

DALABANAN

EFFEKTIVISERING GENOM SMÄRRE ÅTGÄRDER



2012

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning	4
Avsnitt 1 - Övergripande beskrivning.....	5
Utredningsresultat	5
Uppdrag och arbetsmetodik.....	5
Övergripande beskrivning av Dalabanan	5
Mora – Borlänge	6
Falun C – Borlänge	6
Borlänge – Avesta Krylbo	7
Avesta Krylbo – Uppsala	8
Uppsala - Stockholm.....	8
Trafiken på Dalabanan	9
Möjlig tidtabell.....	10
Vilka krav ställs för entimmestrafik?	11
Tids- och kapacitetstjuvar	12
Det är möjligt!	13
Avsnitt 2 – Detaljerad beskrivning	14
Hur vi anpassar verkligheten till ambitionerna	14
Beräkningsförutsättningar	16
Tågknut Borlänge.....	17
Tågknut Sala	18
Tids- och kapacitetstjuvarna	19
Hastighetssignalering på rakspår.	21
Hastighetssignalering i kurvor	24
Gångtidsverket	25
Åtgärdsförslag.....	27

Bilaga 1 Ordlista

Bilaga 2 Linjeplan

Bilaga 3 Konkurrensanalys

Bilaga 4 Referenslitteratur

Bilder, där inget annat anges, © Godarådärbyra AB





Ett intercitytåg från Falun passerar Isätra på sin väg mot Stockholm i juni 2012. Hastigheten uppgår till moderata 120 km/h men skulle lätt kunna höjas.

Förord

Dalabanan är den 263 km långa järnvägen som sträcker sig från Mora i norr till Uppsala i söder. Utifrån ett funktionellt perspektiv sträcker sig den dock än längre, från Dalafjällen i norr till Stockholm i söder. Idag bor cirka 1,6 miljoner människor utmed stråket. Dagligen reser cirka 5000 personer med tåg utmed banan och trenden pekar på att denna siffra är stigande.

Utvecklingen av tågtrafiken hämmas emellertid av det faktum att banan består av enkelspår och är relativt högt belastad. Persontrafiken utmed banan bedrivs av SJ, Tåg i Bergslagen och Upplands Lokaltrafik.

För att verka för en positiv utveckling av regionerna utmed Dalabanan finns Dalabanans Intressenter som är en ekonomisk förening bestående av kommuner, länsstyrelser och regionala planeringsorgan utmed eller i nära anslutning till Dalabanan*). En viktig målsättning för verksamheten är att dagens turtäthet ska utökas till minst ett tåg i timmen och att restiderna på banan ska kortas avsevärt. Detta förutsätter kraftfulla investeringar i infrastrukturen.

Den övergripande behovsbilden av vilka åtgärder är nödvändiga för att utveckla banan i ett längre perspektiv är relativt tydlig, inte minst genom de utredningar som Trafikverket gjort på senare år. Dalabanans Intressenter är medvetna om att det ekonomiska utrymmet för att genomföra de mer omfattande åtgärder som krävs för att uppnå de mål som finns för banan är begränsat i närtid. Svårigheterna att möta efterfrågan på utökad trafik innebär dock ett hot mot den positiva resandeutveckling som varit och som även förutspår fortsätta genom investeringar i nya fordon och de trafikupplägg som planeras.



Dalabanans Intressenter har i samråd med några av de operatörer som trafikerar hela eller delar av stråket valt att försöka identifiera åtgärder som med relativt små ekonomiska och planeringsmässiga insatser kan fungera som kortsiktiga lösningar, i väntan på att utrymme för mer omfattande åtgärder kan skapas.

Ambitionen med denna utredning är att presentera och skapa underlag för en dialog kring genomförandet av mindre åtgärder som i ett kortare perspektiv och med små ekonomiska insatser skapa förutsättningar för att tillgodose önskemål om att utöka trafiken på Dalabanan.

Angreppssättet och den metodik som använts i detta arbete torde ligga i linje med tankarna bakom Trafikverkets arbetssätt med åtgärdsval enligt fyrstegsprincipen och övriga målsättningar om ett effektivt utnyttjande av infrastrukturen. Vår förhoppning är att rapporten ska ses som ett konstruktivt inspel till Trafikverkets arbete med att förvalta och utveckla infrastrukturen i allmänhet och Dalabanan i synnerhet. De långsiktiga funktionella målen är:

- 1. Pålitliga tidtabeller och hög komfort,**
- 2. Ökad turtäthet och**
- 3. Kortare restider.**

Abbe Ronsten
Ordförande, Dalabanans Intressenter

Magnus Landström
Projektledare, Dalabanans Intressenter

*) De kommuner som ingår i föreningen är Avesta, Borlänge, Falun, Gagnef, Heby, Hedemora, Leksand, Mora, Orsa, Rättvik, Sala, Säter, Uppsala och Älvdalen. Region Dalarna, Regionförbundet i Uppsala län samt länsstyrelsen i Västmanland deltar också i samarbetet som adjungerande medlemmar.

Läsanvisning

Rapporten är uppdelad i två delar. En del som på ett mer övergripande sätt beskriver utredningens utgångspunkter, arbetssätt och slutsatser och en fördjupande del som mer i detalj beskriver metodiken och de enskilda åtgärdsförslag som kommit fram under utredningsarbetet.



Sammanfattning

För att kunna möta efterfrågan på tågresor mellan Dalarna och Stockholm, måste Dalabanans kapacitet förbättras. För att lösa behovet, föreslås inte att tidtabellen görs efter banans förutsättningar, utan att banan istället anpassas till resandet och den tidtabell som drivs av resenärernas behov.

Arbetet har med utgångspunkt i ambitionen att åstadkomma väsentliga kapacitetsförbättringar till låga kostnader fokuserat på att identifiera tids- och kapacitetstjuvar. Dessa ger upphov till onödigt långa körtider och till försämrad punktlighet. De åtgärder som föreslås är därför till största delen enkla åtgärder såsom:

- Ta bort onödiga hasighetsrestriktioner
- Flytta eller lägga ut nya repeterbalisgrupper
- Justering av överhastighet
- Göra en översyn av projekteringsnormer
- Bygga vägskyddsanläggningar och se över deras funktion
- Se över plattformslängder
- Genomföra annan trimning av infrastrukturanläggningarna

Kostnaden för merparten av de föreslagna åtgärderna uppgår till blygsamma belopp, maximalt några hunden tusen kronor per objekt. I några enstaka fall föreslås dock investeringar i storleksordningen 3 – 4 miljoner kronor per objekt. Med något undantag krävs inte heller dyra och tidskrävande planförfaranden.

Denna utredning visar att det teoretiskt går att korta restiden med ungefär 20 minuter. För att det ska vara möjligt att också ta ut en sådan restidsvinst på en enkelspårig bana, krävs att tågantalet minskas vilket inte är önskvärt. Vi föreslår istället att de tidsvinster som kan göras används för att skapa en stabil och pålitlig tidtabell med ett tåg i timmen i vardera riktningen.

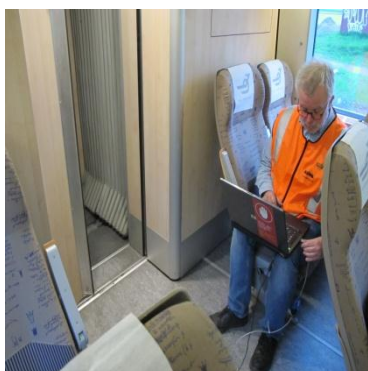


Avsnitt 1 Övergripande beskrivning

Utredningsresultat

Den utredning som ligger till grund för denna rapport visar att det är möjligt att med insats av i sammanhanget begränsade medel åstadkomma de hastighetshöjningar som krävs för att skapa en tidtabell för en stabil och punktlig trafik med ett tåg i timmen i vardera riktningen.

