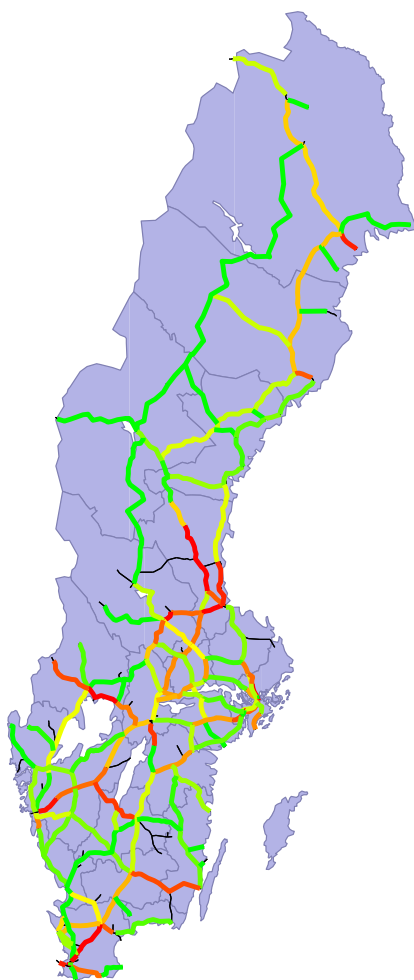




Kapacitetsutnyttjande i det svenska järnvägsnätet

Uppdatering och analys av utvecklingen 2008 – 2012

Anders Lindfeldt



Rapport
Stockholm 2014

TRITA-TSC-RR 14-003
ISBN 978-91-87353-35-2
www.kth.railwaygroup.kth.se

KTH Arkitektur och samhällsbyggnad
Avdelningen för trafik och logistik
KTH, SE-100 44 Stockholm

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Bakgrund och syfte.....	3
Indata och beräkningar	4
Indelning.....	5
Jämförelse 2008-2012 utvalda nyckeltal.....	6
Stationsavstånd.....	7
Spårlängd.....	8
Trafikintensitet resandetåg	9
Trafikintensitet godståg.....	10
Hastighet resandetåg	11
Hastighet godståg	12
Hastighetsblandning	13
Längd godståg	14
Andel merförsenade resandetåg	15
Nya nyckeltal.....	16
Återhämtning.....	16
Spårlängd vs tåglängd	17
Kapacitet.....	18
Antal tåg, planerat vs utfall	20
Datakvalitet i Lupp.....	21
Slutsatser	22
Resultat.....	22
Data och möjligheter till metodutveckling.....	22
Källor.....	24
Bilagor	25
Indelning av järnvägsnätet	25
Förklaring till tabell med resultat	31

Sammanfattning

Detta projekt är en uppföljning till projektet ”Kapacitetsanalys av järnvägsnätet i Sverige – Bearbetning av databas över infrastruktur, trafik, tidtabell och förseningar” som utfördes vid KTH under 2008-2009 på uppdrag av dåvarande Banverket. Syftet är att uppdatera de nyckeltal som beräknades 2008 utifrån 2012 års situation och utreda vad som hänt sedan dess.

Flera av Trafikverkets databaser har använts för att göra en beskrivning av Sveriges järnvägsnät. Beskrivningen utgörs av flertalet nyckeltal som omfattar information om infrastruktur, tidtabell, trafik och förseningar. Järnvägsnätet har delats in i mindre stråk som nyckeltalen beräknats för. Resultaten presenteras framförallt i form av kartor som gör det möjligt att snabbt skaffa sig en nationell överblick av situationen 2012 och ev. förändring sedan 2008.

De databaser som använts för att göra beräkningarna är BIS, Tidtabellsboken och Lupp. Några av de nyckeltal som beräknats är: stationsavstånd, spårlängd på stationerna, andel stationer med samtidig infart, antal tåg per dag, tidpunkt för maxtimmen, antal tåg under maxtimmen, tågens hastighet, tågens blandning med avseende på hastighet, godstågens längd/vikt/axellast, andel långa persontåg, bruttoton/dag, andel merförsenade tåg, och medianen av merförseningen per 100 km hos de på sträckan merförsenade tågen. Nya nyckeltal som tagits fram och som ej beräknades 2008 är: andelen tåg som reducerat sin försening och medianen på reduktionen per 100 km hos dessa tåg, andelen godståg som är längre än medelspårlängden av stationerna på sträckan, utnyttjad kapacitet och antal framförda tåg jämfört med vad som planerats.

Resultaten sammanfattas på nationell nivå för de viktigaste nyckeltalen. Alla nyckeltal redovisas i ett Excellark (separat fil, ingår ej i rapporten). Dessutom har arbete lagts ned på att granska kvaliteten på förseningsdata från Lupp som använts i projektet.

Några av projektets slutsatser är:

- Antalet planerade resandetåg har på många sträckor ökat med 10-40 %. Motsvarande ökning för godstrafiken är ca 10 %.
- Det är svårt att se någon generell förändring i andelen merförsenade resandetåg då vissa delsträckor redovisar en ökning och andra en minskning.
- Förlängningen av mötesspår på Malmbanan mellan Kiruna och Riksgränsen har medgivit en stor ökning av malmtågens längd med 50 %. Söder om Kiruna kvarstår dock problemet för korta mötesspår då 34 % av godstågen är längre än medelspårlängden på sträckan.
- Förseningsdata i Lupp håller tillräcklig kvalitet för den typ av analyser som utförts i detta projekt på de flesta av stationerna på de mest trafikerade banorna. På mindre sidobanor är kvaliteten dock bristfällig, vilket i många fall dock förklaras av att det saknas utrustning för automatisk tågregistrering. Registrerade tågdata (t.ex. vikt och längd, gamla BANSTAT) håller betydligt lägre kvalitet.
- Analysen kan förbättras i många avseenden genom att använda Trafikverkets nationella RailSys modell. Den ger tillgång till en detaljerad infrastrukturmodell av hög kvalitet men även mer detaljerad information om den planerade tidtabellen med avseende på t.ex. gångtidsmarginaler och bufferttider mellan tåg. Både gångtidsmarginaler och bufferttider är direkt avgörande för att kunna göra mer detaljerade analyser av förseningar och förstå varför de uppstår.

Bakgrund och syfte

Det svenska järnvägsnätet är hårt utnyttjat på många sträckor. Efterfrågan på resor och godstransporter med järnväg har ökat snabbt de senaste åren. Operatörer och kunder kan inte få de tåglägen som önskas. Trafikverket har blivit tvunget att förklara järnvägsnätet överbelastat på flera delsträckor. Det innebär att efterfrågan som finns i dag på resor och transporter inte kan tillfredställas fullt ut.

En fortsatt avreglering innebär att fler operatörer kommer in på banan vilket ökar kraven på kapacitet ytterligare. De senaste åren har också miljöfrågan fått en påtaglig påverkan på valet av transportmedel. Skall denna kunna lösas behövs det väsentligt större kapacitetsutnyttjande än i dag. Att investera i ökad kapacitet tar tid, även om besluten är tagna och de är finansierade. Stora kapacitetstillskott kräver dessutom stora investeringar. Även om mer medel kommer fram till infrastruktur så måste kapacitet och punktlighet förbättras i ett kortsiktigt perspektiv.

Kapacitet är inget entydigt begrepp utan den kapacitet som kan utnyttjas beror på flera faktorer: Infrastrukturen, trafikstrukturen, fordonen, beläggningsgraden och förseningarna för att nämna några av de viktigaste. Inom dessa finns flera komponenter av betydelse. 2008 genomfördes ett projekt vid KTH på uppdrag av dåvarande Banverket med syftet att ge en översiktlig bild över tillståndet i det svenska järnvägsnätet. En metod utvecklades för att beräkna flera nyckeltal som beskriver det svenska järnvägsnätet med avseende på infrastruktur, tidtabell, trafik och förseningssituation, se sammanställningen i tabellen nedan.

Infrastruktur	Tidtabell	Trafik	Förseningar
Enkelspår: Avstånd mellan mötestationer (km) min max medel standardavvikelse Andel 3-spårs stationer Andel stationer med samtidig infart Dubbellspår: Avstånd mellan förbigångsstationer (km) min max medel standardavvikelse Alla banor och stationer (m): Hinderfri längd min medel max	Antal tåg per dag Totalt/Persontåg/Godståg Antal tåg per dag Antal tåg per timme: Totalt/Persontåg/Godståg Under maxtimmen Maxtimmen På morgonen 06-09 På eftermiddagen 15-18 På eftermiddagen 16-17 Under dagtid 9-15 och 18-20 Under natten 20-06 Hastighet (km/h) Persontåg/Godståg min medel median Hastighetskillnader standardavvikelse standardavvikelse/medel 95 percentilen/10 percentilen	Godståg Vikt (ton) min max medel standardavvikelse Längd (m) min max medel standardavvikelse Antal axlar min max medel standardavvikelse Axellast min max medel standardavvikelse Bruttoton/dag (ton) Persontåg Andel med ≤ 12 Andel med > 12	Persontåg/Godståg Andel merförsenade tåg Median merförsening normerat med sträckans längd [min/100 km] Standardavvikelse merförsening normerat med sträckans längd [min/100 km]
Databas: BIS Mätperiod: 2008-12-19	Databas: T08.3 Mätperiod: 2008-10-09	Databas: BANSTAT Mätperiod: 2008-10	Databas: TFÖR Mätperiod: 2008-09 och 2008-10

Nyckeltal som beräknades 2008.

5 år senare har utvecklingen både varit både positiv och negativ. Utbudet av regional persontrafik har ökat kraftigt i vissa områden, samtidigt som fjärrtrafiken utökats något och godstrafiken har varierat beroende på konjunkturvariationer. Frågan är hur kapacitetsutnyttjandet och kvaliteten har förändrats sedan 2008. Syftet med detta projekt är att uppdatera nyckeltalen som beräknades 2008 utifrån 2012 års data och att studera vilka förändringar som skett sedan dess.

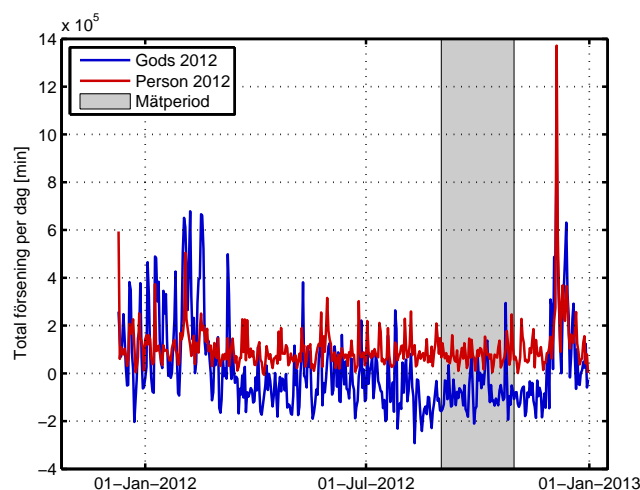
Indata och beräkningar

Data om infrastruktur och tidtabell har tagits från samma källor som 2008, d.v.s. BIS och tidtabellsboken. Data om trafik och förseningar har inhämtats från LUPP som ersätter BANSTAT och TFÖR. Beräkning av nyckeltal sker i allt väsentligt på samma sätt som 2008 och för detaljerad information om detta hänvisas till rapporten som gavs ut i samband med det projektet [1]. Proceduren för import och strukturering av indata har dock vissa fall behövt anpassas efter de nya datakällorna.

BIS är en databas som beskriver infrastrukturens nuläge och det är svårt att i efterhand göra exporter gällande ett historiskt datum. Därför har det inte varit möjligt att beskriva infrastrukturen så som den såg ut hösten 2012. BIS data från februari och juni 2013 används och då denna härrör från ett annat projekt inkluderar den även vissa justeringar avseende nya mötesstationer på Ostkustbanan. I övrigt innefattar BIS exporterna samma objekt som 2008, men med undantag för objektet Banlänkspår som inte längre finns tillgängligt. Detta objekt anger avståndet mellan stationer. Det anger dessutom vilka stationer som angränsar till vilka och är därmed avgörande för att på ett enkelt sätt kunna avgöra hur järnvägsnätet är uppbyggt. Avsaknaden av Banlänkspår gör att den nya infrastruktur modellen erhålls genom att uppdatera den gamla från 2008 med de förändringar som gjorts sedan dess, snarare än att göra en helt ny import.

Formatet på tidtabellsboken har inte förändrats väsentligt sedan 2008 vilket underlättar analysen betydligt. Typdag, dvs. den dag som använts för att räkna antalet tåg, är torsdagen den 4 oktober 2012. För 2008 var det den torsdagen den 9 oktober.

Utdraget från LUPP som använts är betydligt mer omfattande än de utdrag från TFÖR som gjordes 2008 och som bestod i sammanställningar för vissa utvalda stationer. Data från LUPP omfattar samtliga observationer av tåg på samtliga stationer. Detta innebär framförallt två saker, dels erhålls en större frihet att revidera indelningen utan att behöva begära nya utdrag, dels så har det möjliggjort en enklare granskning av datakvalitén. Mätperiod för trafik och förseningar är september-oktober 2012, se figur nedan.

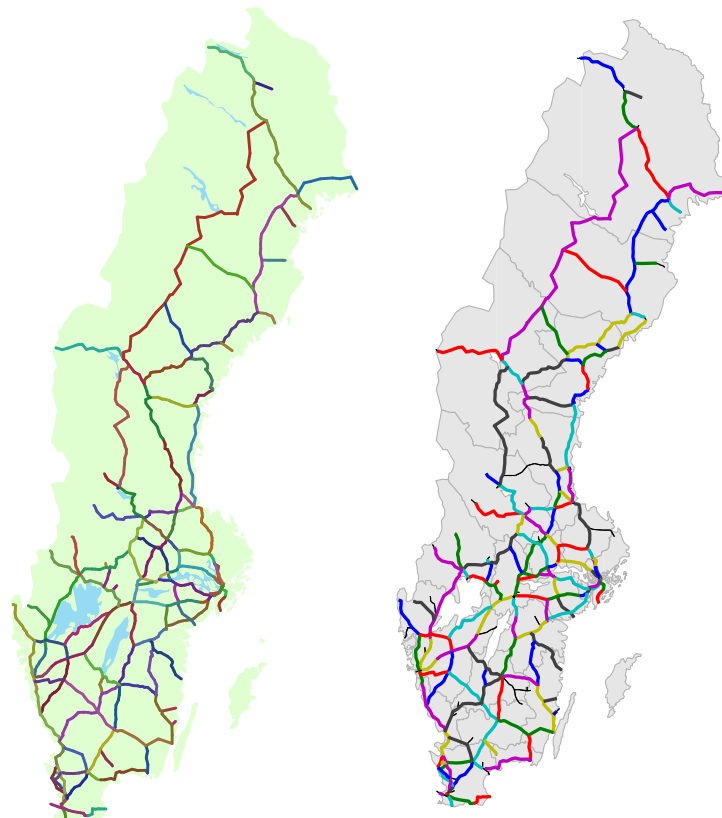


Total försening per dag under 2012.

Indelning

Hur järnvägsnätet delas in är av avgörande betydelse för resultaten. Valet stod emellan att behålla samma indelning som gjordes 2008 alternativt att göra en ny. Båda har sina fördelar och nackdelar. Genom att behålla den gamla indelningen ökar jämförbarheten mellan årtalen, medans en revidering ger en möjlighet till förbättring och anpassning efter 2012 års förutsättningar i form av trafik och infrastruktur. Valet föll på det senare alternativet då det ansågs viktigare att öka kvaliteten på de nya siffrorna för 2012 än att bevara jämförbarheten. Flera mindre och större justeringar av indelningen har gjorts. De större förändringarna är listade nedan och är viktiga att ha i åtanke då de kan påverka resultaten vid en jämförelse mellan 2008 och 2012 års analys. Totalt har antalet redovisningsstråk utökats från 123 till 143 och indelningen som använts för bakomliggande beräkningar från 327 till 370, se bilaga.

- Malmbanan Kiruna-Luleå har delats i tre delar istället för tidigare en.
- Haparandabanan, väsentlig ny sträckning och har uppdaterats därefter.
- Botniabanan har tillkommit.
- Värmlandsbanan har delats upp i fyra delar istället för tidigare en
- Godsstråket genom Bergslagen, Mjölby – Hallsberg har delats upp i två delar.
- Norge/Vänerbanan har definierats om från enkel- till dubbelspårig.
- Området kring Malmö har reviderats p.g.a. tillkomsten av Citytunneln.
- Västkustbanan mellan Lund och Ängelholm har delats i två delar mot tidigare en.
- Bergslagsbanan mellan Borlänge och Frövi har delats i tre delar istället för tidigare en.
- Bohusbanan har delats upp i två delar mot tidigare en.
- Ostkustbanan mellan Sundsvall och Gävle, två delar mot tidigare en.
- Norra stambanan mellan Ockelbo och Bräcke, fyra delar mot tidigare två.
- Ådalsbanan mellan Långsele och Härnösand, två delar mot tidigare en.



