Effektiva tågssystem för godstransporter – en systemstudie. Huvudrapport. KTH Järnvägsgruppens rapport 0504. Stockholm

Nelldal, Bo-Lennart (ej publicerat underlagsmaterial): Nya tåg i Sverige (2008). KTH Järnvägsgrupp

Nya tåg i Sverige – affärsmässig analys (2008). Railize International, Stockholm

Strategi för ökad teknik- och kompetensutveckling i den svenska järnvägssektorn (2004). Slutrapport från järnvägspanelen i IVA-projektet ”Samverkan för tillväxt – teknikutveckling på omreglerade marknader”. IVA, Stockholm

Övrigt underlagsmaterial (ej tidigare publicerat) inom Långsiktiga Spåret



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN

med stöd av