Uppdrag och arbetsmetodik



Uppdraget var att försöka hitta enkla och kostnadseffektiva lösningar så att Dalabanan kan trimmas för att möta den efterfrågan som finns. Faktainsamlingen för denna rapport har gjorts genom studier av litteratur och dokumentation och – framför allt – genom att två provkörningar med extratåg gjorts på sträckan Mora – Stockholm. Syftet med provkörningarna var i första hand att kontrollera sikt på signaler och balisplaceringar. Framför allt kunde sträckan kartläggas med hjälp av tågets haverilogg där detaljerad information om hastigheter, avstånd, balisinformation och eventuella fel redovisas i klartext. Bilden visar hur haveriloggen läses av med hjälp av en laptop.

Övergripande beskrivning av Dalabanan

Dalabanan är den enda av de järnvägar som har trafik till och från Stockholm som byggdes för helt andra syften än att förbinda en vis region eller landsända med Stockholm. Dalabanan består av ett antal sammankopplade linjer som byggdes för helt andra syften än persontrafik till och från Stockholm. De bandelar som finns i Dalarna byggdes för att förbinda skogsbruket och industrin med hamnarna i Gävle, Västerås och Göteborg. Norra stambanan mellan Avesta Krylbo och Stockholm byggdes för att förbinda Stockholm med övre Norrland.

Att det finns en sammanhängande järnväg mellan Dalarna och Stockholm är med andra ord resultatet av tillfälligheter snarare än väl genomtänkta strategier. Inte heller i dag ses banan som ett sammanhängande stråk. Trafikverket och Arlandabanan ser sträckan Stockholm – Uppsala som en del av Ostkustbanan vilket innebär att Dalabanan blir något av en sidolinje som ansluter till det tunga stråket i Uppsala.

Än idag påverkas trafiken av Dalabanas historiska rötter. Ett exempel är att tågen inte går på rakspår genom de stora järnvägsknutarna Borlänge, Avesta Krylbo eller Uppsala. Ett annat exempel är att linjeföringen generellt medger lägre hastigheter än linjerna mellan andra delar av landet och Stockholm.

Mora – Borlänge

På denna sträcka utnyttjas banans potential på ett föredömligt sätt. ATC-signaleringen är optimal samtidigt som man tagit ut maximal kurvhastighet i alla kurvor. Det krävs en aktiv körning från förarens sida för att tågen ska hålla tiderna. Banan har några tidstjuvar i form av obehagade vägkorsningar med dålig sikt vilket tvingar ner tågens hastigheter för att upprätthålla en rimlig säkerhetsnivå. Vissa delsträckor, i första hand Mora – Stumnsnäs har mycket god linjeföring med långa raksträckor och kurvor med stor radie. Här skulle det vara möjligt att höja hastigheten i samband med det utbyte av kontaktledningsstolpar som kommer inom några få år.

Den kritik som kan framföras är att det varje vår och sommar inrättas en tre kilometer lång hastighetsnedsättning omedelbart norr om Borlänge. Syftet med denna hastighetsnedsättning är att minska den brandrisk som uppstår i spåret till följd av gnistbildning från godstågens bromsar. En okulär besiktning på platsen visade att brandrisken hade sin grund i att banan inte var röjd på växlighet, nedfallen bark och nedfallna kvistar.

Under försommaren 2012 rensades spåret och den tre kilometer långa hastighetsnedsättningen kunde tas bort.

Falun C – Borlänge

Sträckan är mycket hårt trafikerad. En vanlig vardag framförs upp till 75 tåg på sträckan. Två tredjedelar av tågen är persontåg och resten är godståg. En stor andel av godstågen är långväga vilket innebär att störningar som uppstått på helst andra håll i landet kan få betydande återverkningar i flaskhalsen Falun – Borlänge. För att inte skapa problem med upphinnandesituationer där snabbare tåg hinner upp långsammare, avstås från att lämna förslag till hastighetshöjningar.

Ett dubbelspår mellan Falun och Borlänge har utretts vid ett flertal tillfällen. Trafikintensiteten på sträckan motiverar redan idag ett dubbelspår vilket också stöds av de utredningar som gjorts. Det förefaller emellertid som om tankarna på ett dubbelspår effektivt förhindrat nödvändiga trimningar i befintlig bana. Tåg i Bergslagen lät analysera sträckan under 2011 och föreslog då bl.a. införande av blocksignaler mellan stationerna för att höja linjens kapacitet. Enligt uppgift från Trafikverket kostar en blockpost ungefär 3,5 miljoner kronor. En utbyggnad med fyra blockposter på sträckan skulle möjliggöra ett tåg varannan minut vilket innebär en investering på 14 miljoner vilket i sammanhanget ter sig som en blygsam summa eftersom åtgärden innebär en resit fram till dess ett dubbelspår kan stå färdigt. Med fyra mellanblocksignaler kan tågen framföras i konvojer tidsmässigt så nära varandra att två tåg bara belägger obetydligt mer än ett tågläge.

Åtgärden är nödvändig att genomföra om Tåg i Bergslagens ambitioner om entimmestrafik Gävle – Örebro med systemmöten i Korsnäs och i Borlänge ska kunna genomföras.



Dalabanan

Alternativet att inte göra något på sträckan är otänkbart eftersom en sannolik konsekvens är att vissa tåg Gävle – Borlänge – Mjölby måste vända i Falun och att vissa tåg Stockholm – Falun kan få vända i Borlänge.



Tåguppehåll i Avesta Krylbo. Bild© Sten Nordström

Borlänge – Avesta Krylbo

Banan har nyligen trimmats genom att hastighetsnivåerna mellan Borlänge och Gustafs har höjts till gränsen av det möjliga. Här tillåts samma hastighet, upp till 180 km/h för alla tåg på raksträckor på just det sätt som beskrivs i Avsnitt 2.

Linjekapaciteten har förbättrats genom att mellanblocks signaler satts upp trots att trafikintensiteten är avsevärt lägre än på exempelvis sträckan Falun – Borlänge.



Avesta Krylbo – Uppsala

Sträckan är väl anpassad för hög kapacitet. I samband med att regionaltågssystemet UVEN (Uppsala – Västerås – Eskilstuna – Norrköping) inrättades under 1990-talet med trevagnars X2-tåg, gjordes betydande insatser med avseende på samtidig infart för att kunna möjliggöra flygande möten¹.

Hastigheten för A- och B-tåg hålls ner helt i onödan på ett flertal delsträckor. Gångtiden mellan Sala och Uppsala norra behöver reduceras för att möjliggöra trafikupplägget och det är fullt möjligt att göra detta genom att höja hastigheterna på rakspår och i kurvor med tillräckligt stor kurvradie samt genom att justera vägskyddsanläggningar.

Upptåget, som är ett pendeltågssystem i regi av Upplands lokaltrafik börjar gå på delsträckan Sala – Uppsala fr.o.m. december 2012. Dessa tåg kommer att förbinda Sala och mellanliggande orter med Uppsala och vidare mot Arlanda och Stockholm. Man kan påräkna att antalet lokaltågsuppehåll på sträckan successivt kommer att öka i takt med exploatering av nya bostadsområden. Detta ställer än mer skärpta krav på kapacitet och hastighetsprofil. Upptågen utgörs alla av Reginatåg med maxhastighet 200 km/h.

Uppsala - Stockholm

Den tillåtna hastigheten för A- och B-tåg är lägre än för S-tåg på stora delar av sträckan trots att det inte finns några sakliga skäl för detta. Banan är dubbelspårig mellan Uppsala C och Myrbacken där banan delas. En dubbelspårig linje, Arlandabanan, går via Arlanda till Skavstaby, och den ursprungliga dubbelspåriga stambanan går via Märsta till Skavstaby. Från Skavstaby till Stockholm är banan fyrspårig. De yttre spåren används normalt för fjärrtrafiken och de båda inre spåren för SL:s lokaltågstrafik.