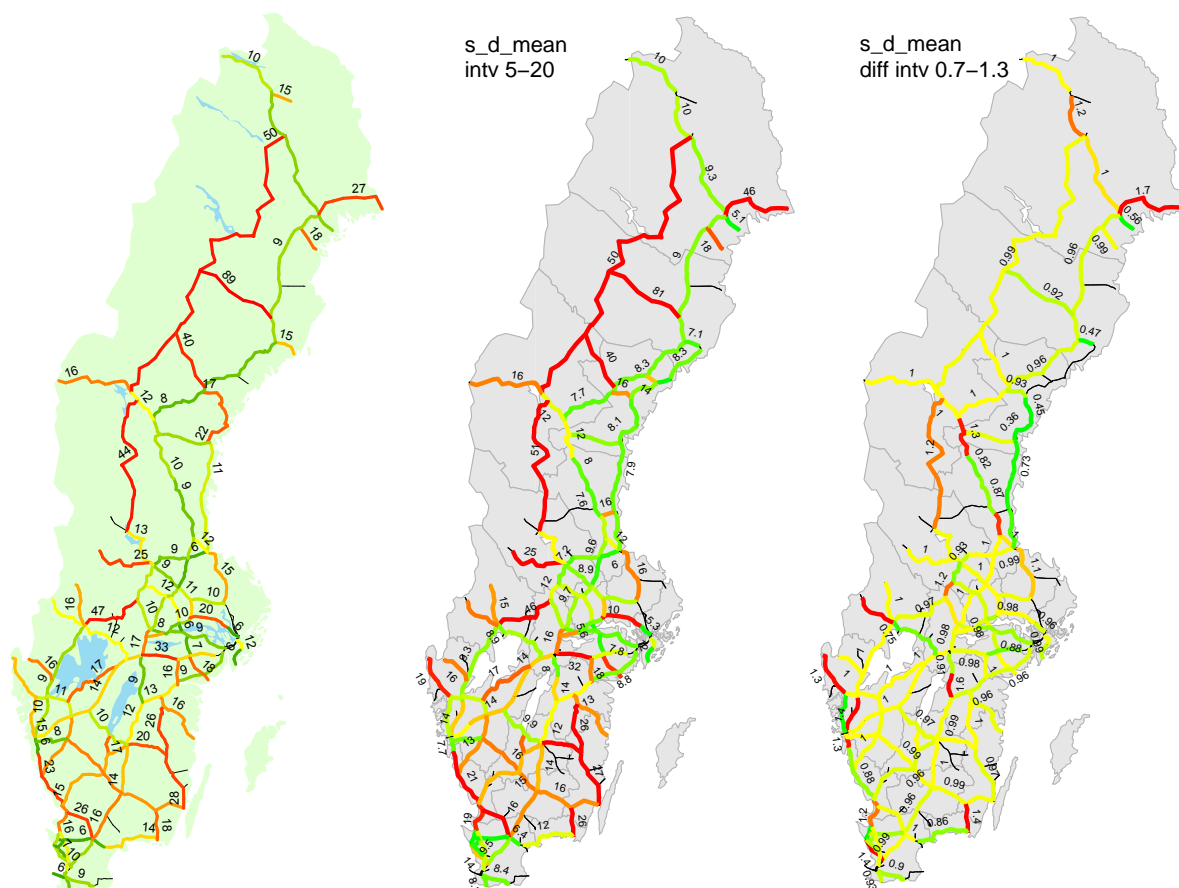
Gamla (tv) och nya indelningen (th).

Jämförelse 2008-2012 utvalda nyckeltal

Samtliga nyckeltal som beräknades 2008 har beräknats med 2012 års data. I denna rapport redovisas dock endast ett urval av dessa i kartform, baserat på de nyckeltal som ansetts mest intressanta. Notera att kartor från 2008 och 2012 inte alltid har exakt samma färgskala då denna anpassats separat för respektive år. I de fall en jämförande karta redovisas, utgör denna kvoten mellan 2012 års värde och 2008 års värde ($2012/2008$). Generellt används en kontinuerlig färgskala som går ifrån rött via gult till grönt där rött avser en försämring, gult ingen förändring och grönt en förbättring. Där det inte är självklart vad som ska anses som en förbättring resp. försämring hänvisas till de värden som finns utsatta på kartorna intill många stråk för att avgöra skalans riktning.

Stationsavstånd

På enkelspår är stationsavståndet en avgörande faktor för hur ofta tåg kan mötas och hur smidigt det går att flytta möten vid en störning. På dubbelspår som har trafik med olika hastigheter är avstånden mellan förbigångsmöjligheterna avgörande för kapaciteten. Avstånden mellan förbigångsstationer på ett dubbelspår är generellt sett större än de mellan mötesstationer på ett enkelspår med samma standard. Eftersom kartan använder samma färgskala för både enkelspår (mötesstationer) och dubbelspår (förbigångsstationer) så framstår även dubbelspår med hög standard som mindre bra. Det är också viktigt att ha i åtanke att många förbigångsstationer på dubbelspår i praktiken bara används i ena riktningen då man inte vill kryssa över det andra huvudtågspåret. Detta innebär att avstånden mellan förbigångsmöjligheterna på dubbelspår som används i praktiken kan vara betydligt större än vad kartan anger.



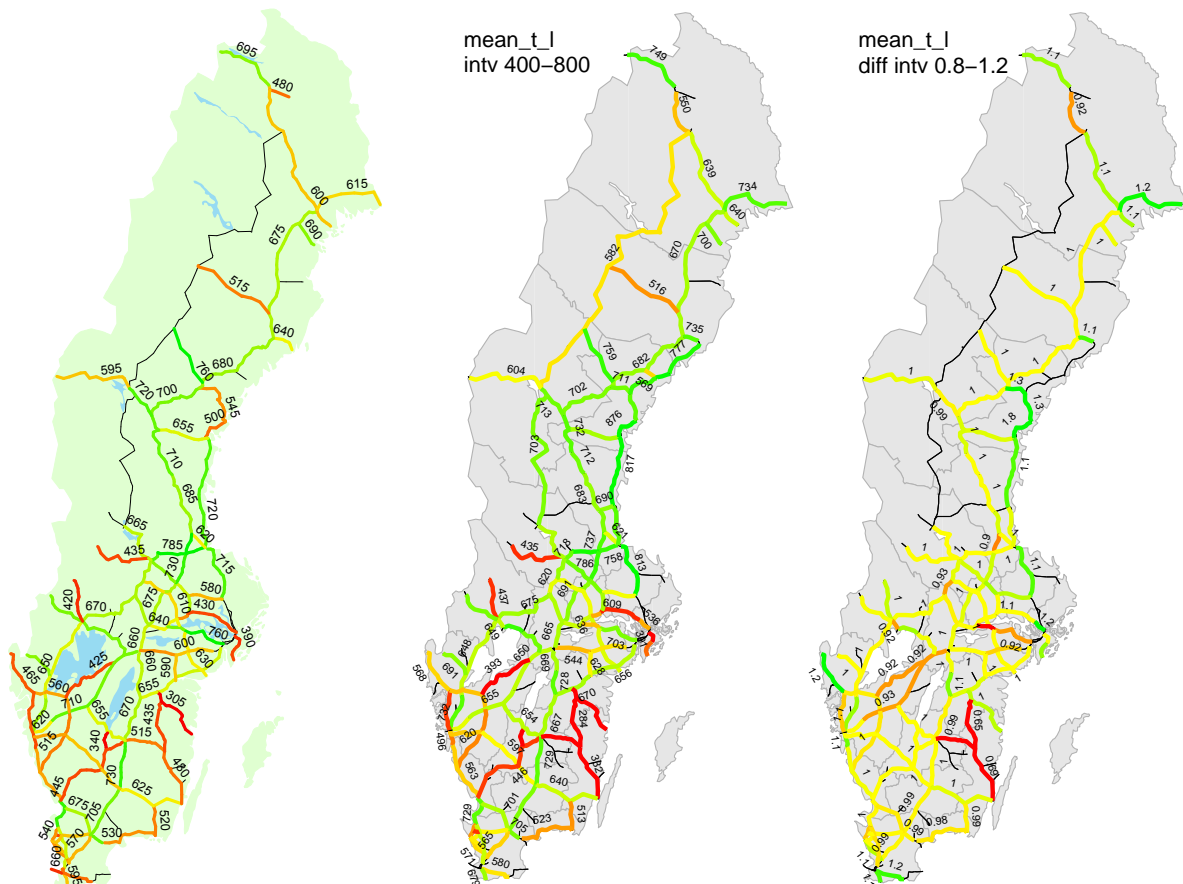
Stationsavstånd [km], medeltal. Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008). På enkelspåriga sträckor är det avståndet mellan stationer med mötesmöjlighet som anges. På dubbelspåriga sträckor är det avståndet mellan stationer med möjlighet till förbigång. Observera att det på dubbelspår inte görs någon skillnad på vilken sida som förbigångsspåret ligger.

Kartan till höger visar kvoten mellan 2008 och 2012 års värden. De flesta länkarna är gula vilket innebär att ingen större förändring har skett. Gröna länkar innebär en förbättring, d.v.s. stationsavståndet har blivit kortare och röda länkar att det blivit längre (försämring). Kartan indikerar både förbättringar och försämringar på många länkar. På Ostkustbanan t.ex. har utbyggnaden av nya mötestationer resulterat i kortare stationsavstånd. I övrigt är dock många indikerade förändringar en effekt av att många stråk delats upp i flera nya, t.ex. Värmlandsbanan och Norra stambanan.

Ett annat fenomen uppstår när banor byggs ut från enkel- till dubbelspår, som t.ex. Norge/Vänerbanan. Stationsavstånden ökar när mötesstationer tas bort eller byggs om till krysstationer och kartan ger intrycket att kapaciteten har försämrats när utbyggnaden i själva verket innebär en förbättring.

Spårlängd

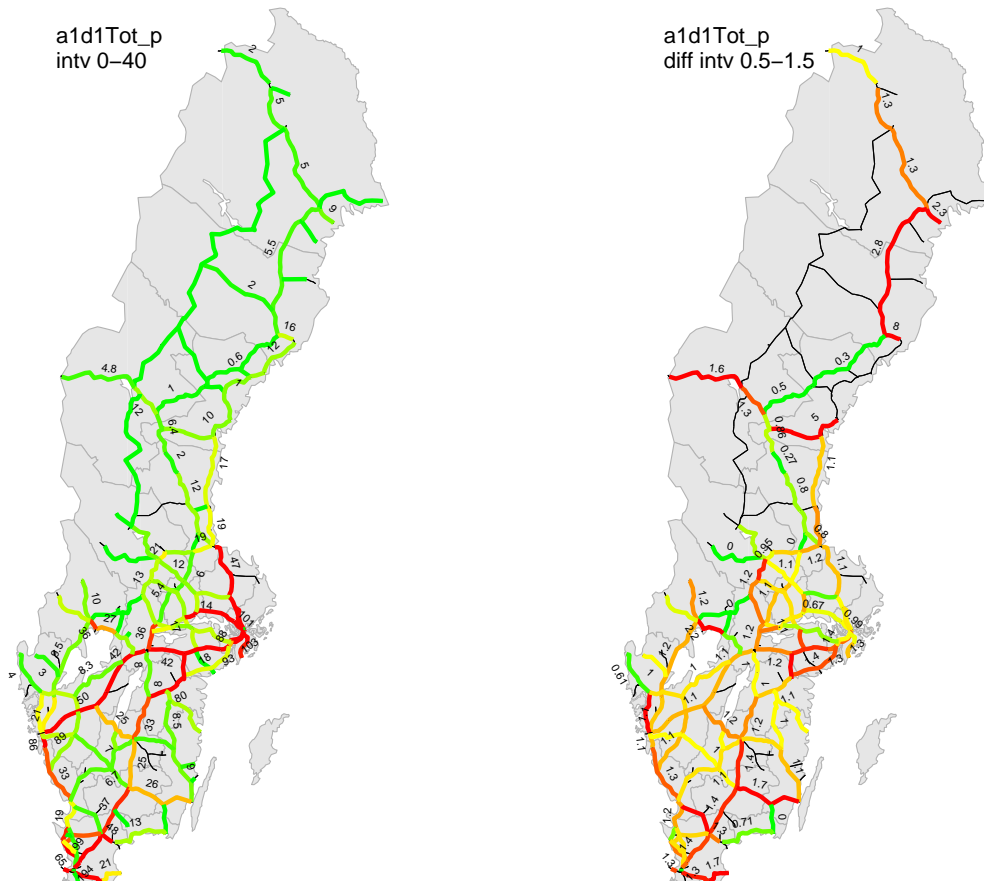
Längre spår på mötes- och förbigångsstationer är viktigt på banor med mycket godstrafik eftersom det är en förutsättning för att kunna köra längre godståg och därmed utnyttja kapaciteten effektivare. Jämförelsen visar dock inga större förändringar på de flesta håll. Längre spår på norra omloppet på Malmbanan och långa spår på de nybyggda stationerna på Ostkustbanan. I östra Småland har tre stråk fått kraftigt reducerad medellängd på spåren. Anledningen är att Hultsfred, som utgör gränsstation till alla tre stråken, 2008 hade ett spår som var 988 m och att samma spår 2012 var 250 m. Detta får stort genomslag då de omgivande stråken inte har så många stationer. Det är oklart om förändringen speglar en verklig ombyggnation i Hultsfred eller om den är p.g.a. av felaktig data.



Spårlängd [m], medeltal. Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008). Varje station representeras av den längsta hinderfria längden. Observera att det inte är endast spårlängderna hos rena mötesstationer och förbigångsstationer som ligger till grund för beräkningarna, utan även spårlängder från t.ex. större knutpunkter där spåren ofta är längre. Ostkustbanan har kompletterats med de nya mötesstationer som färdigställts under 2013.

Trafikintensitet resandetåg

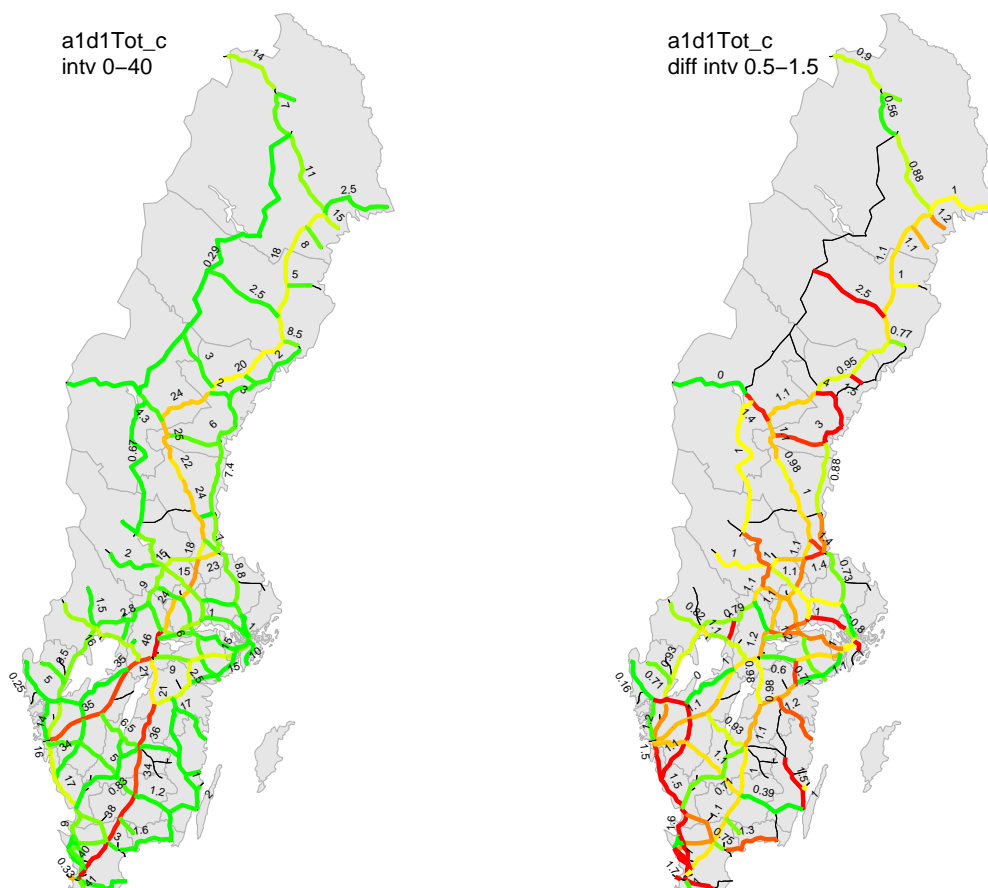
Kartorna nedan visar planerat antal resandetåg per dag och den relativa förändringen sedan 2008. Inte helt oväntat har trafiken ökat något på de flesta håll. På vissa banor har det skett en drastisk minskning, men det är oftast frågan om banor med lite persontrafik där en minskning med ett enstaka tågläge per dag medför en stor relativ förändring. På banor där kvoten är noll innebär det att inte varit tidtabellslagt något tåg 2012. På några av de mest trafikerade banorna har persontrafiken ökat med 10-40% på vissa avsnitt.



Planerat antal resandetåg per dag enligt tidtabellsboken T12, absoluta tal t.v. och relativ förändring t. h. (kvoten 2012/2008)

Trafikintensitet godståg

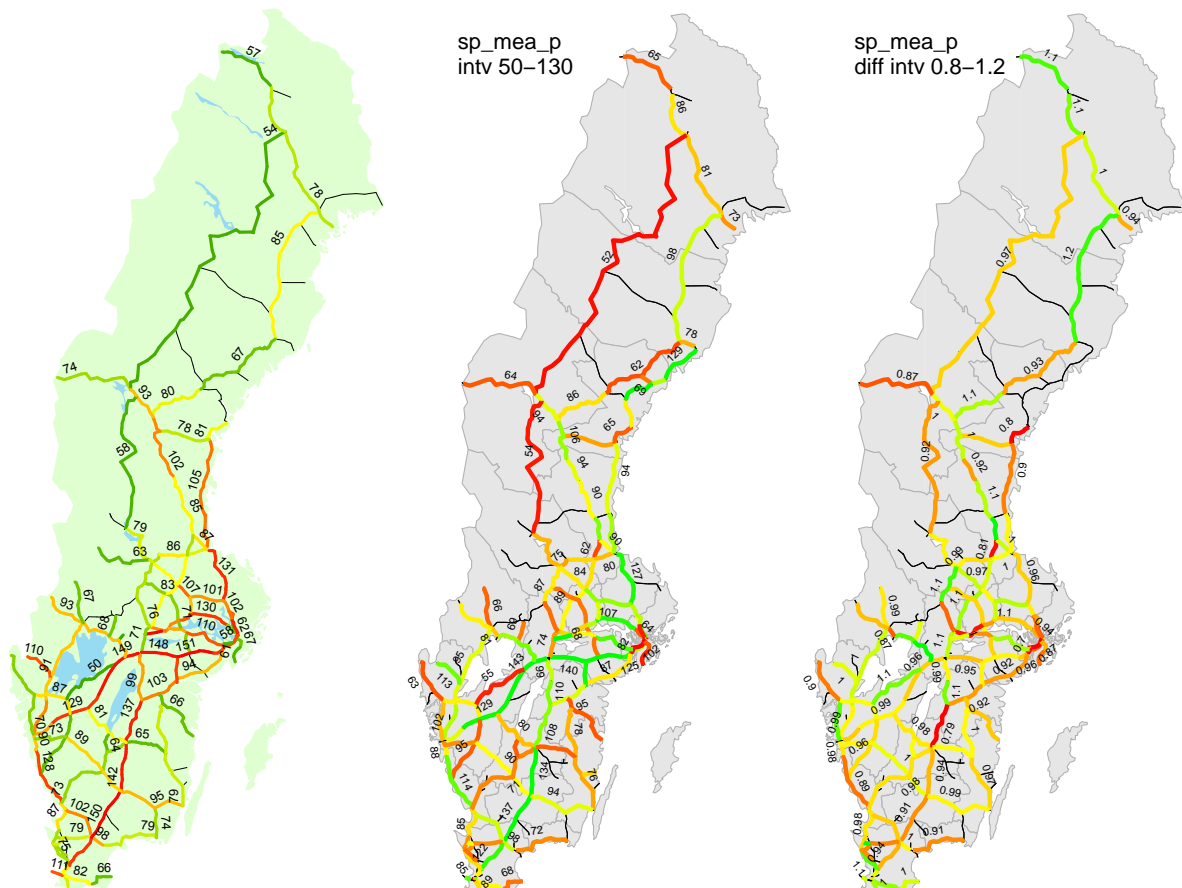
Godstågstrafiken är störst på Södra och Västra stambanan upp till Hallsberg. Norr om Hallsberg är de tyngst belastade banorna Godstråket genom Bergslagen och Norra stambanan. Förändringen i godstrafik visar upp något större spridning än för persontrafik med flera banor där trafiken har minskat drastiskt. På huvudstråken är dock trafiken oförändrad eller har ökat med omkring 10 %. Man skall dock vara medveten om att skillnaden mellan planerad och genomförd trafik kan vara betydande för godstågstrafik. Detta kan gå båda riktningarna med både många inställda avgångar till följd av sökta tåglägen som inte utnyttjas och tåglägen som kan sökas ad-hoc betydligt närmare tidpunkten för avgång och som därmed inte finns med i den planerade trafiken i tidtabellsboken.



Planerat antal godståg per dag enligt tidtabellsboken T12,
absoluta tal t. v. och relativ förändring t. h. (kvoten 2012/2008).

Hastighet resandetåg

Tågens hastighet på en bana är ett mått på banans effektivitet. När kapacitetsuttaget ökar sjunker hastigheten hos lågt prioriterade tåg då de får vänta oftare för möten och förbigångar. Snabba tåg kan få ökade gångtidstillägg för att minska heterogeniteten och störningskänsligheten och därigenom öka kapaciteten. Om endast operativa förseningar studeras som ett symptom på ökad belastning kan man nå den felaktiga slutsatsen att en överbelastad bana inte har något kapacitetsproblem. Kartorna nedan visar medelhastigheter för resandetåg.

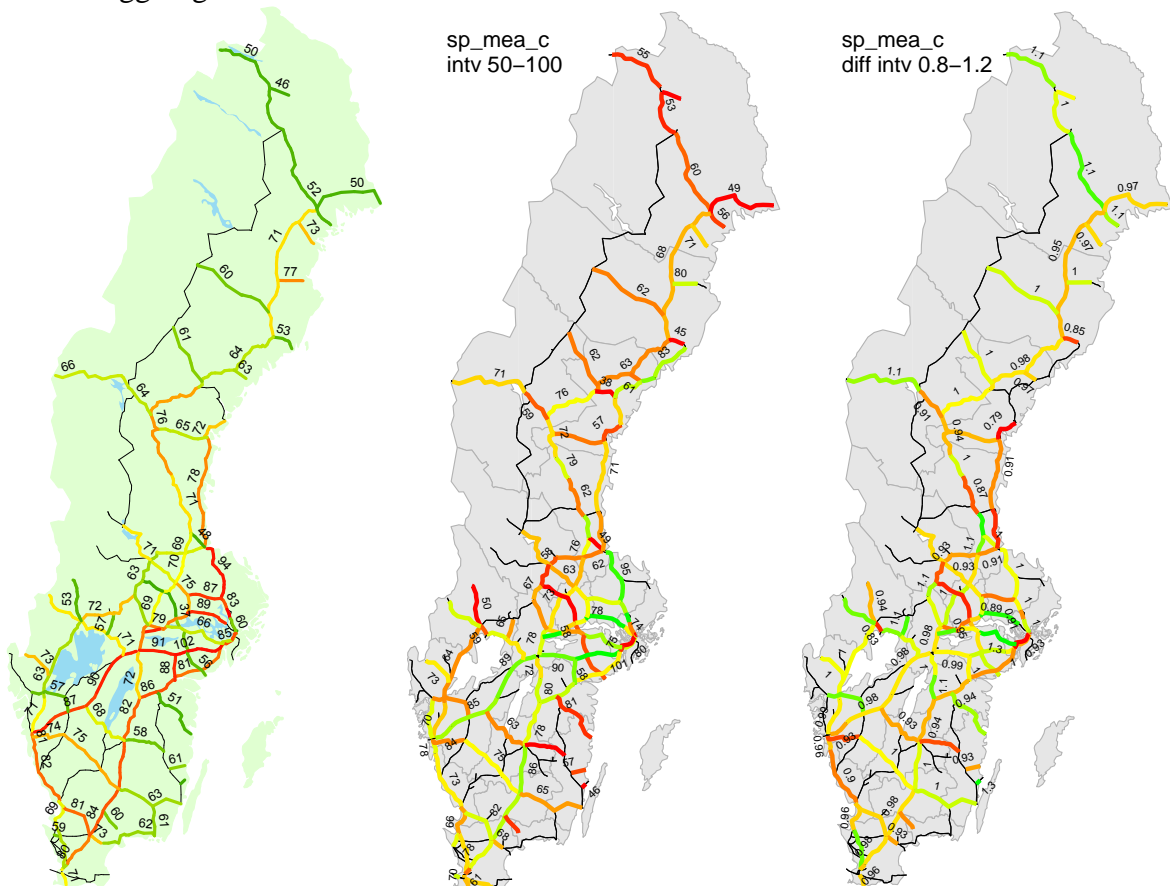


Medelhastighet resandetåg. Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008). Inverterad färgskala 2012 jämfört med 2008.

Få av de större banorna visar på någon ökning i medelhastighet, utan det är snarare tvärtom att det vanligaste är att hastigheten har sjunkit med några procent. Den kanske mest anmärkningsvärda sänkningen i medelhastighet är på sträckan söder om Mjölby där medelhastigheten reducerats med 21 %. Om minskningen beror på ökade gångtidsmarginaler eller fler, alternativt längre, uppehåll går inte att avgöra. Den kan dessutom bero på att trafikmixen har förändrats med relativt sett fler långsammare tåg. Den stora reduktionen söder om Mjölby beror troligen på att tidtabellen anpassats efter pågående banarbeten. För resandetåg innebär ett ökat antal stopp eller fler långsammare tåg inte nödvändigtvis att banan har en lägre effektivitet.

Hastighet godståg

Motsvarande kartor som i föregående avsnitt fast för godståg. Inte så stora förändringar jämfört med 2008 på de tyngst belastade banorna. Från ett samhällsekonomiskt perspektiv har de flesta godståg betydligt lägre tidsvärden än resandetåg, så en liten förlängning i gångtid innebär ingen större kostnad. Dessutom avviker godstågens realiserade gångtid betydligt från tidtabellen då många tidtabellstekniska uppehåll kan hoppas över tack vare uteblivna möten och förbigångar. Icke desto mindre är tidtabellen viktig för godsfirmans planering och den planerade gångtiden skulle kunna kortas avsevärd för många godståg med en mer flexibel tidtabellsläggning.

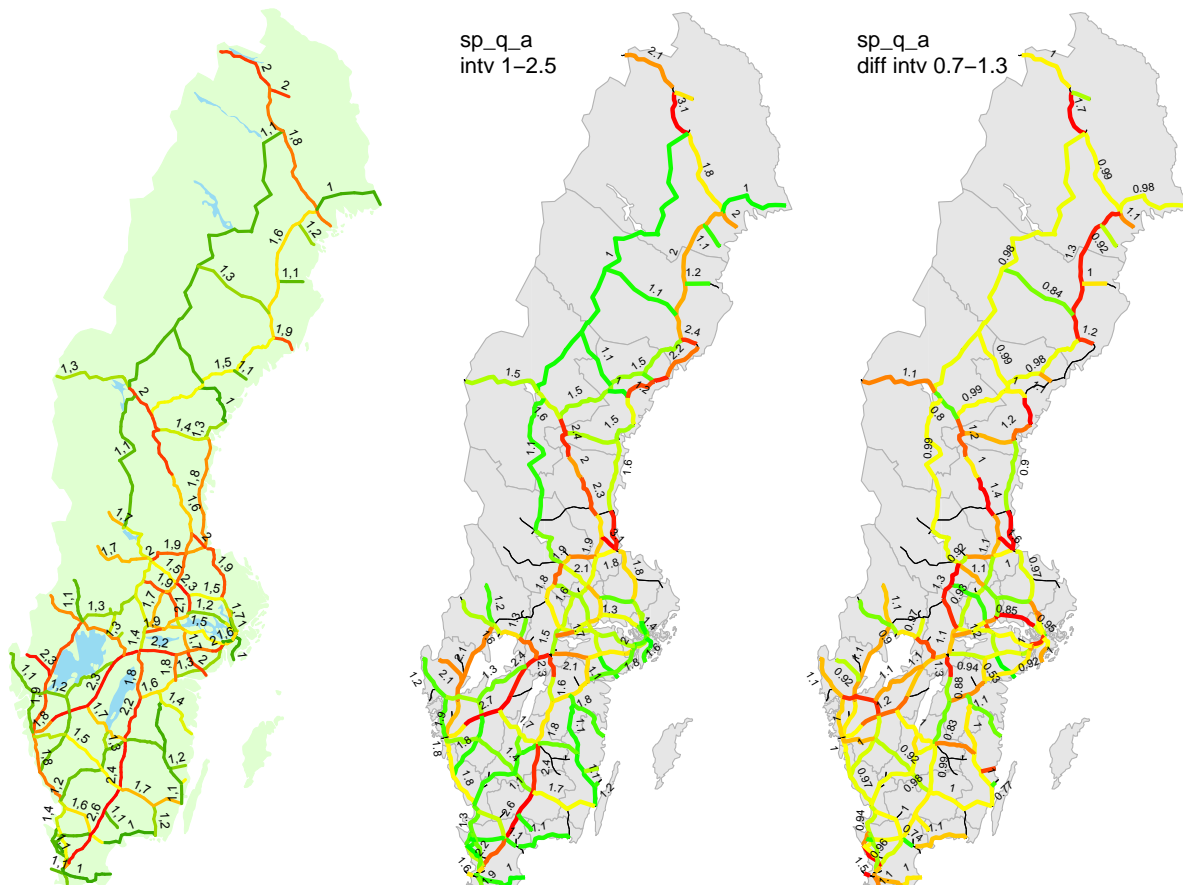


Medelhastighet godståg. Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008). Inverterad färgskala 2012 jämfört med 2008.

Hastighetsblandning

Blandningen av tåg med olika hastigheter är en viktig faktor för kapacitetsutnyttjandet, speciellt på dubbelspår där den är direkt avgörande. Ett enkelt mått på heterogenitet m.a.p. hastighet som har visat sig användbart för att förklara förseningar på dubbelspår är hastighetskvoten mellan de snabbaste och de långsammaste tågen [2]. 2008 visade analysen att många delar av Västra och Södra stambanan hade mycket heterogen trafik p.g.a. att de trafikeras av en blandning av långsamma godståg och snabba persontåg. Med undantag för vissa delsträckor är läget i stort sätt detsamma 2012. Bland dessa finns sträckan mellan Alingsås och Skövde på VSB där trafiken blivit mer heterogen och Mölby-Nässjö där trafiken blivit mer homogen. En närmare titt på tågens medelhastigheter på sträckan Mölby-Nässjö avslöjar att förändringen framförallt består i att persontågen kör långsammare, snarare än att godstågen kör snabbare.

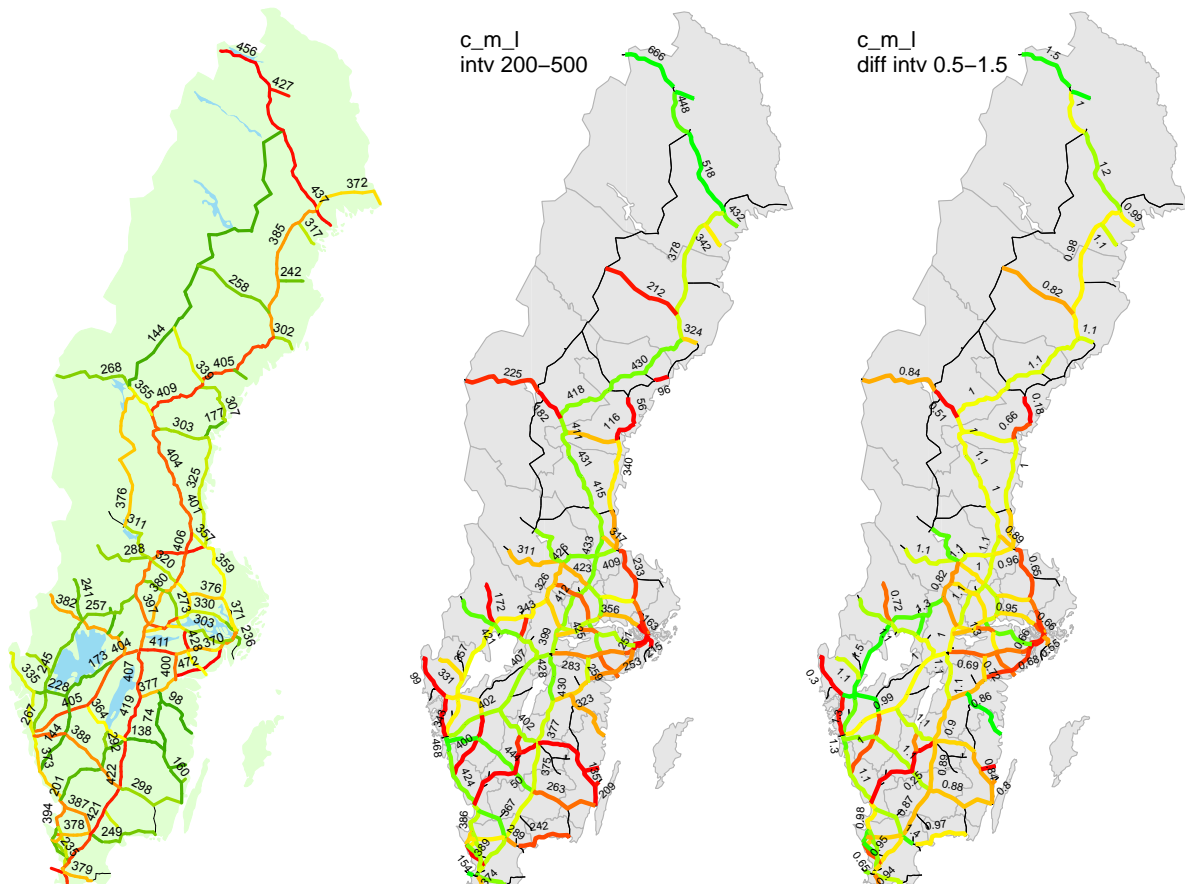
I övriga landet är resultaten lite spridda med både ökad och minskad heterogenitet. I många fall kan dock förändringen härröras till gles trafik eller att indelningen förändrats.