Trots de för svenska förhållanden tämligen vidlyftiga infrastrukturanläggningarna, råder periodvis svår kapacitetsbrist. Det dubbelspåriga avsnittet Uppsala C – Myrbacken är hårt belastat och har inte medgivit att plattformar och uppehåll anordnats i exempelvis Bergsbrunna vilket varit ett önskemål från länstrafikens sida.

På Arlanda C råder kapacitetsbrist vid plattformen.

Närmast Stockholm, i avsnittet mellan Hagalundstunneln och Stockholm C råder en besvärande kapacitetsbrist, delvis orsakad av det pågående bygget av Citybanan, delvis orsakad av det stora antalet korsande tågvägar som uppstår då tåg ska gå in till och ut från spåren 1 – 8.

¹ Ett tågmöte där de mötande tågen passerar driftplatsen i låg hastighet utan att stanna.



Trafiken på Dalabanan



Ett Intercitytåg på Dalabanan.



Trafikutbudet mellan Dalarna och Stockholm uppgår under normaltrafikperioderna vinter, vår och höst 2012 till tioalet persontågpar. Till dessa tåg ska läggas de lokala tågen Sala – Uppsala och den omfattande lokala, regionala och interregionala trafiken på delsträckan Uppsala – Stockholm.

Dalabanan är också viktig för godstrafiken där skogs- och stålindustrins råvaror och produkter är helt dominerande.

Delsträcka	Måndag - Fredag	Lördag	Söndag
Mora - Borlänge	10	7	8
Falun - Borlänge	23 ²	11	10
Borlänge - Stockholm	10 ³	7	7

Tabellen visar trafikutbudet under 2012 och avser antal dubbelturer.

² Huvudsakligen tåg Falun – Stockholm och Gävle – Mjölby men också ett tåg Falun – Karlstad - Göteborg.

³ Varav ett tåg Gävle – Falun – Sala – Västerås.



Möjlig tidtabell

Mora/Falun C - Stockholm C

Mora			537		637		737		837		937		1037		1137
Rättvik			600		700		800		900		1000		1100		1200
Rättvik			600		700		800		900		1000		1100		1200
Insjön			627		727		827		927		1027		1127		1227
Insjön			630		730		830		930		1030		1130		1230
Falun C	535	635		735		835		935		1035		1135		1235	
Borlänge	552	652	655	752	755	852	855	952	955	1052	1055	1152	1155	1252	1255
Borlänge	600		700		800		900		1000		1100		1200		1300
<i>Snickarbo</i>	630		730		830		930		1030		1130		1230		1330
Sala	658		758		858		958		1058		1158		1258		1358
Sala	700		800		900		1000		1100		1200		1300		1400
<i>Uppsala N</i>	730		830		930		1030		1130		1230		1330		1430
Stockholm C	820		920		1020		1120		1220		1320		1420		1520

Mora		1237		1337		1437		1537		1637		1737		1837		1937
Rättvik		1300		1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000
Rättvik		1300		1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000
Insjön		1327		1427		1527		1627		1727		1827		1927		2027
Insjön		1330		1430		1530		1630		1730		1830		1930		2030
Falun C	1335		1435		1535		1635		1735		1835		1935		2035	
Borlänge	1352	1355	1452	1455	1552	1555	1652	1655	1752	1755	1852	1855	1952	1955	2052	2055
Borlänge		1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100
<i>Snickarbo</i>		1430		1530		1630		1730		1830		1930		2030		2130
Sala		1458		1558		1658		1758		1858		1958		2058		2158
Sala		1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200
<i>Uppsala N</i>		1530		1630		1730		1830		1930		2030		2130		2230
Stockholm C		1620		1720		1820		1920		2020		2120		2220		2320

Tidtabellen visar tiderna bara vid de platser där tågen möts. Platser där mötena sker som flygande möten är angivna med kursiv stil.

Man ser tydligt hur tågdelen från Falun ankommer Borlänge minut 52 varje timme och att tågdelen från Mora ankommer minut 55. Efter ihopkoppling, avgår tågen mot Stockholm minut 00.

På nästa sida visas tidtabellen för tågen i den andra riktningen. Här ser vi hur tåget från Stockholm ankommer Borlänge minut 00, att tågdelen till Falun fortsätter minut 02 och tågdelen mot Mora avgår minut 05.

I Borlänge möts tågen Gävle – Mjölby samtidigt som tågen på Dalabanan mötes. Denna tågknut skapar goda anslutningar åt alla håll varje timme. En motsvarande tågknut skapas i Sala där tågen mellan Östergötland och Sala vänder samtidigt som Dalabanan tåg möts. Trafiklösningen innebär att alla stationer i Bergslagen och längs Dalabanan har förbindelser med varandra och med flertalet stationer i Mellansverige en gång i timmen.

En närmare beskrivning av tågknutarna i Borlänge och i Sala finns i Avsnitt 2.



Dalabanan

Stockholm C - Falun C / Mora

Stockholm C	540		640		740		840		940		1040		1140		1240	
Uppsala N	630		730		830		930		1030		1130		1230		1330	
Sala	700		800		900		1000		1100		1200		1300		1400	
Sala	702		802		902		1002		1102		1202		1302		1402	
Snickarbo	730		830		930		1030		1130		1230		1330		1430	
Borlänge	800		900		1000		1100		1200		1300		1400		1500	
Borlänge	802	805	902	905	1002	1005	1102	1105	1202	1205	1302	1305	1402	1405	1502	1505
Falun C	818		918		1018		1118		1218		1318		1418		1518	
Insjön		830		930		1030		1130		1230		1330		1430		1530
Insjön		830		930		1030		1130		1230		1330		1430		1530
Rättvik		857		957		1057		1157		1257		1357		1457		1557
Rättvik		900		1000		1100		1200		1300		1400		1500		1600
Mora		923		1023		1123		1223		1323		1423		1523		1623

Stockholm C	1340		1440		1540		1640		1740		1840		1940		2040	
Uppsala N	1430		1530		1630		1730		1830		1930		2030		2130	
Sala	1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200	
Sala	1502		1602		1702		1802		1902		2002		2102		2202	
Snickarbo	1530		1630		1730		1830		1930		2030		2130		2230	
Borlänge	1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200		2300	
Borlänge	1602	1605	1702	1705	1802	1805	1902	1905	2002	2005	2102	2105	2202	2205	2302	2302
Falun C	1618		1718		1818		1918		2018		2118		2218		2318	
Insjön		1630		1730		1830		1930		2030		2130		2230		2330
Insjön		1630		1730		1830		1930		2030		2130		2230		2330
Rättvik		1657		1757		1857		1957		2057		2157		2257		2357
Rättvik		1700		1800		1900		2000		2100		2200		2300		2400
Mora		1723		1823		1923		2023		2123		2223		2323		2423

Vilka krav ställs för entimmestrafik?

Det finns ett uttalat behov av tätare tågförbindelser mellan Dalarna och Stockholm.

Vid entimmestrafik möts tågen varje halvtimme. För att skapa tillräcklig precision och behövlig redundans mot ”normala” småstörningar av tåg i det egna trafiksystemet såväl som av andra tåg, bör gångtiden inklusive uppehållen på mellanstationerna inte överstiga 26 – 29 minuter. Tidsbufferten används för att parera normala störningar såsom:

- Störningar av andra tåg
- Störningar i form av förlängda stationsuppehåll
- Störningar i infrastrukturen
- Störningar i fordonen

Översatt till Dalabanan innebär detta att det optimala läget vore om tågen kunde mötas på följande stationer:

En ny mötesstation vid Fu mellan Garsås och Mora, Leksand, Borlänge, Hedemora, Sala, Uppsala och på dubbelspåret mellan Uppsala och Stockholm.





Ett tåg på Dalabanan sommaren 2012.

Med undantag för mötet i Fu sker alla tågmöten på stationer där tågen ändå gör uppehåll. Detta är optimalt ur flera synvinklar:

- Resenärerna upplever restiden som kortare.
- Det blir lätt att anordna trafiken på anslutande järnvägslinjer och på anslutande busslinjer vilka alla ges fasta tider i entimmestakt.

Under en övergångsperiod skulle mötena kunna förläggas till följande stationer:

Rättvik, Insjön, Borlänge, Snickarbo, Sala, Uppsala norra samt på dubbelspåret mellan Uppsala C och Stockholm. För att minska tågens energiförbrukning och för att minska den restidsupplevelse som resenären har, säkerställs att tågmötena i Snickarbo och i Uppsala norra kan genomföras som s.k. ”flygande möten” där inget av tåget behöver stanna, utan de rullar båda genom stationen med 35-40 km/h vid mötet.

Tids- och kapacitetstjuvar

Tunga och snabba tåg kräver god linjeföring och avancerade konstbyggnader vilka normalt bara kan åstadkommas genom mycket stora investeringar. Men ofta kan åtgärder till ett kostnad av 50 000 – 500 000 kronor ge samma effekt på kapacitet och restider som mångmiljoninvesteringar. Det kan vara så enkla åtgärder som att flytta en signal, att lägga ut en repeterbalisgrupp eller att förändra aktiveringsprincip för vägskyddsanläggningar.



Infrastrukturförvaltarnas verksamhet styrs av ett stort antal interna styrdokument på det sätt lagar, förordningar och regleringsbrev föreskriver. Det finns i några särskilt angivna fall i Avsnitt 2 skäl att ifrågasätta innehållet i några av dessa dokument då det i några fall visat sig att projekteringsregler innebär onödiga restriktioner i trafiken utan att restriktionerna ger någon förhöjd säkerhetsnivå.

Det är möjligt!

I Avsnitt 2 redovisas detaljerat hur man ska gå tillväga för att åstadkomma de tidsvinster som krävs för att det ska gå att åstadkomma en stabil och pålitlig trafik med ett tåg i vardera riktningen varje timme. De åtgärder som föreslås räcker för att det ska gå att åstadkomma körtider på mellan 26 och 29 minuter mellan tågmötena. Åtgärderna kräver bara små investeringar som dessutom har höga nettonuvärdeskvoter. Åtgärderna kräver inga planförändringar eftersom befintlig infrastruktur används. Detta innebär att åtgärderna kan genomföras i princip omedelbart.

Följande restidvinster uppstår och dessa ska användas för att säkerställa en stabil och punktlig trafik med ett tåg i vardera riktningen uppnås per delsträcka:

Sträcka	Gångtid år 2012 för tåg kat B	Möjlig tidsvinst
Mora – Rättvik	23 min	Ca 3 min
Rättvik – Insjön	23 min	Ca 1 min
Insjön – Borlänge	26 min	Drygt 1 min
Falun – Borlänge	17 min	Drygt 1 min
Borlänge – Snickarbo	35 min	Ca 6 min
Snickarbo – Sala	27 min ⁴	Ca 1½ min
Sala – Uppsala N	30 min ⁵	Drygt 3 min
Uppsala N – Stockholm C	45 min	Nästan 4 min
	Totalt	Ca 20 min

⁴ Exklusive uppehåll i Avesta Centrum.

⁵ Exklusive uppehåll i Heby och exklusive flygande möte i Uppsala norra.



Avsnitt 2 – Detaljerad beskrivning

Hur vi anpassar verkligheten till ambitionerna

Med kundernas krav som grund har en tidtabell tagits fram. För att det ska vara möjligt att köra tågen enligt den föreslagna tidtabellen, krävs ett antal anpassningar av infrastrukturen.

Långsiktigt krävs det stora investeringar i form av dubbelspår och kraftigt höjda hastighetsnivåer, men i det korta perspektivet krävs det bara enkla åtgärder för att trimma banan för entimmetrafik med hög punktlighet. Den höga punktligheten kräver marginaler.

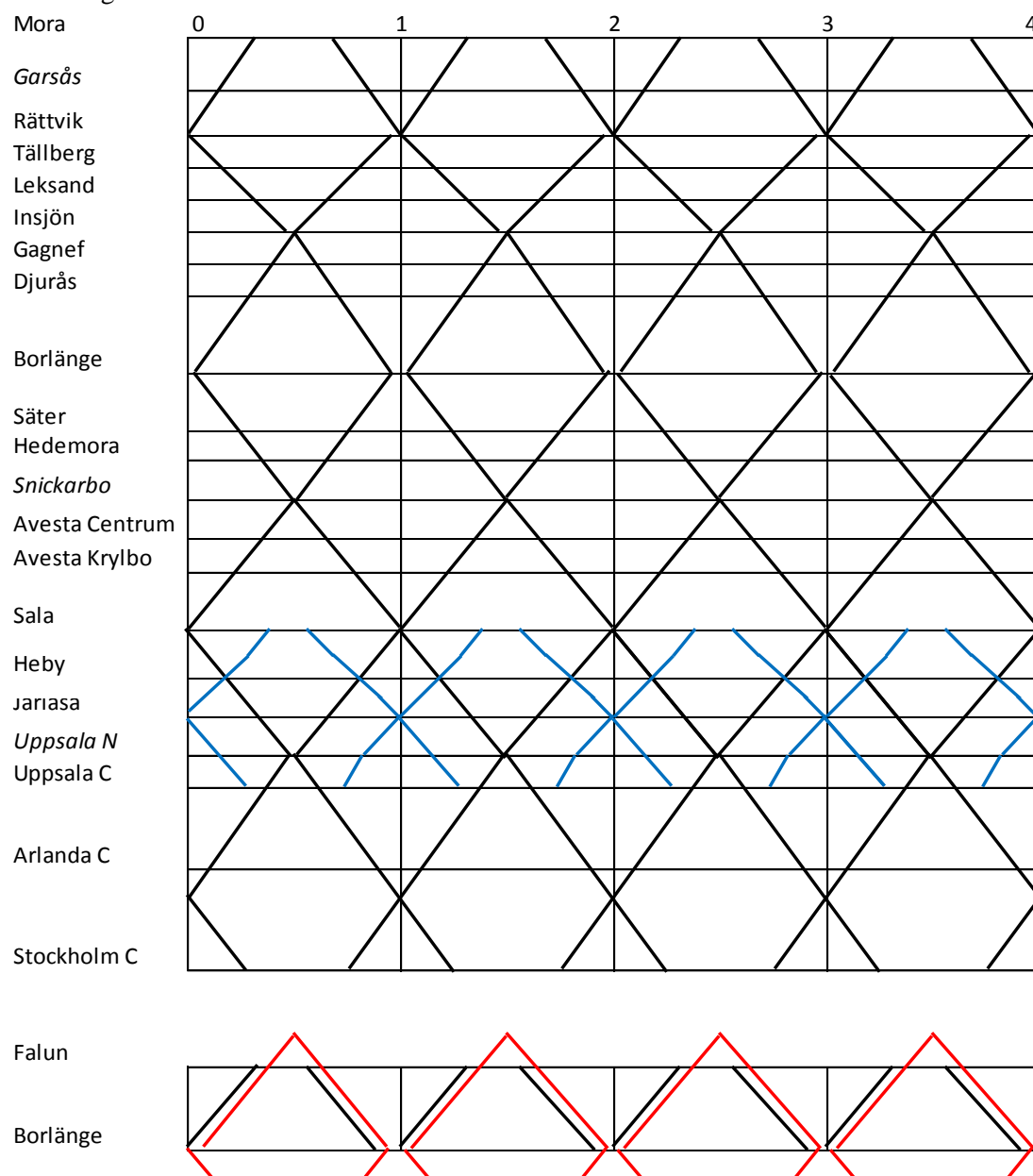
Redan vid konstruktionen av den föreslagna tidtabellen har det kunnat fastställas att följande tidsvinster krävs mellan de angivna mötesstationerna:

Sträcka	Önskvärd tid	Nuvarande tid	Kommentar
Mora – Rättvik	23 min	23 min	Inga tidsvinster krävs förutsatt att tågen inte ska angöra Morastrand.
Rättvik – Insjön	27 min	21 min	Överskottstid som inte behövs i det korta perspektivet, men väl i det långa.
Insjön – Borlänge	25 min	25 min 08 sek	Inga tidsvinster krävs men identifierade gångtidsöverskott måste inarbetas i tidtabellen.
Falun C – Borlänge	17 min	17 min	Inga tidsvinster krävs. Kapacitetssökning krävs.
Borlänge – Snickarbo	29 min	30 min 22 sek	Kan åstadkommas med enkla åtgärder.
Snickarbo – Sala	26 min	26 min 28 sek	Kan åstadkommas med enkla åtgärder.
Sala – Uppsala N	28 min	29 min 09 sek	Kan åstadkommas med enkla åtgärder. Uppehåll i Heby kräver åtgärder för ytterligare 3 minuter.
Uppsala N – Stockholm C	Ej tidskritiskt	45 min	Restidsförkortning med hög samhällsekonomisk avkastning kan åstadkommas genom enkla åtgärder i form av hastighets- och kapacitetshöjningar som kommer alla tåg tillgodo, inte bara Dalatågen.



Dalabanan

Tidtabellerna som presenteras under rubriken ”Möjlig tidtabell” i Avsnitt 1, kan också beskrivas i en grafisk tidtabell:



Dalabanans tåg är utritade med svarta streck. Tågmötena ligger i Rättvik, Borlänge, Snickarbo, Sala, Uppsala norra samt på fyrspåret mellan Arlanda och Stockholm. Dalabanans tågdela på Falun går i konvoj med TiB-tågen Gävle – Mjölby och omvänt mellan Falun och Borlänge. Upptågen är markerade med blå streck. Upptågen möts inbördes i Järlåsa. Upptågen och Dalabanans tåg möts i Heby.



Beräkningsförutsättningar

De gångtider som ligger till grund för beräkningarna baseras på ett tåg som har följande prestanda

- Max hastighet 200 km/h
- Drivning på 75 % av hjulaxlarna
- Effekt 11,2 kW/ton
- 60 sek uppehållstid på de platser som ligger mellan mötesstationerna

Detta innebär i kombination med de infrastrukturåtgärder som föreslås att följande gångtider, inklusive uppehåll på mellanstationer men exklusive uppehåll på delsträckornas ändpunkter, uppnås:

Sträcka	Krav på gångtid	Möjlig gångtid utan åtgärder för tåg kat B	Möjlig gångtid sedan föreslagna åtgärder genomförts	Gångtid år 2012 för tåg kat B
Mora – Rättvik	23 min ⁶	22 min 38 sek	19 min 56 sek	23 min
Rättvik – Insjön	27 min	23 min 00 sek	22 min 02 sek	23 min
Insjön – Borlänge	25 min	25 min 23 sek	24 min 46 sek	26 min
Falun – Borlänge	17 min	16 min 05 sek	15 min 42 sek	17 min
Borlänge – Snickarbo	29 min	32 min 02 sek	28 min 53 sek ⁷	35 min
Snickarbo – Sala	26 min ⁸	27 min 43 sek	25 min 35 sek	27 min ⁹
Sala – Uppsala N	28 min	29 min 09 sek	27 min 04 sek udda tåg 26 min 41 sek jämn tåg	30 min ¹⁰
Uppsala N – Stockholm C	Ej tidskritiskt	44 min 03 sek	42 min 15 sek	45 min

Flertalet mötesstationer mellan Uppsala och Sala är redan utrustade för s.k. samtidig infart vilket innebär att tåg kan mötas utan att stanna. På stationer som saknar samtidig infart, måste det först anlända tåget ha stått stilla i 2 – 3 minuter innan mötande tåg får körsignal in på stationen.

Tidtabellskonstruktionen har förutsatt att tågen Dalarna – Stockholm och omvänt inte ska göra uppehåll i Heby. Befolkningsunderlaget i stationens upptagningsområde har analyserats, se bilaga 2, och befunnits vara för litet. Heby trafikförsörjs istället av Upptåget.

De gångtidförkortningar som föreslås, räcker inte riktigt till för att tågmötena ska kunna ligga i Uppsala central istället för i Uppsala norra. För att tågmötena ska kunna flyttas till Uppsala central, krävs ytterligare åtgärder mellan Sala och Uppsala, främst i form av kurvrätningar.

⁶ För vändning vid Morastrand krävs att gångtiden reduceras till 19 min.

⁷ Kräver samtidig infart i Snickarbo.

⁸ Inklusive uppehåll i Avesta Centrum.

⁹ Exklusive uppehåll i Avesta Centrum.

¹⁰ Exklusive uppehåll i Heby och exklusive flygande möte i Uppsala norra.

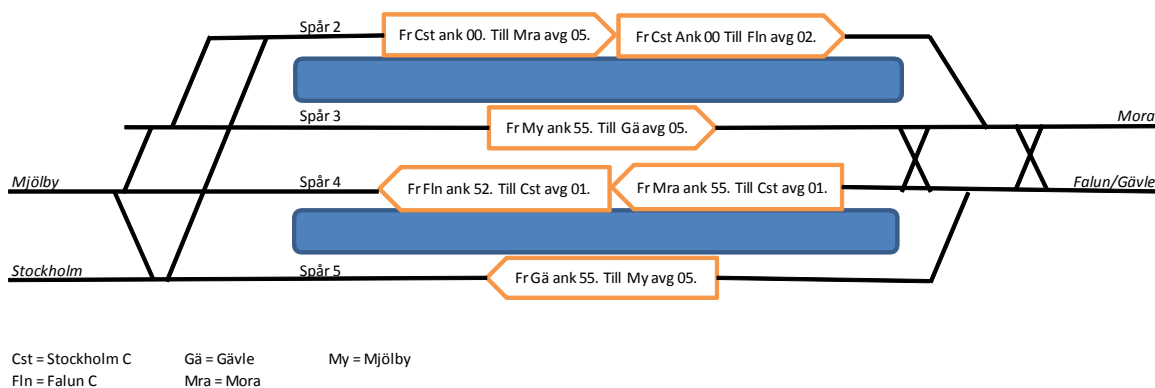


Dalabanan

Kan mötet ske på Uppsala central innebär det att en senare tidtabellskanal ut från Stockholm kan utnyttjas vilket förkortar restiden med 8 minuter.

Tågknut Borlänge

Bilden nedan visar schematiskt hur tågen möts kring minut 0 varje hel timme.



Pågående ombyggnad av resecentrum kommer till sin fulla rätt och tågbytena blir snabba och enkla. Lägg särskilt märke till att bytesmöjligheter skapas mellan alla tåg vilket bl.a. kommer att gynna den framväxande gruvnäringen i Bergslagen som på detta vis får en förbindelse per timme med Arlanda och därmed till exportmarknaderna.

Borlänge är också en betydande knut som förenar tåg med anslutande regionalbussar. De senare bör planeras så att de ankommer till resecentrum i tidsspannet minut 50 – 55 och avgår minut 10.