*Kvoten mellan snabba långsamma tåg (95 percentilen/10 percentilen).
Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008).*

Längd godståg

Givet att infrastrukturen tillåter, är längre godståg ett bra sätt att öka kapaciteten mätt i transporterat gods. På de mindre trafikerade banorna är förändringen varierande med både stora minskningar och stora ökningar i tåglängd. På banor med större flöden är dock förändringarna mindre och ligger i regel inom ett intervall på $\pm 10\%$. Ett undantag är dock Malmbanan som visar en ökning på 20 respektive 50 %. Observera att färgskalan har bytt riktning jämfört med 2008. Anledningen är att långa godståg anses vara något positivt snarare än ett problem.

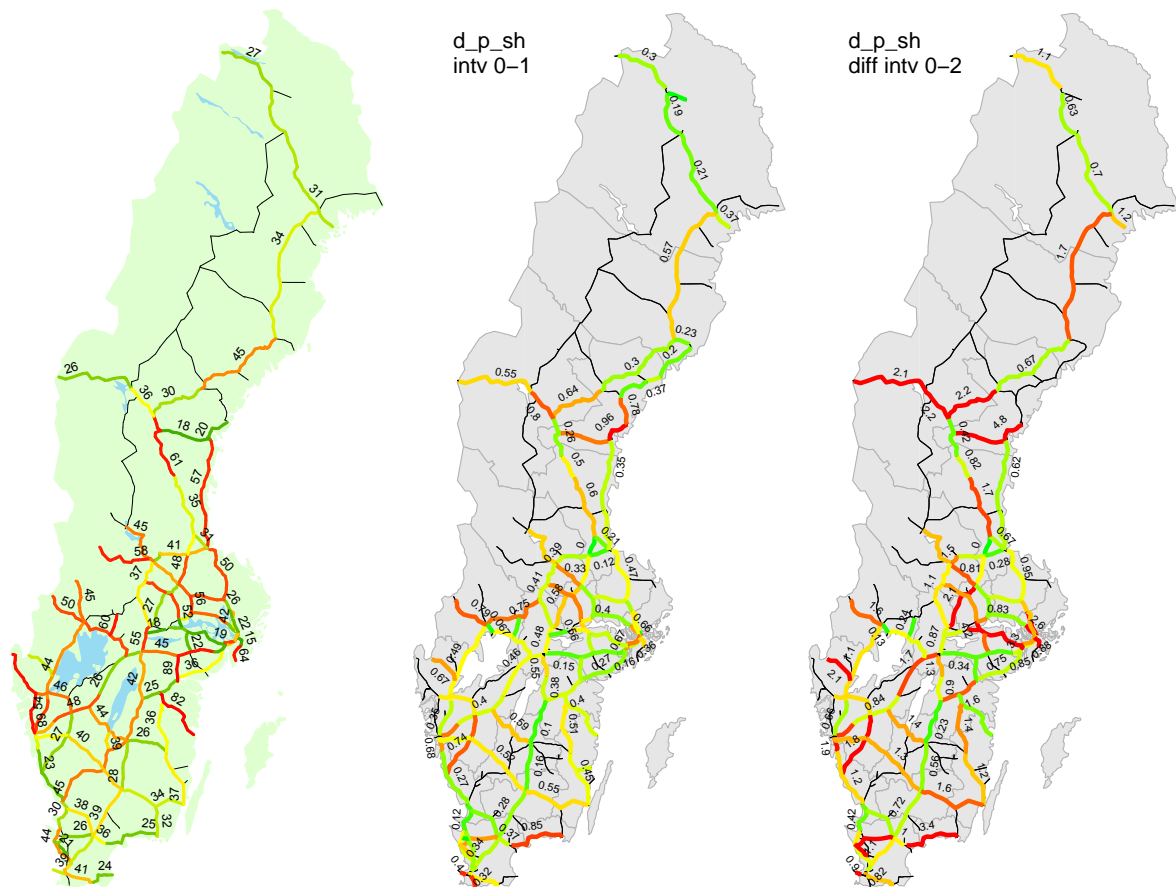


Medellängd godståg. Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008).
Inverterad färgskala 2012 jämfört med 2008.

Andel merförsenade resandetåg

Andelen merförsenade persontåg för 2008 och 2012 samt den relativa förändringen redovisas i figuren nedan. Även medianen av förseningsökningen per 100 km av de merförsenade tågen har beräknats. 2008 års analys kom dock fram till att det nyckeltalet var mindre lämpligt på korta stråk då tenderade att ge upphov till väldigt höga förseningsvärden p.g.a. förseningsrapporteringens begränsade upplösning på en minut. Av den anledningen redovisas endast kartor över andelen merförsenade resandetåg.

2008 hade Tjustbanan och sträckan mellan Katrineholm och Norrköping på Södra stambanan extremt hög andel merförsenade tåg p.g.a. banarbeten och att tidtabellen inte hade anpassats därefter. 2012 är arbetena klara och banorna uppvisar normala förseningar. Även Västra stambanan öster om Hallsberg visar klart mindre förseningar än 2008, medans förseningarna har ökat betydligt mellan Hallsberg och Skövde. En annan intressant observation är att extremt få tåg blir merförsenade på Södra stambanan söder om Mjölby. Anledningen till detta är troligtvis stora gångtidsmarginaler på sträckan och diskuteras mer under avsnittet om nyckeltalet återhämtning.



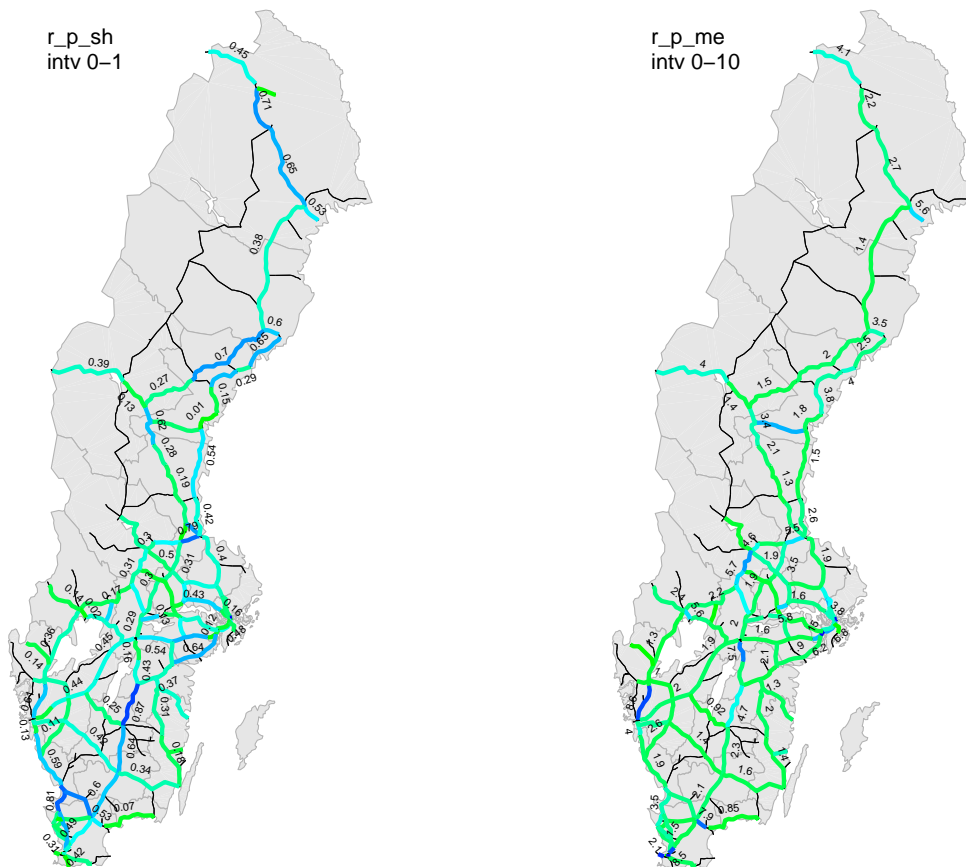
Andel merförsenade resandetåg. Vänster: 2008, mitten: 2012, höger: förändringen (kvoten 2012/2008).

Nya nyckeltal

Återhämtning

Gångtidsmarginaler i tidtabellen har stor betydelse för att undvika förseningar och hämta igen dessa ifall de uppstått. Ett stort problem vid analys av förseningsdata är just den stora inverkan av marginaler och att dessa ofta är okända. Ett avsnitt där mycket marginaler har lagts på för att reducera förseningar vid högt kapacitetsutnyttjande kan i en analys av förseningsdata se ut att fungera bra och inte vara överbelastad.

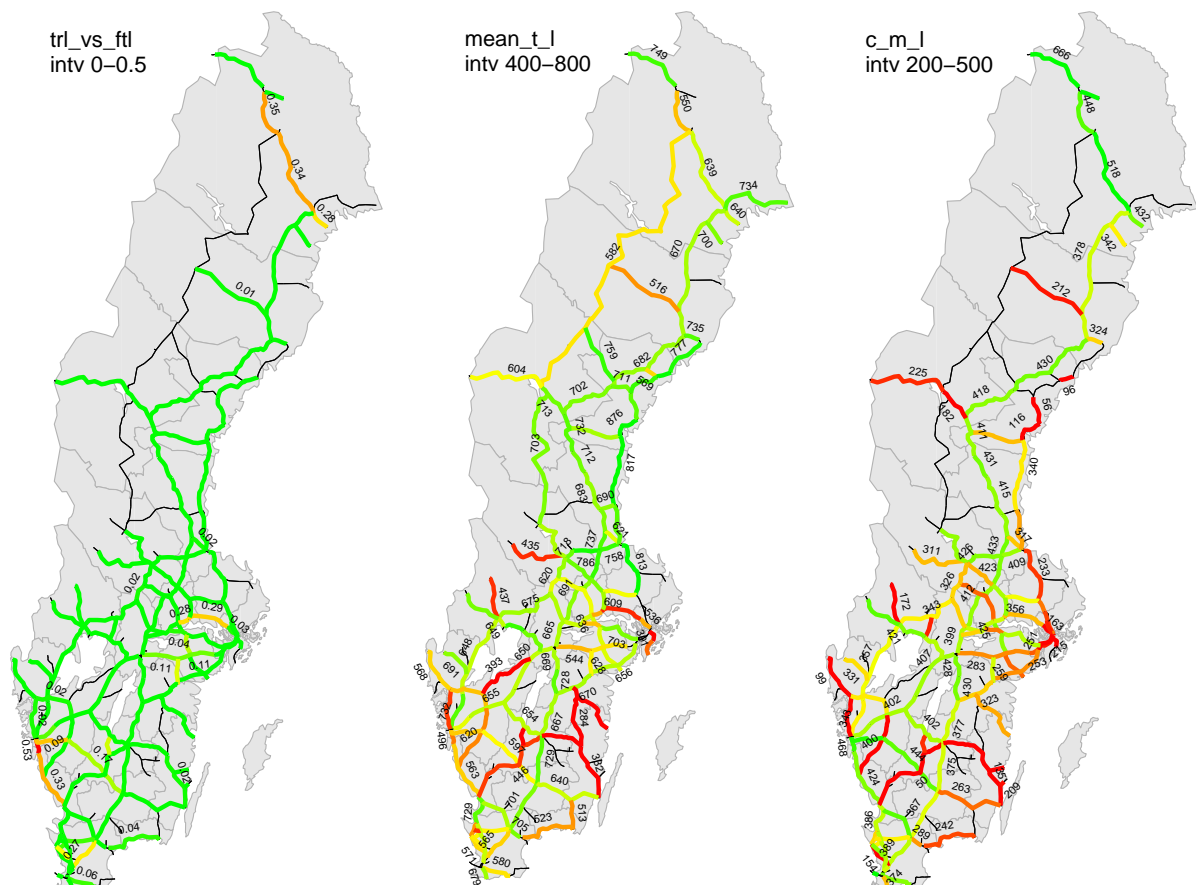
En möjlighet att avslöja var i järnvägsnätet som det finns mycket gångtidsmarginaler är att titta på tågens upphämtningsförmåga, d.v.s. ifall de lyckats hämta igen förseningar. Samma nyckeltal som för merförsening kan beräknas för återhämtning, d.v.s. andel tåg som reducerar sin försening, och medianen av reduktionen per 100 km för dessa tåg. Sträckor där en betydande andel hämtar igen mycket tid avslöjar att tidtabellen har mycket slack. Kartorna nedan visar andelen och medianen för återhämtningen. Två sträckor som utmärker sig är Södra stambanan söder om Mjölby och Norge/Vänerbanan norr om Göteborg där 87 resp. 64 % av tågerna hämtar igen 4,6 och 8,6 min/100 km. I det nämnda fallet på Södra stambanan har antagligen extra körtidsmarginal lagts till persontågerna p.g.a. banarbeten, vilket styrks av att medelhastigheten på sträckan sjunkit med 20 procent. På Norge/Vänerbanan, som har byggts ut från enkel till dubbelspår, har den goda återhämtningen inte åstadkommit på bekostnad av medelhastigheten.



Återhämtning för resandetåg. Andel av tågerna som reducerat sin försening (t.v.) och medianen av förseningsreduceringen [min/100 km] (t.h.).

Spårlängd vs tåglängd

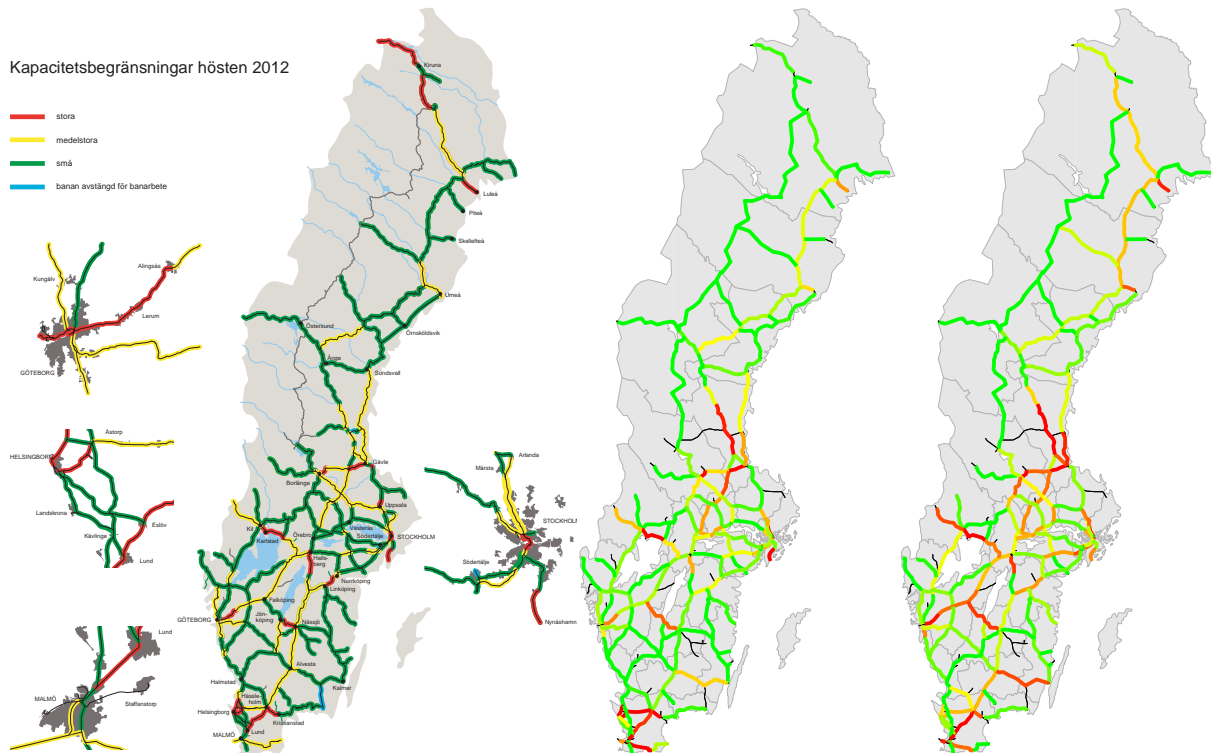
Tåg som inte får plats på stationer medför en reducerad kapacitet och minskad flexibilitet vid störd trafik. De sträckor där tåglängden överskrider medelspår längden är bl.a. Malmbanan mellan Kiruna och Luleå, Mälmarbanan mellan Västerås och Kungsängen, Västkustbanan mellan Göteborg och Halmstad och Skånebanan mellan Åstorp och Kattarp. Några av sträckorna är väldigt korta med bara någon enstaka station eller har väldigt lite godstrafik och är därför inte så intressanta. Problemet är antagligen störst på enkelspår eftersom längre godståg då måste möta varandra tillskillnad från dubbelspår där godståg inte interagerar med varandra lika mycket. Det kan däremot fortfarande bli problem när persontåg behöver förbigå långa godståg om stationerna är för korta. Möjligheten finns dock att de långa godståg som registrerats har gått på natten och därmed inte hindrat någon persontrafik. Kartan nedan visar andelen godståg som är längre än medelspår längden på stråket. Observera dock att det kan vara betydligt större andel tåg som inte får plats på de stationer som är kortare än medelvärdet.



Andel av godstågen som är längre än medelspår längden (t.v.), medelspår längd (mitten) och medellängd godståg (t.h.).