De infrastrukturåtgärder som krävs i Borlänge inskränker sig till att spår 2 och 4 delas signalmässigt på mitten av plattformen. Rutinen för ett tåg mot Stockholm blir då följande:

1. Tåget från Falun ankommer och stannar vid den södra plattformsdelen med sista vagnen omedelbart bortom den nya spårdelande signalen.
2. Tåget från Mora ankommer och stannar till vid den spårdelande signalen. Innan dörrarna öppnas, körs tåget förbi den spårdelande signalen och sammankopplas med tåget som ankommit från Falun. Dörrarna öppnas för av- och påstigning.
3. Det sammankopplade tåget är klart för avgång mot Stockholm.



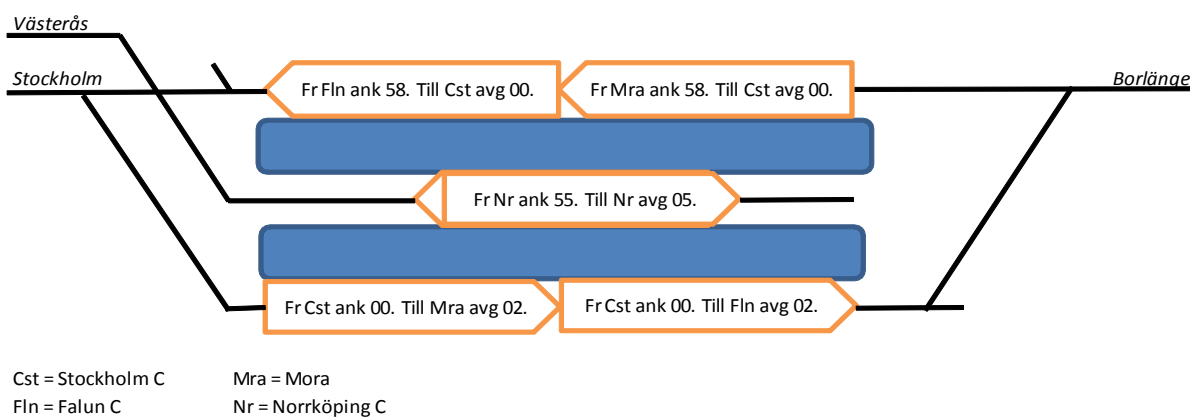
Dalabanan

Rutinen för ett tåg från Stockholm blir:

1. Tåget ankommer till spår 2 och går fram till trapphusen. Tåget delas samtidigt som resande stiger av och på.
2. Den främre tågdelen avgår mot Falun.
3. Den bakre tågdelen står vid den spårdelande signalen och får körsignal mot Mora så snart Falutåget passerat växlarna norr om plattformen.

Tågknut Sala

Bilden nedan visar schematiskt hur tågen möts kring minut 0 varje hel timme.



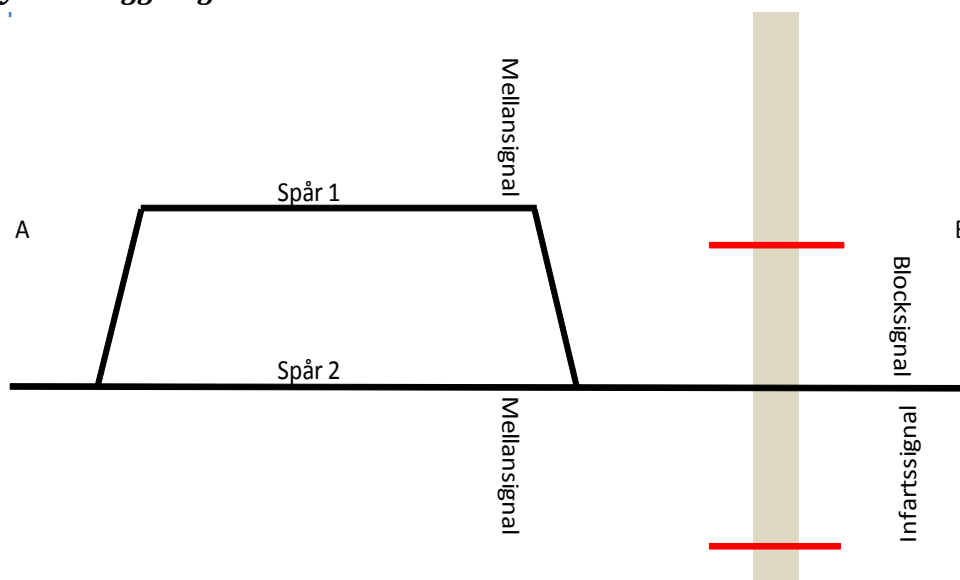
Sala byggdes om som den första riktigt effektiva tågknuten redan på 1980-talet. Bangården är så utformad att tåg kan ankomma samtidigt från Dalarna till spår 1, från Västerås till spår 2 och från Uppsala till spår 3. Alla byten sker tvärs över plattform genom att dörrarna på det tåg som står på det mittenspåret öppnas på båda sidor.

Lösningen medger inte bara korta övergångstider utan innehåller stor redundans mot förseningar eftersom tågbyten kan ske på extremt kort tid.



Tids- och kapacitetstjuvarna

Vägskyddsanläggningar



Det vanliga scenario som inträffar är följande:

Ett tåg (01) är på väg från A till B. Eftersom tåget ska möta ett annat tåg (02 på väg från B till A) på driftplatsen ovan, tar trafikledningen in tåg 01 på spår 1 för mötet med tåg 02. Då tåg 02 närmar sig stationen fälls vägbommarna (markerade med rött) över vägen. När tåg 02 passerat vägen lyfts bommarna. Då tåg 02 är jämsides med tåg 01, läggs växeln om och blocksignalen bortom bommarna går om till "kör". Sedan bommarna stått uppe en stund, börjar en ny fällningssekvens och då bommarna åter gått ner, blir det "kör" i mellansignalen vid spår 1 för tåg 01.

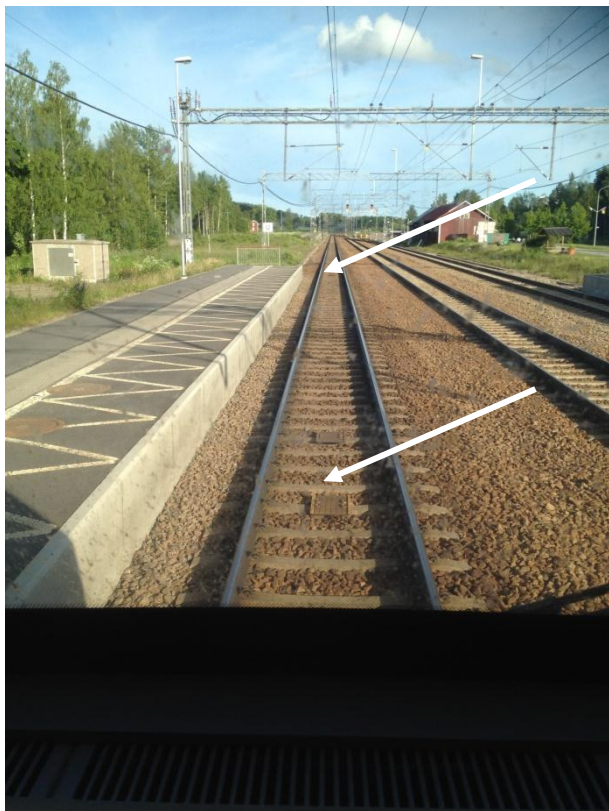
Hade bommarna legat kvar i nedfällt läge, hade tåg 01 får körsignal i mellansignalen vid spår 1 ca 60 – 90 sekunder tidigare.

Det ter sig rimligt att ifrågasätta varför signalanläggningarna är projekterade på detta vis. Den samhällsekonomiska nyttan talar för att tågen prioriteras eftersom fler får kortare restid. Detta är ett exempel där Trafikverkets styrningsdokument bör överprövas.

Balisplacering vid plattform

ATC-systemet övervakar att tåg alltid framförs med som mest den tillåtna hastigheten. Övervakningen är kontinuerlig, men informationsöverföringen mellan bana och lok sker punktvis. Då tåg stannar mellan två överföringspunkter – baliser – utgår ombordsystemet från att nästa signal inte längre visar kör, utan att den ställts till "stopp".





Då föraren ser att nästa signal visar ”kör”, kan han starta mot signalen trots att ATC omborddator tror att signalen fortfarande visar ”stopp”. Tåget kan då, beroende på hur anläggningen är projekterad, framföras mot signalen med som mest 39 km/h eller 9 km/h. Tanken med dessa låga hastigheter är att ATC-systemet ska hinna stoppa tåget om föraren av misstag skulle råka starta sitt tåg mot en signal som visar ”stopp” innan tåget kommer i vägen för ett annat tåg. Problemet är att restriktionen gäller alla tåg också då signalen visar ”kör” för tåget eftersom ATC alltid utgår ifrån att signalen gått om till ”stopp” då tåget stannat fram till dess ett nytt ATC-besked mottagits från banustrukturen. Eftersom detta innebär att tåg som startar efter uppehåll vid plattform drabbas av en ”onödig” hastighetsrestriktion, är det angeläget att trimma balisplaceringarna så att tåg kan accelerera efter uppehåll utan att ATC-systemet lägger onödiga restriktioner

Att placera ut s.k. repeterbaliser som uppdaterar tågets ATC utrustning är tidseffektivt. Om repeterbaliserna placeras omedelbart bortom tågens normala stopplatser kan tidsvinster på 30 – 120 sekunder uppnås.

Bilden ovan är tagen i Holmsveden på Norra stambanan där balisplaceringen är föredömlig. Omedelbart framför det stillstående tåget finns en repeterbalisgrupp ca 70 m in på plattformen som uppdaterar korta tåg. Vid plattformsänden ligger nästa repeterbalisgrupp som uppdaterar de längre tågen. Vid signalen ligger sedan den normala balisgruppen.



I bilden intill ser man hur ATC givit föraren på ett stillastående tåg följande hastighetsbesked: ”Tillåten hastighet 40 km/h. Nästa signal visar ”stopp”. Du kan närma dig nästa signal med 9 km/h.”. Det säger sig självt att övervakningen med 9 km/h måste ske på en så kort sträcka som möjligt.

Hastighetssignalering på rakspår.

Fram till och med 1980-talet framfördes alla tåg, oberoende av om de var tunga godståg eller lätta persontåg med som mest den hastighet som skyltades längs banan. Det gjordes punktvisa undantag för lätta rälsbusståg som fick framföras med något högre hastighet än de lokdragna tågen. Godstågens egenhastighet begränsade hastigheten till 70 – 100 km/h och persontågen framfördes med 90 – 130 km/h.

Fr.o.m. 1985 höjdes hastigheten för persontåg på vissa delar av Västra stambanan till 160 km/h.

Snabbtåget X2000 togs fram under 1980-talet och avsikten var att kunna köra dessa tåg med 200 km/h på spår som medgav 130 km/h för lokdragna persontåg.

Under de 20 år som gått sedan X2000 kom, har flertalet huvudlinjer i landet fått bashastigheten, dvs. den tillåtna hastigheten för tåg av kategori A¹¹, höjd till 160 km/h samtidigt som den tillåtna hastigheten för tåg av kategori S höjts till 200 km/h på långa avsnitt. SJ:s X2000 och Tågkompaniets Bm73 med max hastighet 210 km/h, är de enda tågen som klassats som tåg av kategori S. Tåg tillhörande kategori S får framföras med upp till 30% överhastighet.

Med början på sträckan Karlstad – Göteborg infördes överhastighet för motorvagnar typ X12 som är en regionalstågsvariant av de pendeltåg som fram till nu dominerat i lokaltrafiken runt de tre storstäderna. Dessa tåg hade boggier av i princip samma konstruktion som X2 vilket innebär att spårkrafterna var ungefär de samma. Detta möjliggjorde att dessa tåg kunde framföras med samma kurvastighet som X2000. Avsaknaden av korglutning, som kompenserar för den sidacceleration resenärerna utsätts för, begränsade dock överhastigheten till 10 %. Dessa tåg kom att klassas som tåg av kategori B.

Utvecklingen av nya tåg har fortsatt och det finns nu mer än 200 moderna motorvagnståg av olika typer som har maxhastighet 180 - 210 km/h. De vanligaste är Contessatågen, Reginatågen, SJ:s dubbeldäckare och Norrtågs Coradiatåg. Samtliga tåg har klassats som tåg av kategori B Inget av dessa tåg har korglutning, men samtliga har bättre accelerationsförmåga än X2000.

Under 1990-talets andra hälft medgavs att lokdragna persontåg med Rc/E116-lok och fyraxliga personvagnar kunde klassas som tåg tillhörande kategori B. Även om loken begränsar hastigheten till 160 km/h, har betydande restidvinster kunnat uppnås genom den höjda kurvastigheten.

Detta innebär att praktiskt taget alla persontåg i landet är klassade som kategori B.

Tyvärr är fortfarande delar av huvudlinjerna begränsade till 160 km/h för tåg kat A och därmed till 175 km/h för tåg kat B trots att banans linjeföring och andra faktorer medger högre hastighet. Detta gäller stora delar av Västra stambanan, Södra stambanan, Västkustbanan och Ostkustbanan. Förhållandet är detsamma på delar av Dalabanan.

Problematiken kan beskrivas genom de tre diagrammen nedan som visar hur signaleringsprinciperna vuxit fram organiskt snarare än genom långsiktigt strategiskt tänkande.

¹¹ Tåg kategori A. Sådana tåg som får framföras enligt hastighetstavlors angivelser utan överhastighet.

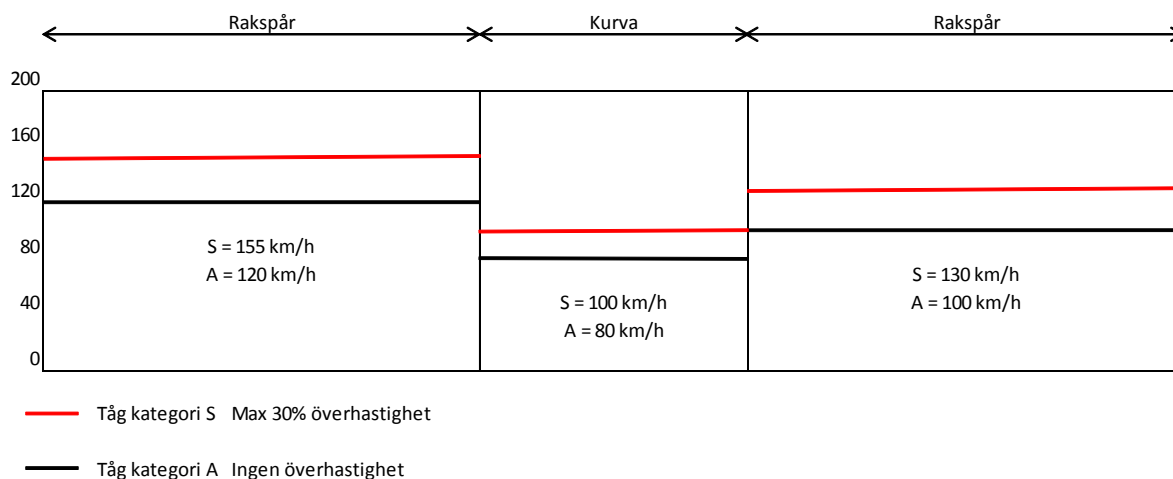


Dalabanan

Tidigt 1990-tal

Vi tänker oss ett fiktivt linjeavsnitt under tidigt 1990-tal där hastigheten var begränsad till 120 km/h på rakspåret som följdes av en kurva där hastigheten begränsades till 80 km/h, följt av ännu ett rakspår där hastigheten begränsades till 100 km/h.