Kapacitet

De beräknade nyckeltalen kan kombineras för att göra en grov uppskattning av konsumerad kapacitet. En första approximation är att använda antal tåg per dag. Eftersom ett dubbelspår grovt sett kan ses som att det har en kapacitet som är fyra gånger så stort som ett enkelspår, divideras antalet tåg på alla länkar som är dubbelspår med 4 för att erhålla kapacitetsutnyttjandet. Resultatet visas i figuren nedan (mitten) tillsammans med trafikverkets karta över kapacitetsbegränsningar 2012 (t.v.).



Utnyttjad kapacitet 2012. Trafikverkets karta över kapacitetsbegränsingar (t.v.) [3]. Kapacitetsutnyttjande baserat endast på tåg/dag och om stråket är enkel eller dubbelspår (mitten) Kapacitetsutnyttjande baserat på flera nyckeltal, bl.a. tåg/dag, heterogenitet, stationsavstånd och medelhastighet (t.h.).

Analysen kan förfinas genom att ta hänsyn till ytterligare faktorer som är välkända att de påverkar kapaciteten. I kartan till höger har två separata funktioner antagits för enkel- respektive dubbelspår. I enkelspårsfallet används stationsavstånd i kombination med hastighet för att beräkna gångtider mellan stationer. Är det dessutom en stor andel godståg på stråket som många är längre än vad mötesstationerna kan hantera, straffas gångtiderna därefter. Trafikens heterogenitet med avseende på hastighetskillnader används i kapacitetsberäkningarna för både enkel- och dubbelspår. Konstanterna i funktionerna har manuellt kalibrerats för att ge god överensstämmelse med trafikverkets karta.

$$mtpd_e = \frac{sta}{th} \cdot (1 + \gamma \cdot agt \cdot gtIVSspl)$$

$$kap_e = \alpha_e \cdot tpd \cdot \left(\beta_e \cdot het + \frac{1}{mtpd_e} \right)$$

$$kap_d = \alpha_d \cdot tpd \cdot (1 + \beta_d \cdot het)$$

$mtpd_e$: Teoretisk möjligt antal tåg/dag

kap_e : Konsumerad kapacitet enkelspår

kap_d : Konsumerad kapacitet dubbelspår

sta : Medel stationsavstånd

agt : Andel godståg

$gtIVSspl$: Andel godståg längre än medelspårslängd

th : Tågens medelhastighet

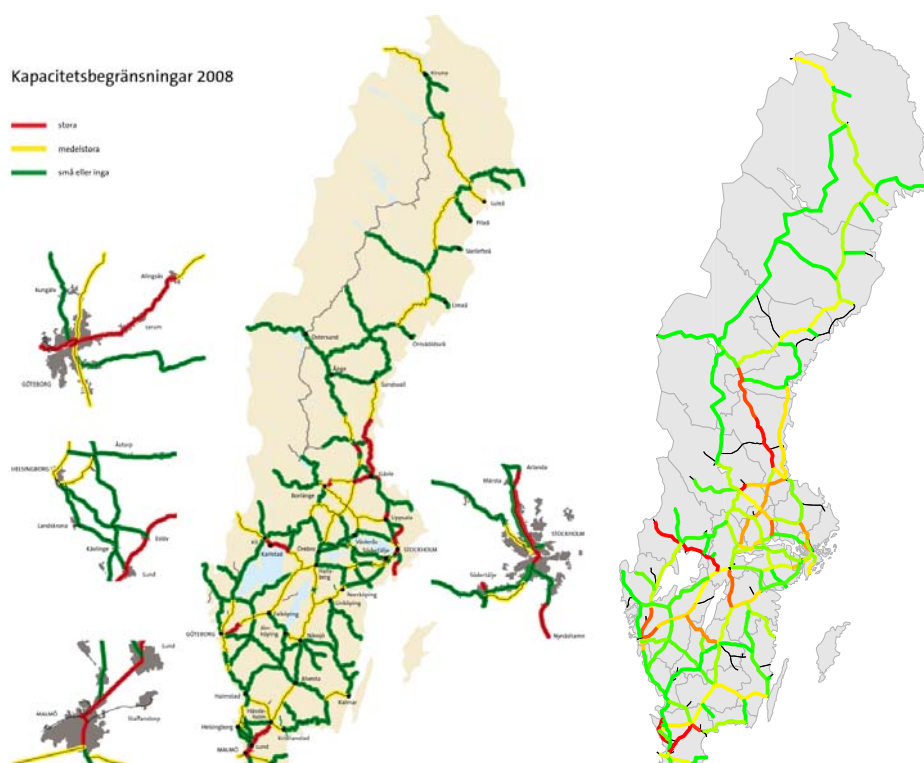
tpd : Antal tåg/dag

het : Trafikens heterogenitet

α, β, γ : Konstanter

Skillnaden i resultat mellan den enklare modellen och den baserad på flera nyckeltal uppstår framförallt på dubbelspår med heterogen trafik och på enkelspår med långa stationssträckor, låga hastigheter och för långa godståg. Generellt har kartan en jämförelsevis god överensstämmelse med trafikverkets modell, dock med vissa undantag som t.ex. Malmbanan mellan Kiruna och Vassijaure. I vissa fall kan dock skillnaderna förklaras av att trafikverkets modell har en högre upplösning med kortare stråk, t.ex. mellan Nässjö och Falköping och Alvesta-Kalmar. Dessutom tar trafikverkets modell även hänsyn till efterfrågan på tåglägen.

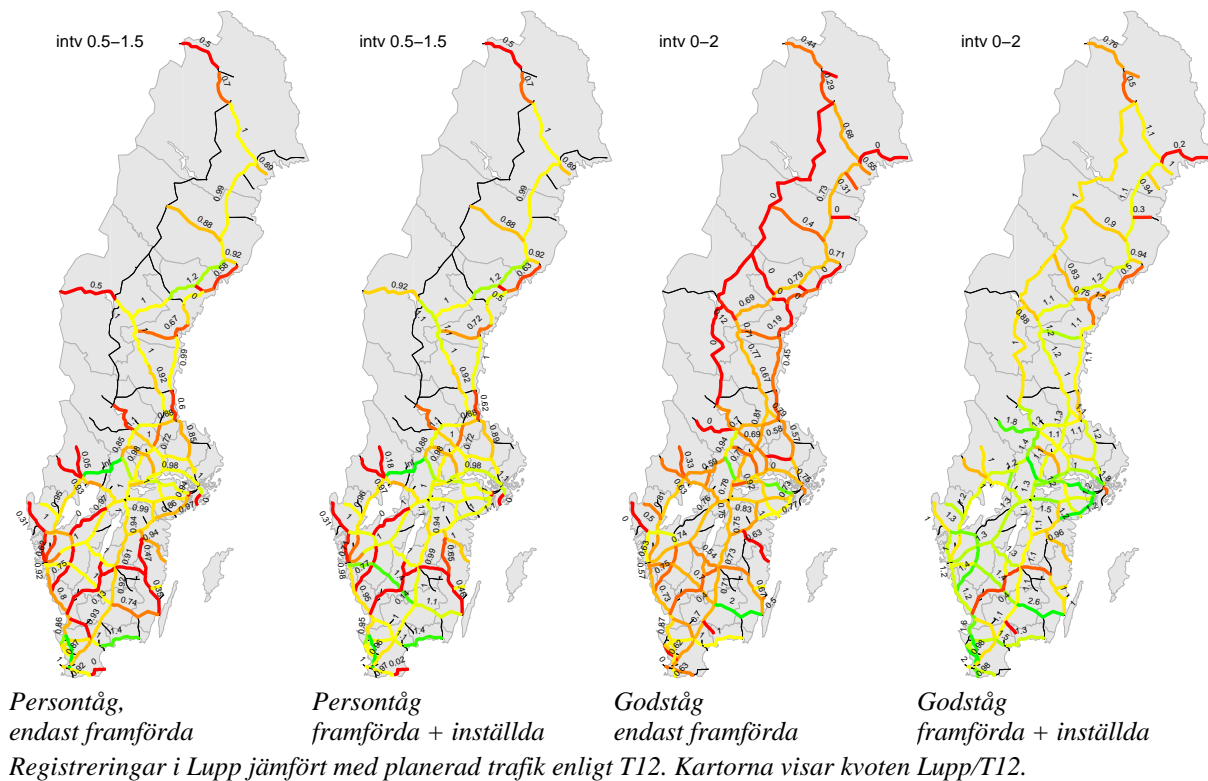
Samma modell med samma konstanter som kalibrerats mot 2012 års karta, fast applicerat på 2008 års data ger resultatet i figuren nedan. Den visar fortfarande en hyfsad överensstämmelse, fast problemet med för långa stråk blir ännu tydligare med 2008 års grövre indelning. En annan skillnad mot 2012 års karta är att nyckeltalet andel godståg som är längre än medelspårslängden inte beräknades 2008 och har därmed inte kunnat beaktas.



Utnyttjad kapacitet 2008. Trafikverkets karta över kapacitetsbegränsningar (t.v.) [4] Kapacitetsutnyttjande baserat på flera nyckeltal, bl.a. tåg/dag, heterogenitet, stationsavstånd och medelhastighet (t.h.).

Antal tåg, planerat vs utfall

Figurerna nedan visar antalet framförda tåg i Lupp jämfört med hur många som varit planerade att gå enligt tidtabellsboken den 4:e oktober 2012. Resultaten är separerade för resandetåg och godståg. En snabb titt på persontågen visar att antalet framförda tåg på många av de mest trafikerade banorna ligger strax mellan 90 och 100 % medans det ser något sämre ut för godstågen med ca 70-80 %. På de mindre trafikerade banorna ser det betydligt sämre ut får både person och godståg.

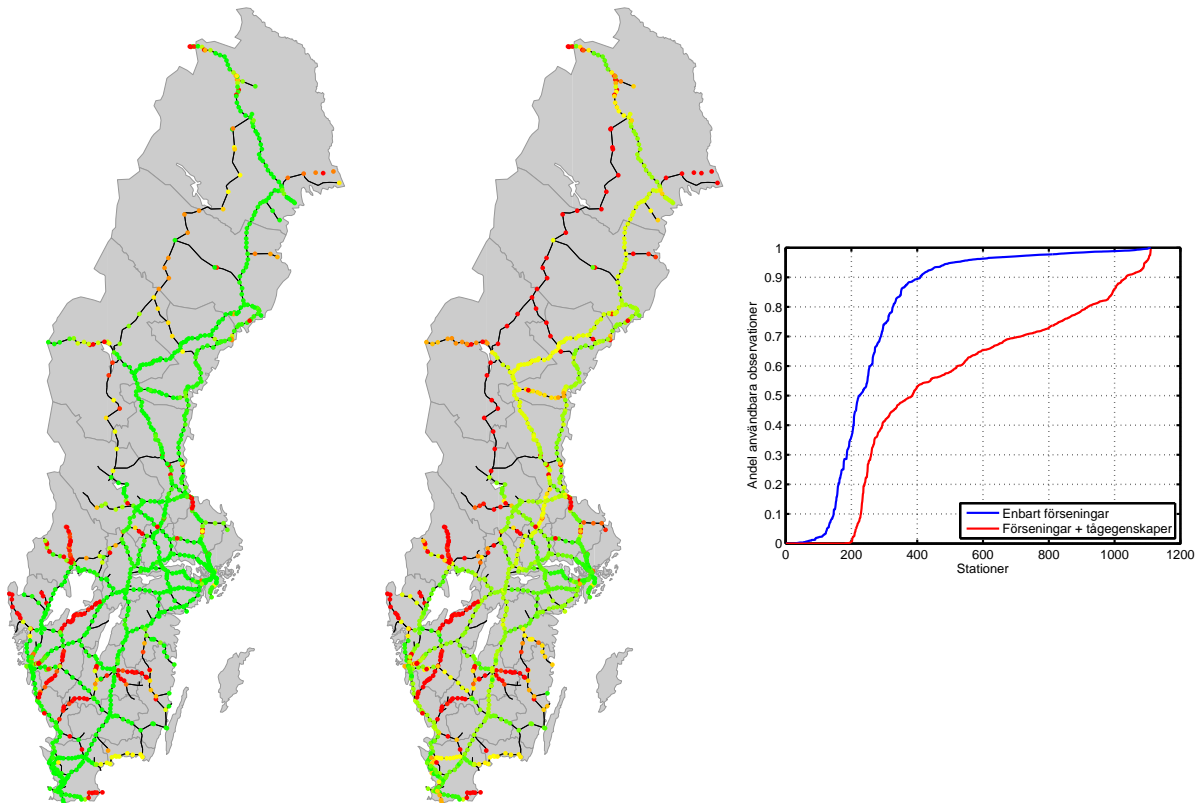


Det stora bortfallet kan bero på två saker, antingen att planerade tåg blivit inställda eller att det saknas registreringar av tåg som i verkligheten har gått. För att närmare förstå vad som händer har ytterligare en karta framställts där summan av antalet tåg som i Lupp registrerats som framförda eller inställda har jämförts med den planerade trafiken. En intressant skillnad uppstår nu mellan persontåg och godståg. I persontågens fall blir det ingen jättestor skillnad när antalet inställda tåg läggs på antalet framförda. Även om en liten ökning noteras i många fall, förblir de flesta av sidobanorna röda. I godstågens fall blir det dock en väsentlig skillnad och många banor blir gula och en del t.o.m. gröna, d.v.s. summan av framförda och inställda tåg är större än vad som planerats. Det innebär att det både är många godståg som blir inställda, men även att många tillkommer efter det att tidtabellsboken fastställts, vilket är i linje med Trafikverkets ambition med att om det är möjligt kunna erbjuda tåglägen ad-hoc.

Sidobanorna förblir röda för persontågen, vilket antagligen beror på att många registreringar av framförda tåg av någon anledning faller bort helt eller inte blir fullständigt registrerade. I många fall förklaras detta av att det saknas utrustning för automatisk tågregistrering. Att samma sidobanor blir gula eller t.o.m. gröna för godstågen beror troligtvis på det stora antalet inställda tåg och att de rapporteras in i systemet en annan väg, vilket tillsammans med ad-hoc tågen kan få summan av framförda och inställda tåg att vara högre än antalet planerade. Slutligen ska tilläggas att även om resultaten enbart är baserade på utfallet den 4 oktober 2012, har andra datum också kontrollerats med samma resultat.

Datakvalitet i Lupp

I föregående avsnitt jämförs planerad trafik med registrerad trafik i Lupp och en av slutsatserna är att det verkar saknas en hel del registreringar på framförallt de mindre banorna p.g.a. att det saknas utrustning för automatisk tågregistrering. Kartorna nedan visar andelen av registreringarna i Lupp som anses korrekta för varje station. En korrekt observation är i den vänstra kartan definierad som att tågen har en planerad och registrerad tid för ankomst/avgång. Har tåget registrerats som inställt är observationen korrekt även om ankomsttider/avgångstider saknas. I den högra kartan har utöver kraven för den vänstra, även ställts krav på att tågets registrerade egenskaper är rimliga. Detta innefattar att tåget inte får sakna registrerad vikt, längd och antal axlar. Dessa skall dessutom vara större än noll och innebära att tåget inte har en högre STAX än 31 ton eller STVM på 13 ton/m, vilket är mindre strikta villkor. Mätperioden är september-oktober 2012.



Andel användbara observationer i Lupp utan (tv) och med krav på tåglängd, vikt och axlar (mitten) och fördelningarna till höger.

Resultaten påminner om de i föregående avsnitt med stort bortfall på mindre trafikerade sidobanor och bättre kvalitet på de större banorna, även om det förekommer enstaka stationer även där som är mindre bra. En jämförelse med de tidigare kartorna avslöjar att det både finns banor där bortfallet beror på att observationerna saknas helt och hållet i Lupp och att de finns men inte är fullständiga. Om villkor dessutom ställs på tågens längd, vikt och antal axlar sjunker andelen korrekta observationer även på tyngre trafikerade banor med mycket godstrafik. Fördelningar över andelen korrekta observationer för alla stationer hela landet finns i figuren ovan till höger.

Slutsatser

Resultat

Mellan 2008 och 2012 har den planerade persontrafiken ökat med 10-40 % på många delsträckor. Motsvarande ökning för godstrafiken är ca 10 %. Trots att trafiken generellt har ökat, är det svårt att se att det har medfört en generell förseningsökning. Visserligen har förseningarna ökat på somliga delsträckor, men detta är samtidigt som de har minskat på andra. En möjlig förklaring till att förseningarna inte har ökat trots den högre belastningen är helt enkelt att förekomsten av primärförseningar har minskat. En annan är att större gångtidsmarginaler har introducerats i tidtabellen på vissa avsnitt. Ett exempel på detta skulle kunna vara delar av Södra stambanan där förseningarna har minskat trots en stor ökning i mängden trafik. Detta skulle också kunna förklara varför medelhastigheten för resandetåg på många sträckor sjunkit något sedan 2008.

En annan intressant observation är effekten av att anpassa tidtabellen vid planerade banarbeten. När analysen gjordes 2008 pågick arbeten med tunnlarna i Graversfors med resulterande hastighetsnedsättningar. Vid det tillfället hade inte tidtabellen anpassats efter de längre gångtiderna och sträckan var värst i landet med 89 % merförenade resandetåg. Motsvarande 2012, kontaktledningsbyte mellan Mjölby och Nässjö och 87 % av tågen hämtar igen tid samtidigt som medelhastigheten har reducerats med 21 % på sträckan. Detta kan tolkas som att det med stor sannolikhet har lagts på tid på gångtiderna för att kompensera för banarbetet. Det är dock ovisst om banarbetet verkligen varit aktivt under mätperioden. Om det varit aktivt kan det diskuteras om tidspåslaget varit för stort, och har det inte varit aktivt förklarar varför så stor andel tåg hämtar igen så mycket. Hur som helst är det intressant att se skillnaderna mot arbetena 2008 i Graversfors och om inte annat understryker det ytterligare vikten av att känna till gångtidsmarginalerna i tidtabellen vid analys av förseningar.

Slutligen är det också värt att kommentera att förlängningen av mötesspår på Malmbanan mellan Kiruna och Riksgränsen resulterat i att i snitt 50 % längre malmtåg nu körs. På södra omloppet kvarstår dock problemet med för korta mötesstationer vilket medför att 34 % av godstågen är längre än medelspårslängden.

Data och möjligheter till metodutveckling

En så pass omfattande analys som att analysera hela Sveriges järnvägsnät på en gång kräver att informationen den baseras på är tillförlitlig då möjligheten för handpåläggning och manuell granskning av data är begränsad. Redan under 2008 upptäcktes brister i BIS och dåvarande BANSTAT. Dessa kvarstår till stor del och påverkar tillförlitligheten i analyserna. Dessutom kan ett objekt i BIS som anger vilka stationer som gränsar till vilka och avståndet dem emellan, banlänkspår, inte längre exporteras vilket försvårar analysen betydligt.

En skillnad mot 2008 är att förseningsdata erhållits på en mycket mer detaljerad nivå vilket förenklar arbetet men även skapar möjligheter för nya typer av analyser. Den högre detaljeringsgraden medför också att det är lättare att bedöma kvalitén på data. 2008 bedömdes data från TFÖR hålla hög kvalitet, en slutsats som baserades på mer aggregerad data från ett urval av stationer. I 2012 års projekt är slutsatsen förseningsdata håller tillräcklig kvalitet för den typ av analyser som utförts på de flesta av stationerna på de mest trafikerade banorna. På mindre sidobanor medför i många fall avsaknaden av utrustning för automatisk tågregistrering att inga eller mycket få observationer finns att tillgå, vilket i sin tur innebär att det inte går att uttala sig om förseningssituationen på dessa banor.

Förutom att informationen i BIS ibland har bristande kvalitet, är det svårt att använda den på ett systematiskt sätt för att avgöra t.ex. stationsavstånd och hur många spår på en station som kan användas för möten och förbigångar. Trafikverket har under de senaste åren byggt upp en detaljerad infrastrukturmodell i simuleringsverktyget RailSys. Modellen bygger delvis på information från BIS, men även på andra informationskällor såsom t.ex. linjeboken och plantritningar. Den används för att årligen analysera den planerade tidtabellen varvid den måste hålla hög kvalitet. Om RailSys modellen används istället för BIS för att analysera infrastrukturen, finns det möjlighet att beräkna nyckeltal med högre relevans och tillförlitlighet.

En av slutsatserna från analysen av förseningar är att det är svårt att analysera sambandet mellan förseningar och kapacitetsutnyttjande p.g.a. grov data och marginaler i tidtabellen. En ny möjlighet som uppkommit tack vare att den planerade trafiken numera finns i RailSys är t.ex. att det skulle kunna vara lättare att avgöra var i tidtabellen det ligger gångtidsmarginaler. Det skulle också vara enklare att skatta hur nära tågen ligger varandra i praktiken då det är möjligt att ta hänsyn till signalsträckor mm. Analysen skulle kunna göras både på den planerade tidtabellen och på det faktiska utfallet för att bättre förstå kopplingen mellan kapacitet, tidtabell och förseningar.

Indelningen av järnvägsnätet från 2008 förfinades för att bättre matcha trafikmönster mm. På vissa sträckor är den dock fortfarande lite för grov och skulle kunna göras ännu finare. En möjlighet är att använda samma indelning som Trafikverket använder när de beräknar kapacitetsutnyttjandet. Dock är en för högupplöst indelning inte heller bra då några av nyckeltalen tappar lite av sitt värde, som t.ex. hastighetsblandning och förseningsutveckling.

Att studera den trafik som verkligen har körts och inte enbart den planerade har sina uppenbara fördelar när den t.ex. skall ställas mot de förseningar som uppkommit. Analysen visar betydande avvikelser för godstrafiken med många tåglägen som ställts in eller tillkommit i ett senare skede. Det är dock fortfarande intressant att studera även planerad trafik så att denna kan jämföras med vad som körts och så att planeringsprocessen kan anpassas därefter och göras effektivare. Ju mer den körda trafiken avviker från den planerade, ju mindre värde ligger det i att planera den i detalj långt i förväg.

Slutligen skulle det kunna vara intressant att vidareutveckla den enkla modellen för kapacitetsutnyttjande. Både funktionerna men framförallt storleken på konstanterna skulle kunna skattas på ett effektivare och mer objektiva sätt genom t.ex. regression där trafikverkets kapacitetskartor används för kalibrering.

Källor

- [1] Lindfeldt, A, 2009. Kapacitetsanalys av järnvägsnätet i Sverige, delrapport 2
- [2] Lindfeldt, A, 2013. Heterogeneity Measures and Secondary Delays on a Simulated Double-Track
- [3] M. Grimm, M. Wahlborg, Trafikverket, 2013. Järnvägens kapacitetsutnyttjande och kapacitetsbegränsningar 2012
- [4] M. Grimm, M. Wahlborg, Banverket, 2008. Järnvägens kapacitetsutnyttjande och kapacitetsbegränsningar 2007/2008

Bilagor

Indelning av järnvägsnätet

Bilagan redovisar den geografiska indelningen av landets järnvägsnät. Stråken är numrerad från norr till söder. Förklaringar till tabellen finns nedan.

- Varje presentationsstråk är representerat av en beige rad. För dessa rader framgår stråknumret i kolumnen Stråk nr.
- Många presentationsstråk är indelade i flera understråk. Understråken är delsträckor av presentationsstråk och har använts då antalet tåg på sträckan har räknats. Understråken representeras av gula eller gråa rader och återfinns direkt under det presentationsstråk som det tillhör. Observera att det inte har varit nödvändigt att dela alla presentationsstråk i understråk.
- För de presentationsstråk som representerar fyrspåren i Stockholm är understråken gråa istället för gula. Detta är för att markera att de används i speciella beräkningar och att indelningen därför inte alltid följer samma mönster som hos understråken i övriga landet.
- I kolumnen Antal spår redovisas hur många spår som presentationsstråket har. Detta är en definition som gjorts manuellt och som är nödvändig för att göra beräkningarna. Definitionen behöver nödvändigtvis inte stämma överens med verkligheten längs hela presentationsstråket, se avsnitt 3.1 i [1].
- Kolumnerna Övre stn och Undre stn anger start- och slutstation för stråken. Kolumnerna Via 1 och Via 2 är stationer som stråken passerar via och som används för att styra vilken väg som skall tas mellan start- och slutstation.

DLC	Stråk nr	Antal spår	Övre station	Undre station	Övre	Via 1	Undre	Via 2
Boden	1	1	Vassijaure	Kiruna malmbg	Vj	Kå	Kmb	Kv
	1	1	Vassijaure	Björkliden	Vj	Kå	Bln	Kå
	1	1	Björkliden	Kiruna malmbg	Bln	Ak	Kmb	Kv
	2	1	Råtsi	Gällivare	Rsi	Kx	Gv	Stk
	3	1	Gällivare	Boden	Gv	Hrt	Bdn	Hfs
	3	1	Gällivare	Harträsk	Gv	Hrt	HRT	GV
	3	1	Harträsk	Murjek	HRT	RPS	Mk	Pc
	3	1	Murjek	Boden	Mk	Tet	Bdn	Hfs
	4	1	Boden	Luleå	Bdn	Sus	Le	Nvn
	4	1	Boden	Gamlestad	Bdn	Sus	Gst	Sus
	4	1	Gamlestad	Notviken	Gst	Nvn	Nvn	Gst
	4	1	Notviken	Luleå	Nvn	Le	Le	Nvn
	5	1	Haparanda	Boden	Hp	Mjv	Bdn	Nml
	5	1	Haparanda	Morjärv	Hp	Mjv	Mjv	Hp
	5	1	Morjärv	Boden	Mjv	Nml	Bdn	Nml
	6	1	Boden	Vännes	Bdn	Bds	Vns	Tvb
	6	1	Boden	Boden S	Bdn	Bds	Bds	Bdn
	6	1	Boden S	Nyfors	Bds	Ht	Nyf	Lrg
	6	1	Nyfors	Myrheden	Nyf	Kta	MHN	KTÅ
	6	1	Myrheden	Jörn	MHN	THM	JRN	STO
	6	1	Jörn	Bastuträsk	JRN	LDL	Bst	Krb
	6	1	Bastuträsk	Asträsk	Bst	Kaå	AST	KAA
	6	1	Asträsk	Hällnäs	AST	LUÅ	Hls	Yö
	6	1	Hällnäs	Vännes	Hls	Vdn	Vns	Vdn
	7	1	Råtsi	Svappavara	RSI	Apt	Svv	Apt
	8	1	Ålvsbyn	Piteå	Åy	Amk	Ptå	Amk
	8	1	Nyfors	Pitå	Nyf	Amk	Ptå	Amk
	8	1	Nyfors	Piteå	Nyf	Amk	Ptå	Amk
	9	1	Bastuträsk	Skelefteå	Bst	Ffs	Skf	Ffs
	10	1	Storuman	Hällnäs	Sum	Ly	Hls	Ly
	10	1	Storuman	Lycksele	Sum	Ly	Ly	Sum
	10	1	Lycksele	Hällnäs	Ly	Hls	Hls	Ly
	11	1	Vännäs	Umeå C	Vns	Brd	Uå	Brd
	11	1	Vännäs	Umeå C	Vns	Brd	Uå	Brd
	11	1	Vännäs	Brännland	Vns	Brd	Brd	Vns
	11	1	Brännland	Umeå C	Brd	Uå	Uå	Brd
	12	1	Gällivare	Östersund	Gv	Ös	Ös	Gv
	12	1	Gällivare	Arvidsjaur	Gv	Pj	Ajr	Mos
	12	1	Arvidsjaur	Storuman	Ajr	Sgå	SUM	LMS
	12	1	Storuman	Vilhelmina	SUM	VJM	Vma	Vjm
	12	1	Vilhelmina	Hoting	Vma	Mlf	Htg	Dta
	12	1	Hoting	Ulriksfors	Htg	Uf	Uf	Htg
	12	1	Ulriksfors	Lit	Uf	Js	LIT	JS
	12	1	Lit	Östersund	LIT	ÖS	Ös	Lit
	Ange	13	1	Vännäs	Långsele	Vns	Dgm	Lsl
13		1	Vännäs	Långviksmon	Vns	Dgm	LMN	LNV
13		1	Långviksmon	Mellansel	LMN	BJ	Msl	Ge
13		1	Mellansel	Stormyrån	Msl	Anö	SOM	AP
13		1	Stormyrån	Forsmo	SOM	GNA	Fsm	Slj
13		1	Forsmo	Långsele	Fsm	Öså	Lsl	Öså
14		1	Långsele	Bräcke	Lsl	Hlm	Bå	Bön
14		1	Långsele	Roback	Lsl	Hlm	ROB	HÅ
14		1	Roback	Kålarne	ROB	KLN	KLN	ROB
14		1	Kålarne	Bräcke	KLN	ÖVÖ	Bå	Bön
15		1	Mellansel	Örnsköldsvik	Msl	Öal	Ök	Öal
16		1	Hoting	Forsmo	Htg	Ros	Fsm	Ad
17		1	Storlien	Östersund	Str	Ens	Ös	Sfn
17		1	Storlien	Enafors	Str	Ens	Ens	Str
17		1	Enafors	Duved	Ens	Ann	Du	Ann
17		1	Duved	Åre	Du	Åre	Åre	Du
17		1	Åre	Storflon	Åre	Un	Sfn	Täv
17		1	Storflon	Östersund	Sfn	Ös	Ös	Sfn
18		1	Östersund	Bräcke	Ös	Bf	Bå	Stv
18		1	Östersund	Brunflo	Ös	Bf	Bf	Ös
18		1	Brunflo	Gällö	Bf	PI	GÖ	PL
18		1	Gällö	Bräcke	GÖ	STV	Bå	Stv
19		2	Bräcke	Ramsjö	Bå	Bsb	RSÖ	MSÖ
19		2	Bräcke	Bensjöbacken	Bå	Bsb	Bsb	Bå
19		2	Bensjöbacken	Moradal	Bsb	Dy	Mdl	Dy
19		2	Osö	Alby	Osö	Åy	Åy	Osö
19		2	Alby	Östavall	Åy	Öv	Öv	Åy
19		2	Östavall	Ramsjö	Öv	Jå	RSÖ	MSÖ
20		1	Ramsjö	Ljusdal	RSÖ	TL	Ls	TI
21		1	Ange	Sundsvall C	Åg	Ei	Suc	Töv
21	1	Ange	Johannisberg	Åg	Ei	JBG	Ei	
21	1	Johannisberg	Töva	JBG	FT	Töv	Vm	
21	1	Töva	Sundsvall C	TÖV	SUC	SUC	TÖV	
22	1	Härnösand	Sundsvall	Hsd	Sen	Suc	Trå	
22	1	Härnösand	Stavreviken	Hsd	Sen	Sen	Hsd	
22	1	Stavreviken	Timrå	Sen	Trå	Trå	Sen	
22	1	Timrå	Sundsvall	Trå	Suc	Suc	Trå	
Gävle	23	1	Ockelbo	Storvik	Ob	Msn	Sv	Åh
	24	1	Gävle	Storvik	Gå	Hg	Sv	Kgd
	24	1	Gävle	Forsbacka	GÅ	HG	FB	NVL
	24	1	Forsbacka	Sandviken	FB	SNV	SNV	FB
	24	1	Sandviken	Storvik	SNV	KGD	SV	KGD
	25	1	Storvik	Falun	Sv	GAD	Fin	KOÅ
	25	1	Storvik	Hofors	SV	GAD	HFR	GAD
	25	1	Hofors	Falun	HFR	LSJ	Fin	KOÅ
	26	1	Falun	Borlänge	Fin	Hno	Blg	Orn
	27	1	Ockelbo	Gävle	Ob	Kfn	Gå	Osl
	27	1	Ockelbo	Strömsbro	Ob	Kfn	Smo	Osl
	27	1	Ockelbo	Strömsbro	Ob	Kfn	Smo	Osl
	28	2	Bomansberget	Upsala	Bom	Fvks	U	Ltn
	28	2	Bomansberget	Skutskär norra	Bom	Fvks	Sum	Fvks
	28	2	Skutskär norra	Tierp	Sum	Mrm	Tip	Os
	28	2	Tierp	Örbyhus	Tip	Såp	Öh	Tbo
	28	2	Örbyhus	Upsala	Öh	Jlo	U	Ltn
29	1	Storvik	Avesta Krylbo	Sv	Tså	Avky	Ju	
29	1	Storvik	Horndal	Sv	Tså	HL	BY	

DLC	Stråk nr	Antal spår	Övre station	Undre station	Övre	Via 1	Undre	Via 2
	29		Horndal	Fors	HL	MRS	Fs	Mrs
	29		Fors	Avesta Krylbo	Fs	Ju	Avky	Ju
	30	1	Avesta Krylbo	Frövi	Avky	Hma	Fv	Slg
	30		Avesta Krylbo	Snyten	Avky	Hma	Snt	Kbn
	30		Snyten	Fagersta C	Snt	Fgc	Fgc	Snt
	30		Fagersta C	Spannarboda	Fgc	Dn	Sba	Nkt
	30		Spannarboda	Sällinge	Sba	Slg	Slg	Sba
	30		Sällinge	Frövi	Slg	Fv	Fv	Slg
	31	1	Malung	Repbäcken	Mlg	Vo	Rbå	Mfj
	31		Malung	Vansbro	Mlg	Vo	Vo	Mlg
	31		Vansbro	Repbäcken	Vo	Mfj	Rbå	Mfj
	32	1	Mora	Borlänge	Mra	Gsä	Blg	Gnf
	32		Mora	Insjön	Mra	Gsä	In	Lsd
	32		Insjön	Repbäcken	In	Gnf	Rbå	Gnf
	32		Repbäcken	Borlänge	Rbå	Blg	Blg	Rbå
	33	1	Borlänge	Avesta Krylbo	Blg	Sau	Avky	Snb
	34	1	Avesta Krylbo	Sala	Avky	Ry	Sl	Bdo
	35	1	Brunflo	Mora	Bf	Mra	Mra	Bf
	35		Brunflo	Sveg	Bf	Fkr	S	Yl
	35		Sveg	Orsa	S	Feö	Ors	Älo
	35		Orsa	Mora	Ors	Mra	Mra	Ors
	36	1	Märbäck	Mora	Mäk	Mra	Mra	Mäk
	37	1	Mora	Lomsmyren	Mra	Lom	Lom	Mra
Stockholm	38	1	Sala	Uppsala	Sl	Ist	U	Una
	38		Sala	Uppsala N	SL	IST	UNA	BNA
	38		Uppsala N	Uppsala	UNA	U	U	UNA
	39	1	Ludvika	Kolbäck	La	Smj	Kbå	Hh
	39		Ludvika	Halstahammar	La	Smj	Hh	Shr
	39		Ludvika	Smedjebacken	La	Smj	Smj	La
	39		Smedjebacken	Söderbärke	Smj	Sre	Sre	Smj
	39		Söderbärke	Fagersta C	Sre	Fgc	Fgc	Sre
	39		Fagersta C	Ängelsberg	Fgc	Äbg	Äbg	Fgc
	39		Ängelsberg	Brattheden	Äbg	Vso	BRH	VSO
	39		Brattheden	Surahammar	BRH	SHR	Shr	Brh
	39		Surahammar	Halstahammar	Shr	Hh	Hh	Shr
	40	1	Kolbäck	Rekame	Kbå	Ssh	Rke	Ksu
	41	2	Västerås	Kungsängen	Vå	Vån	Kån	Bro
	41		Västerås C	Västerås Norra	Vå	Vån	Vån	Vå
	41		Västerås Norra	Enköping	Vån	Ttu	Ep	Lub
	41		Enköping	Bålsta	Ep	Gib	Bål	Eko
	41		Bålsta	Bro	Bål	Tot	Bro	Tot
	41		Bro	Kungsängen	Bro	Kån	Kån	Bro
	42	2	Kungsängen	Stockholm C	Kån	Khå	Cst	Huv
	42		Kungsängen	Huvudsta	Kån	Khå	Huv	Sub
	42		Kungsängen	Jakobsberg	Kån	Khå	Jkb	Khå
	42		Jakobsberg	Spånga	Jkb	Bkb	Spå	Bkb
	42		Spånga	Sundbyberg	Spå	Duo	Sub	Duo
	42		Sundbyberg	Huvudsta	Sub	Huv	Huv	Sub
	43	2	Kolbäck	Västerås	Kbå	Dt	Vå	Våv
	43		Kolbäck	Västerås Västra	Kbå	Dt	Våv	Dt
	43		Västerås Västra	Västerås C	Våv	Vå	Vå	Våv
	44	1	Frövi	Kolbäck	Fv	Feb	Kbå	Morp
	44		Frövi	Jädersbruk	Fv	Feb	Jbk	Alg
	44		Jädersbruk	Arboga	Jbk	Arb	Arb	Jbk
	44		Arboga	Valskog	Arb	Vsg	Vsg	Arb
	44		Valskog	Köping	Vsg	Kp	Kp	Vsg
	44		Köping	Kolbäck	Kp	Morp	Kbå	Morp
	45	1	Sala	Västerås N	Sl	Rt	Vån	Tb
	46	2	Uppsala	Myrbacken	U	Såy	Myn	Kn
	47	2	Myrbacken	Skavstaby	Myn	Mr	Skby	Mr
	47		Myrbacken	Märsta	Myn	Mr	Mr	Myn
	47		Märsta	Skavstaby	Mr	Skby	Skby	Mr
	48	2	Myrbacken	Skavstaby	Myn	Arnc	Skby	Bvr
	48		Myrbacken	Arlanda Nedre	Myn	Arnc	Arne	Arnc
	48		Arlanda Nedre	Skavstaby	Arne	Bvr	Skby	Bvr
	49	4	Skavstaby	Stockholm C	Skby	Upv	Cst	So
	49		Myrbacken	Stockholm C	Myn	Mr	Cst	So
	49		Myrbacken	Upplands Väsby	Myn	Mr	Upv	Mr
	49		Myrbacken	Solna	Myn	Mr	So	Kmy
	49		Arlanda Nedre	Stockholm C	Arne	Bvr	Cst	So
	49		Arlanda Nedre	Upplands Väsby	Arne	Bvr	Upv	Bvr
	49		Arlanda Nedre	Solna	Arne	Bvr	So	Kmy
	50	4	Skavstaby	Stockholm C	Skby	Upv	Cst	So
	50		Skavstaby	Stockholm C	Skby	Upv	Cst	So
	50		Skavstaby	Upplands Väsby	Skby	Upv	Upv	Skby
	50		Upplands Väsby	Solna	Upv	R	So	Kmy
	51	1	Norra Station	Värtan	Nst	Vn	Vn	Nst
	52	2	Stockholm C	Stockholm S	Cst	Sst	Sst	Cst
	53	4	Stockholm S	Södertälje Övre	Sst	Abe	Söo	Msj
	53		Stockholm S	Södertälje Övre	Sst	Abe	Söo	Msj
	53		Stockholm S	Södertälje Övre	Sst	Abe	Söo	Msj
	53		Arstaberg	Södertälje Övre	Abe	Ås	Söo	Msj
	53		Älvsjö	Södertälje Övre	Ås	Hu	Söo	Msj
	54	4	Stockholm S	Södertälje hamn	Sst	Uts	Söd	Öte
	54		Stockholm S	Södertälje hamn	Sst	Uts	Söd	Öte
	54		Stockholm S	Tumba	Sst	Abe	Tu	Fib
	54		Ås	Tumba	Ås	Hu	Tu	Fib
	54		Tumba	Södertälje hamn	Tu	Gau	Söd	Öte
	55	2	Södertälje Övre	Järna	Söo	Jn	Jn	Söo
	56	2	Södertälje hamn	Järna	Söd	Bre	Jn	Bre
	57	1	Södertälje hamn	Södertälje c	Söd	Söc	Söc	Söd
	58	2	Älvsjö	Västerhaninge	Ås	Hön	Vhe	Jbo
	58		Älvsjö	Jordbro	Ås	Hön	Jbo	Hnd
	58		Jordbro	Västerhaninge	Jbo	Vhe	Vhe	Jbo
	59	1	Västerhaninge	Nynäshamn	Vhe	Ts	Nyh	Öso
	60	1	Södertälje Ö	Eskilstuna C	Söo	Nkv	Et	Kju
	60		Södertälje Ö	Nykvarn	Söo	Nkv	Nkv	Söo
	60		Nykvarn	Grundbro	Nkv	Ryb	Gru	Lg
	60		Grundbo	Strängnäs	Gru	Mby	Sgs	Mby
	60		Strängnäs	Eskilstuna C	Sgs	Häd	Et	Kju

DLC	Stråk nr	Antal spår	Övre station	Undre station	Övre	Via 1	Undre	Via 2	
	61	1	Valskog	Eskilstuna C	Vsg	Kör	Et	Kör	
	62	1	Eskilstuna	Flens Övre	Et	Skrp	Fsö	MLö	
	62		Eskilstuna	Mellösa	ET	SKRP	MLÖ	HNÄ	
	62		Mellösa	Flens Övre	MLÖ	FSÖ	FSÖ	MLÖ	
	63	1	Flens Övre	Oxelösund	Fsö	Sii	Oxd	Nks	
	63		Flens Övre	Nyköping S	Fsö	Sii	Nks	Vre	
	63		Nyköping S	Oxelösund	Nks	Oxd	Oxd	Nks	
	64	2	Järna	Gnesta	Jn	Mö	Gn	Mö	
	65	2	Gnesta	Katrineholm	Gn	B	K	Spn	
	65		Gnesta	Flen	Gn	B	Fle	Skv	
	65		Flen	Katrineholm C	Fle	Sde	K	Spn	
	66	2	Katrineholm	Hallsberg	K	Bt	Hpbg	På	
	Norrköping	67	1	Järna	Aby	Jn	Hlö	Aby	Gtä
		67		Järna	Nyköping C	Jn	Hlö	Nk	Ssa
67			Nyköping C	Aby	Nk	Ebg	Aby	Gtä	
68		2	Katrineholm	Norrköping	K	Stö	Nr	Smt	
69		2	Norrköping	Mjölby	Nr	Fi	My	Mt	
69			Norrköping	Kimstad	Nr	Fi	Krms	Fi	
69			Kimstad	Linköping	Krms	Gi	Lp	Lgm	
69			Linköping	Mjölby	Lp	Vsd	My	Mt	
70		1	Linköping	Västervik	Lp	Hj	Vk	Gal	
70			Linköping	Hjulsbro	Lp	Hj	Hj	Lp	
70			Hjulsbro	Bjärka Säby	Hj	Bsä	Bsä	Hj	
70			Bjärka Säby	Västervik	Bsä	Vsö	Vk	Gal	
71		1	Bjärka Säby	Hultsfred	Bsä	Rf	Hf	Vib	
71			Bjärka Säby	Vimmerby	Bsä	Rf	Vib	Kisa	
71		Vimmerby	Hultsfred	Vib	Hf	Hf	Vib		
Hallsberg	72	2	Frövi	Hallsberg pers	Fv	Er	Hpbg	Kla	
	72		Frövi	Hovsta	Fv	Er	Hsa	Er	
	72		Hovsta	Örebro C	Hsa	Ör	Ör	Hsa	
	72		Örebro C	Mosås	Ör	Ms	MS	ÖR	
	72		Mosås	Kumla	MS	KLA	KLA	MS	
	72		Kumla	Hallsberg pers	KLA	HPBG	Hpbg	Kla	
	73	1	Jädersbruk	Hovsta	Jbk	Öa	Hsa	Aä	
	74	1	Skymossen	Degerön	Skms	A	D	Rh	
	74		Skymossen	Åsbro	Skms	A	A	Skms	
	74		Åsbro	Degerön	A	Rh	D	Rh	
	75	2	Degerön	Mjölby	D	Öna	My	Skn	
	75		Degerön	Motala	D	Öna	Mot	Öna	
	75		Motala	Skänninge	Mot	Fgl	Skn	Fgl	
	75		Skänninge	Mjölby	Skn	My	My	Skn	
	76	2	Tälle	Skövde	Täl	Vt	Sk	Vä	
	76		Tälle	Laxå	Täl	Vt	Lä	Lln	
	76		Laxå	Gärdsjö	La	Fa	Gdö	Fa	
	76		Gärdsjö	Töreboda	Gdö	Äl	T	Sle	
	76		Töreboda	Skövde	T	Mh	Sk	Vä	
	77	1	Ställdalen	Kil	Stl	Brö	Kil	Mko	
	77		Ställdalen	Hällefors	Stl	Brö	Hlf	Brö	
	77		Hällefors	Nykroppa	Hlf	Nka	Nka	Hlf	
	77		Nykroppa	Daglösen	Nka	Dgö	Dgö	Nka	
	77		Daglösen	Kil	Dgö	Mko	Kil	Mko	
	78	1	Nykroppa	Kristinehamn	Nka	Sf	Khn	Sf	
	78		Nykroppa	Storfors	Nka	Sf	Sf	Nka	
	78		Storfors	Kristinehamn	Sf	Khn	Khn	Sf	
	79	1	Torsby	Kil	Toy	Lyv	Kil	Bäb	
	79		Torsby	Sunne	Toy	Lyv	Sun	Lyv	
	79		Sunne	Rottneros	Sun	Rts	Rts	Sun	
79		Rottneros	Bäckebron	Rts	Bäb	Bäb	Rts		
79		Bäckebron	Kil	Bäb	Kil	Kil	Bäb		
80	1	Bofors	Strömtorp	Bof	Srt	Srt	Bof		
81	1	Filipstad	Daglösen	Fid	Dgö	Dgö	Fid		
Göteborg	82	1	Kil	Trollhättan	Kil	Ei	Thn	Öx	
	82		Kil	Grums	Kil	Ei	Gms	Ei	
	82		Grums	Säffle	Gms	Sgm	Sfl	Vdb	
	82		Säffle	Tösse	Sfl	Töe	Töe	Sfl	
	82		Tösse	Animskog	Töe	Anm	Anm	Töe	
	82		Animskog	Mellerud	Anm	Kpm	MI	Kpm	
	82		Mellerud	Skålebol	MI	Erk	Skbl	Erk	
	82		Skålebol	Brålanda	Skbl	Brl	Brl	Skbl	
	82		Brålanda	Bjurhem	Brl	Fdf	BJH	FDF	
	82		Bjurhem	Öxnered	BJH	Öx	Öx	Bjh	
	82		Öxnered	Trollhättan	Öx	Thn	Thn	Öx	
	83	2	Trollhättan	G-marieholm	Thn	Tbn	Gbm	Agb	
	83		Trollhättan	Alvhem	Thn	Tbn	Alh	Tbn	
	83		Alvhem	G-marieholm	Alh	Än	Gbm	Agb	
	84	1	Kornsjö	Skålebol	Ko	Ed	Skbl	Räs	
	85	1	Strömstad	Uddevalla C	Smd	Tnu	Uv	Mkl	
	85		Strömstad	Skee	Smd	SKE	SKE	SMD	
	85		Skee	Dingle	SKE	TNU	DL	Tnu	
	85		Dingle	Munkedal	DI	Mkl	Mkl	DI	
	85		Munkedal	Uddevalla C	Mkl	Uv	Uv	Mkl	
	86	1	Uddevalla C	G-Kville	Uv	Lj	Gk	Sve	
	86		Uddevalla C	Stenungsund	Uv	Lj	Snu	Svg	
	86		Stenungsund	G-Kville	Snu	Sth	Gk	Sve	
	87	1	Uddevalla	Herrljunga	Uv	Ryr	Hr	Ved	
	87		Uddevalla	Ryr	Uv	Ryr	Ryr	Uv	
	87		Ryr	Öxnered	Ryr	Öx	Öx	Ryr	
	87		Öxnered	Vänernborg	Öx	Vg	Vg	Öx	
	87		Vänernborg	Håkanstorp	Vg	Vag	Håp	Gop	
	87		Håkanstorp	Herrljunga	Håp	Vaa	Hr	Ved	
	88	1	Gärdsjö	Håkantorp	Gdö	Hova	Håp	Jps	
	88		Gärdsjö	Mariestad	Gdö	Hova	Mst	Lyd	
	88		Mariestad	Lidköping	Mst	Fhm	Lkp	Fhm	
88		Lidköping	Håkanstorp	Lkp	Jps	Håp	Jps		
89	2	Skövde	Alingsås	Sk	Rmtp	A	Agg		
89		Skövde	Falköping	Sk	Rmtp	F	Ss		
89		Falköping	Herrljunga	F	Fby	Hr	Kä		
89		Herrljunga	Alingsås	Hr	Vgå	A	Agg		
90	2	Alingsås	G-Sävedalen	A	Bgs	Sel	J		
90		Alingsås	Floda	A	Bgs	Fd	Ndv		

DLC	Stråk nr	Antal spår	Övre station	Undre station	Övre	Via 1	Undre	Via 2
	90		Floda	G-Sävedalen	Fd	Lr	Sel	J
	91	1	Falköping	Nässjö	F	Vf	N	Äng
	91		Falköping	Jönköping	F	Vf	Jö	Bry
	91		Jönköping	Nässjö C	Jö	Hka	N	Äng
	92	1	Herrljunga	Varberg	Hr	Lju	Vb	Vdi
	92		Herrljunga	Ljung	Hr	Lju	LJU	HR
	92		Ljung	Borås	LJU	FRA	Bs	Fra
	92		Borås	Veddige	Bs	Vfo	Vdi	Hre
	92		Veddige	Varberg	Vdi	Vb	Vb	Vdi
	93	2	G-Gubbero	Kungsbacka	Gro	Mdn	Kb	Lgd
	93		G-Gubbero	Mölnads nedre	Gro	Mdn	Mdn	Gro
	93		Mölnads nedre	Lindome	Mdn	Krd	Ldo	Krd
	93		Lindome	Kungsbacka	Ldo	Lgd	Kb	Lgd
	94	1	G-Gubbero	Borås C	Gro	Mdö	Bs	Sae
	94		G-Gubbero	Mölnads övre	Gro	Mdö	Mdö	Gro
	94		Mölnads övre	Borås C	Mdö	Myk	Bs	Sae
	95	1	Borås C	Alvesta	Bs	Hil	Av	Rym
	95		Borås C	Limmared	Bs	Hil	Lme	Hil
	95		Limmared	Hestra	Lme	Het	Het	Lme
	95		Hestra	Värnamo	Het	Gnó	V	Hto
	95		Värnamo	Alvesta	V	Bor	Av	Rym
	96	2	Kungsbacka	Halmstad C	Kb	Lek	Hd	Fur
	96		Kungsbacka	Varö	Kb	Lek	Vrö	Få
	96		Varö	Varberg	Vrö	Vb	Vb	Vrö
	96		Varberg	Torebo	Vb	Haa	Teo	Tye
	96		Torebo	Furet	Teo	Fabp	Fur	Btp
	96		Furet	Halmstad C	Fur	Hd	Hd	Fur
	97	2	Halmstad C	Ängelholm	Hd	Kst	Å	Vbt
	97		Halmstad C	Halmstad rbg	Hd	Hdr	Hdr	Hd
	97		Halmstad rbg	Eldsberga	Hdr	Kst	Ea	Kst
	97		Eldsberga	Laholm V	Ea	Laov	Laov	Ea
	97		Laholm V	Grevie	Laov	Bån	Gve	Bån
	97		Grevie	Vejbyslätt	Gve	Vbt	Vbt	Gve
	97		Vejbyslätt	Ängelholm	Vbt	Å	Å	Vbt
Malmö	98	1	Nässjö	Halmstad	N	Mbå	Hd	Om
	98		Nässjö	Vaggeryd	N	Mbå	Vgd	Mbå
	98		Vaggeryd	Värnamo	Vgd	Syd	V	Kvh
	98		Värnamo	Smålandsstenar	V	Fod	Sdr	Rft
	98		Smålandsstenar	Landeryd	Sdr	Lrd	Lrd	Sdr
	98		Landeryd	Torup	Lrd	Tou	Tou	Lrd
	98		Torup	Halmstad C	Tou	Om	Hd	Om
	99	1	Jönköping gods	Vaggeryd	Jögb	Måp	Vgd	Måp
	99		Jönköping gods	Månsarp	Jögb	Måp	Måp	Jögb
	99		Månsarp	Vaggeryd	Måp	Vgd	Vgd	Måp
	100	2	Mjölby	Nässjö	My	Lkn	N	Gmp
	100		Mjölby	Boxholm	My	Lkn	Bx	Lkn
	100		Boxholm	Sommen	Bx	Smn	Smn	Bx
	100		Sommen	Tranås	Smn	Tns	Tns	Smn
	100		Tranås	Gamlarp	Tns	Gp	Gmp	Vim
	100		Gamlarp	Nässjö	Gmp	N	N	Gmp
	101	2	Nässjö	Alvesta	N	Gt	Av	Gåp
	101		Nässjö	Stockaryd	N	Gt	Sy	Ahm
	101		Stockaryd	Grevaryd	Sy	Rk	Grd	Rk
	101		Grevaryd	Alvesta	Grd	Lns	Av	Gåp
	102	2	Alvesta	Hässleholm	Av	Bld	Hm	Mud
	102		Alvesta	Vislanda	Av	Bld	Vs	Bld
	102		Vislanda	Enerya	Vs	Era	Era	Vs
	102		Enerya	Älmhult	Era	Diö	Åh	Diö
	102		Älmhult	Osby	Åh	Tun	O	Tun
	102		Osby	Hässleholm	O	Hv	Hm	Mud
	103	1	Nässjö	Hultsfred	N	Ek	Hf	Mnd
	103		Nässjö	Eksjö	N	Ek	Ek	N
	103		Eksjö	Hjältevad	Ek	Hvd	Hvd	Ek
	103		Hjältevad	Hultsfred	Hvd	Mnd	Hf	Mnd
	104	1	Hultsfred	Kalmar S	Hf	Möa	Kas	Bma
	104		Hultsfred	Berga	Hf	Möa	Bg	Möa
	104		Berga	Blomstermåla	Bg	Bma	Bma	Bg
	104		Blomstermåla	Kalmar S	Bma	Kas	Kas	Bma
	105	1	Berga	Oskarshamn	Bg	Oh	Oh	Bg
	106	1	Mönsterås	Blomstermåla	Mss	Bma	Bma	Mss
	107	1	Alvesta	Kalmar S	Av	Gm	Kas	Nyb
	107		Alvesta	Gemla	Av	Gm	GM	AV
	107		Gemla	Räppe	GM	RÅP	Råp	Gm
	107		Räppe	Växsjö	Råp	Vö	Vö	Råp
	107		Växsjö	Emmaboda	Vö	Hvp	Em	Lo
	107		Emmaboda	Nybro	Em	Nyb	Nyb	Em
	107		Nybro	Kalmar S	Nyb	Kas	Kas	Nyb
	108	1	Emmaboda	Karlskrona	Em	Vfa	Ck	Spj
	109	1	Karpatund	Hässleholm	Kap	Önd	Hm	Atp
	110	1	Karlskrona	Kristianstad Gbg	Ck	Nåt	Crgb	Fki
	110		Karlskrona	Karlshamn	Ck	Nåt	Kh	Bhb
	110		Karlshamn	Vekerum	Kh	Vru	Vru	Kh
	110		Vekerum	Sölvesborg	Vru	Mru	Sög	Sak
	110		Sölvesborg	Bromölla	Sög	Bml	Bml	Sög
	110		Bromölla	Kristianstad Gbg	Bml	Fki	Crgb	Fki
	111	1	Älmhult	Olofstrom	Åh	Of	Of	Åh
	112	1	Eldsberga	Hässleholm	Ea	Gnd	Hm	Mrd
	112		Eldsberga	Markaryd	Ea	Gnd	Mrd	Gnd
	112		Markaryd	Hässleholm	Mrd	Hm	Hm	Mrd
	113	2	Hässleholm	Lund	Hm	Mlb	Lu	Thl
	113		Hässleholm	Höör	Hm	Mlb	Hö	Tö
	113		Höör	Eslöv	Hö	Sg	E	Sg
	113		Eslöv	Örtofta	E	Dat	Ö	DAT
	113		Örtofta	Lund	Ö	THL	Lu	Thl
	114	1	Hässleholm	Helsingborg	Hm	Fin	Hb	Påa
	114		Hässleholm	Hälsingborg gb	Hm	Fin	Hbgb	Påa
	114		Hälsingborg gb	Perstorp	Hm	Fin	Pt	Vto
	114		Perstorp	Hyllstofta	Pt	Hyl	HYL	PT
	114		Hyllstofta	Klippan	HYL	KL	KL	HYL
	114		Klippan	Åstorp	Kl	Kvi	Ap	Kåb

DLC	Stråk nr	Antal spår	Övre station	Undre station	Övre	Via 1	Undre	Via 2
	114		Åstorp	Påarp	Åp	Bjuv	Påa	Mör
	114		Påarp	Helsingborg gb	Påa	Hbgb	Hbgb	Påa
	115	1	Ångelholm	Helsingborg C	Å	Vh	Hb	Mia
	115		Ångelholm	Kattarp	Å	Vh	Ka	Vh
	115		Kattarp	Helsingborg C	Ka	Oda	Hb	Mia
	116	2	Helsingborg C	Lund	Hb	Lkö	Lu	Kg
	116		Helsingborg C	Landskrona Ö	Hb	Lkö	Lkö	Hb
	116		Landskrona Ö	Kävlinge	Lkö	Kg	Kg	Lkö
	116		Kävlinge	Lund	Kg	Lu	Lu	Kg
	117	1	Ångelholm	Malmö gbg	Å	Ap	Mgb	Tp
	117		Ångelholm	Åstorp	Å	Ap	Ap	Å
	117		Åstorp	Billesholm	Åp	Bih	Bih	Åp
	117		Billesholm	Teckomatorp	Bih	Tp	Tp	Bih
	117		Teckomatorp	Kävlinge	Tp	Kg	Kg	Tp
	117		Kävlinge	Malmö gbg	Kg	Fl	Mgb	Fl
	118	1	Åstorp	Kattarp	Åp	Hlp	Ka	Hlp
	119	2	Lund	Malmö	Lu	Akn	Mgb	Akn
	120	1	Helsingborg	Teckomatorp	Hb	Våk	Tp	Bib
	120		Helsingborg gb	Teckomatorp	Hbgb	Våk	Tp	Bib
	120		Helsingborg gb	Teckomatorp	Hbgb	Våk	Tp	Bib
	121	1	Lockarp	Ystad	Lrp	Sea	Y	Rye
	122	1	Ystad	Simrishamn	Y	Köp	Si	Gss
	122		Ystad	Köpingebro	Y	Köp	Köp	Y
	122		Köpingebro	Tomelilla	Köp	Tli	Tli	Köp
	122		Tomelilla	Gärnsås	Tli	Gss	Gss	Tli
	122		Gärnsås	Simrishamn	Gss	Si	Si	Gss
	123	1	Lockarp	Trelleborg	Lrp	Jh	Trg	Svö
	124	2	Lernacken	Peberholm	Lnk	Phm	Phm	Lnk
Nya	125	1	Gimonäs	Husums norra	GIM	SÖK	HUMN	KÖA
	126	1	Husums norra	Örnköldsviks central	HUMN	GIA	ÖK	ÖKN
	126		Husums norra	Gideåbacka	HUMN	GIA	GIA	HUMN
	126		Gideåbacka	Arnåsvall	GIA	HÖG	ARA	HÖG
	126		Arnåsvall	Örnköldsviks central	ARA	ÖKN	ÖK	ÖKN
	127	1	Långsele	Västerasby	Lsl	Stå	VÅY	STÅ
	128	1	Örnköldsviks central	Västerasby	ÖK	GAN	VÅY	SLM
	128		Örnköldsviks central	Gålnås	ÖK	GAN	GAN	ÖK
	128		Gålnås	Västerasby	GAN	BJA	VÅY	SLM
	129	1	Västerasby	Härnösand	VÅY	DNS	HSD	SVJ
	129		Västerasby	Dynäs	VÅY	DNS	DNS	VÅY
	129		Dynäs	Härnösand	DNS	KRF	HSD	SVJ
	130	1	Sundsvall C	Söderhamn v	SUC	SIK	SHV	LSN
	130		Sundsvall	Årskogen	Suc	Maj	Åkg	Maj
	130		Årskogen	Gnarp	Åkg	Gnp	Gnp	Åkg
	130		Gnarp	Hudiksvall	Gnp	Håg	Hkl	Via
	130		Hudiksvall	Iggesund	Hkl	Id	Id	Hkl
	130		Iggesund	Söderhamn v	Id	Boda	Shv	Lsn
	131	1	Söderhamn v	Gävle c	SHV	GUI	GA	HLY
	131		Söderhamn v	Strömsbro	Suc	Sik	Smo	Hly
	131		Söderhamn v	Vallvik	Shv	Gui	Vv	Gui
	131		Vallvik	Hamrångefjärden	Vv	Såu	Hfj	Ax
	131		Hamrångefjärden	Strömsbro	Hfj	Tdj	Smo	Hly
	132	1	Söderhamn v	Kilafors	SHV	ME	KLS	ME
	132		Söderhamn v	Marmaverken	SHV	ME	ME	SHV
	132		Marmaverken	Kilafors	ME	KLS	KLS	ME
	133	1	Ljusdal	Kilafors	LS	SKÅ	KLS	BN
	133		Ljusdal	Järvsö	LS	SKÅ	JR	SKÅ
	133		Järvsö	Bollnäs	JR	LÖ	BN	LOT
	133		Bollnäs	Kilafors	BN	KLS	KLS	BN
	134	1	Kilafors	Ockelbo	KLS	RBO	ÖB	MOG
	135	1	Laxå	Kristinehamn	LÅ	HS	KHN	BJB
	135		Laxå	Hasselfors	Lå	Hs	Hs	Lå
	135		Hasselfors	Degerfors	Hs	Svå	Dg	Svå
	135		Degerfors	Strömtorp	Dg	Srt	Srt	Dg
	135		Strömtorp	Björneborg	Srt	Bjb	Bjb	Srt
	135		Björneborg	Kristinehamn	Bjb	Khn	Khn	Bjb
	136	1	Kristinehamn	Karlstads c	KHN	ÖL	KS	SRR
	137	1	Karlstads c	Kil	KS	SKR	KIL	SKR
	138	1	Kil	Charlottenberg	KIL	HBD	CG	AT
	138		Kil	Arvika	Kil	Hbd	Ar	En
	138		Arvika	Charlottenberg	Ar	Åt	Cg	Åt
	139	1	Borlänge	Ludvika	Blg	Slnå	La	Gåg
	140	1	Ludvika	Ställdalen	La	Khy	Stl	Gg
	141	1	Ställdalen	Frövi	Stl	Kpg	Fv	Vdv
	141		Ställdalen	Kopparberg	Stl	Kpg	KPG	STL
	141		Kopparberg	Lindesberg	KPG	RLÅ	Ld	Sr
	141		Lindesberg	Frövi	Ld	Vdv	Fv	Vdv
	142	2	Malmö C	Hyllie	M	HIE	HIE	M
	143	2	Östervärn	Fosieby	ÖVN	FSB	FSB	ÖVN

Förklaring till tabell med resultat

Bilagan redovisar i tabellform samtliga resultat. Tabellen består av fem delar som är markerad med olika färger. Varje del förklaras närmare nedan. För djupare förklaring av variabelernas innebörd, se avsnitt 3 i [1].

1. Del 1 är markerad med orange färg och visar stråkens numrering samt stationsförkortningarna för deras start-, via- och slutstationer. Dessutom redovisas varje stråks beräknade längd. Stråknumreringen och stationsförkortningarna repeteras på varje sida.
2. Del 2 är gräsgrön och redovisar data om tågegenskaper.
 - a. De första tre kolumnerna visar andelen persontåg med antal axlar under eller lika med 12, andelen med fler axlar än 12 men färre än 1000 och andelen som har fler än 1000 axlar. Den höga gränsen på 1000 axlar härrör ifrån att det i ett tidigare skede var tänkt att ha tre intervall. När detta sedan ändrades till två, var det lättaste att sätta den sista gränsen så högt att inget tåg uppfyllde den.
 - b. De följande fyra kolumnerna innehåller medelvärden för godstågens vikt, längd, antal axlar och vikt/axel. Därefter upprepas mönstret för standardavvikelsen, minimivärdet och maximivärdet.
 - c. Den näst sista kolumnen redovisar hur stor andel av godstågen som är längre än stråkets medelspårängd.
 - d. Den sista kolumnen innehåller bruttoton/dag för varje stråk baserat på enbart godståg.
3. Del 3 är klargrön innehåller data om antalet tåg som går på stråken.
 - a. De första åtta kolumnerna redovisar: maxtimmen, antal tåg under maxtimmen, antal tåg per timme mellan klockan 06-09, antal tåg per timme mellan klockan 15-18, antal tåg per timme mellan 16-17, antal tåg per timme under dagen, antal tåg per timme under natten och det totala antalet tåg under hela dygnet. Dessa värden upprepas enligt förutsättningarna i de efterföljande punkterna.
 - b. Räkningen har skett i både start och slutstationerna på stråken, samt i båda riktningarna. Detta framgår i rubriken där A1 betyder startstation, B1 slutstation, dir 1 är i riktning från start till slutstation och dir 0 i riktning från slutstation till startstation.
 - c. Räkningarna har gjorts för alla tåg, enbart godståg och enbart passagerartåg. Detta framgår av rubriken som All trains, Cargo trains och Passenger trains.
4. Del 4 är blågrå och redovisar hastighetsdata.
 - a. De första sju kolumnerna redovisar: maxhastigheten, minsta hastigheten, medelhastigheten, medianhastigheten, standardavvikelse för hastigheten, standardavvikelse/medelvärde för hastigheten samt 95 percentilen/10 percentilen för hastigheten. Beräkningarna upprepas enligt följande punkt.
 - b. Beräkningarna har gjorts för: Alla tåg utom tjänstetåg och växlingsrörelser, enbart resandetåg och enbart godståg.

5. Del 5 är blålila och redovisar data för infrastrukturen.
 - a. Kolumnerna innehåller följande: definierat antal spår för redovisningsstråket, minsta stationsavstånd, medel stationsavstånd, maximalt stationsavstånd, standardavvikelse stationsavstånd, antal godkända stationer, antal stationer med tre eller fler spår, antal stationer med en spårlängd på mer än 1000 m, antal stationer med samtidighet, minsta spårlängd, medel spårlängd, största spårlängd, andel stationer med tre spår eller fler, andel stationer med spårlängder över 1000 m och andel stationer med samtidighet.

6. Del 6 är mörkröd/vinröd och redovisar data för förseningar.
 - a. Kolumnerna innehåller följande: andel merförsenade godståg, andel merförsenade resandetåg, medianen av merförseningen per 100 km för de merförsenade godstågen [min/100 km], medianen av merförseningen per 100 km för de merförsenade resandetågen [min/100 km].

7. Del 7 är ljusröd och redovisar data för återhämtning.
 - a. Kolumnerna innehåller följande: andel godståg som kört snabbare än planerat, andel resandetåg som kört snabbare än planerat, medianen av inhämtningen per 100 km för de godståg som kört snabbare än planerat [min/100 km], medianen av inhämtningen per 100 km för de resandetåg som kört snabbare än planerat [min/100 km].

8. Del 8 är klarröd och redovisar data över antal framförda och inställda tåg den 4 oktober 2012 enligt Lupp.
 - a. Kolumn 1 och 2 redovisar antalet framförda gods- och resandetåg. Krav har ställts på att tågvikt, tåglängd och antal axlar skall vara skiljt från noll och att axellasten inte skall överstiga 31 ton och metervikten 13 ton/m.
 - b. Kolumn 3-5, som kolumn 1-2 fast utan krav på tågens egenskaper. Kolumn 5 är summan av alla typer av framförda tåg.
 - c. Kolumn 6-8, antal inställda tåg. Kolumn 6: godståg, 7: resandetåg, 8 samtliga tågtyper.

KTH Järnvägsgrupp

Järnvägsgruppen vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm bedriver tvärvetenskaplig forskning och utbildning inom järnvägsteknik och tågtrafikplanering. Syftet med forskningen är att utveckla metoder och bidra med kunskap som kan utveckla järnvägen som transportmedel och göra tåget mer attraktivt för kunderna och mer lönsamt för järnvägsföretagen och samhället. Järnvägsgruppen finansieras bland annat av Trafikverket, Bombardier Transportation, SJ och Vectura.

Denna rapport är en uppföljning av "Kapacitetsanalys av det svenska järnvägsnätet – delrapport 2 Bearbetning och analys av databas över infrastruktur, trafik, tidtabell och förseningar som avsåg läget 2008. Denna rapport redovisar läget 2012 och en jämförelse med 2008. Analysen 2012 har delvis gjorts med en ny databas och en vidareutvecklad analys. Detta projekt har finansierats av Trafikverket.

Alla rapporter från Järnvägsgruppen hittar Du på vår hemsida

www.kth.railwaygroup.kth.se