Diagram 1. Ursprunglig signaleringsprincip. Tidsepok 1990-tal.



När snabbtåget X2000 sattes in, tilläts detta tåg gå med 155 km/h på den första raksträckan, med 100 km/h genom kurvan och med 130 km/h på det följande rakspåret.

Finessen med X2000 var att korglutningen medger högre medelhastigheter i kurvor därför att den sidoacceleration resenären upplevde begränsades. Tågets drivenhet, eller lok, saknar dock korglutning och har i princip samma egenskaper som ett vanligt lok med undantag för att det går snabbare.

För att kunna köra snabbare var man tvungen att vidta ett antal åtgärder. De vanligaste var:

- Förlänga försignalavstånden för att säkerställa tillräcklig bromssträcka framför en signal som visade ”stopp”.
- Slopa vägkorsningar eller förbättra säkerheten i plankorsningar med väg.
- Justera kontaktledningen så att den tålde högre hastigheter.

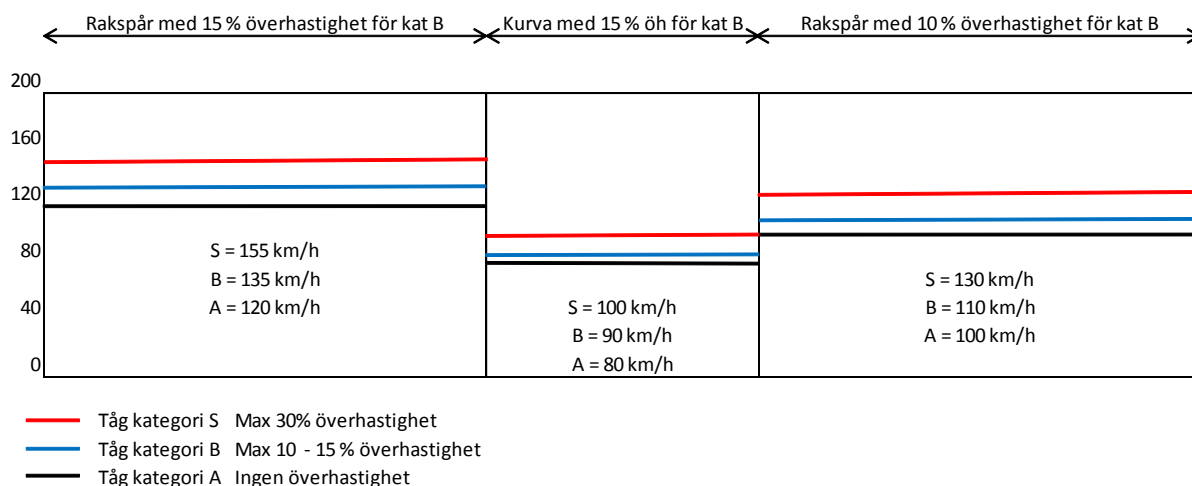
Det hade varit möjligt att låta de höjda hastigheterna komma andra tåg till del i synnerhet på raksträckorna. Inget hade hindrat att vanliga tåg tillhörande kategori A eller B kunnat framföras med samma hastighet som X2 på rakspårsavsnitten. Det var snarast av ”politiska” skäl, efter hårda påtryckningar från SJ:s dåvarande ledning, som man valde att utforma anläggningarna så att tidsvinsten med ett snabbtåg skulle bli uppenbar.



Sent 1990-tal

Då X12 och senare också andra moderna motorvagnståg kom, infördes kategori B vilken senare kom att omfatta också flertalet lokdragna persontåg. Signaleringen förändrades inte, utan B-tågens hastighet begränsades på snabbtågsanpassade sträckor genom förarens inställningar i ATC-ombordsystem. På sträckor som inte var snabbtågsanpassade, tvingades man genomföra samma program som för snabbtågsanpassningen låt vara i betydligt mindre omfattning.

Diagram 2. Signaleringsprincip med kat B. Tidsepok 1990-tal.



Vi ser att X2000 får framföras i 155 km/h på det första rakspårsavsnittet. Reginatågen, inklusive SJ 3000, dubbeldäckarna typ X40¹² och loktågen får framföras i 135 km/h trots att det inte finns några tekniska eller säkerhetsmässiga hinder för att köra också dessa tåg i 155 km/h på det aktuella linjeavsnittet. Att hastigheten begränsas till 90 km/h i kurvan för andra persontåg än X2000 är motiverat med hänsyn till sidoaccelerationen, men det är inte försvarligt att bara X2000, och inte de andra persontågen får gå i 130 km/h på det efterföljande rakspårsavsnittet.

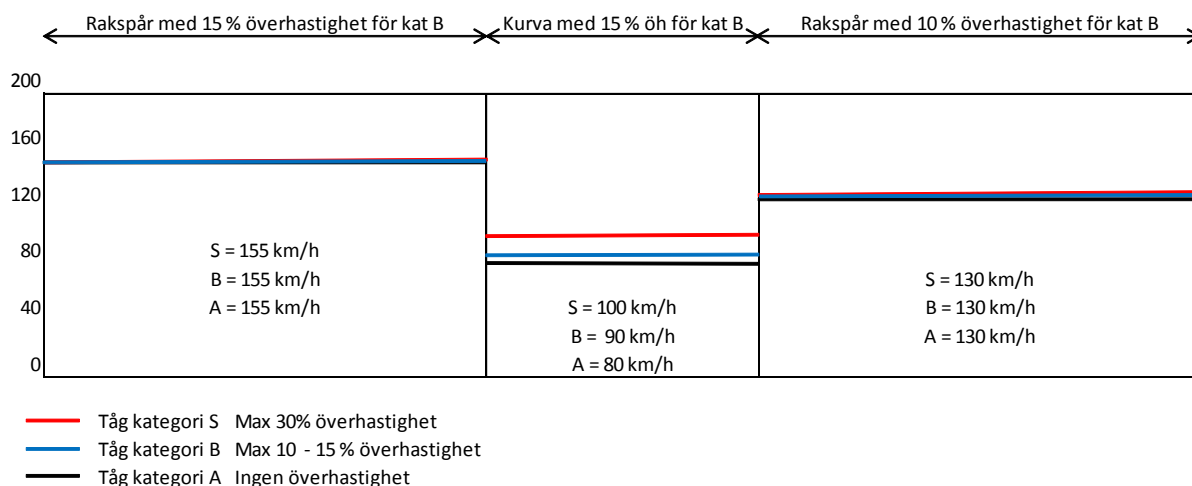
Som det borde vara

Eftersom försignalavstånd, vägskydd, kontaktledning och annat anpassats till höga hastigheter på rakspåren och i kurvor med stor radie, är det inget som hindrar att alla tåg utnyttjar den hastighetsnivå som hittills bara medgivits X2. På rakspår har X2 egentligen inga egenskaper som motiverar varför de skulle gå snabbare än andra tåg. Eftersom moderna tåg oftast har bättre accelerationsförmåga än X2, kan dessa tillgodogöra sig nyttan av höjda hastigheter på rakspårsavsnitt som är längre än ca 2-3 km. Det finns ett flertal sådana avsnitt på Dalabanan.

¹² Dubbeldäckarna typ X40 har 21,5 tons axellast vilket är högt i förhållande till andra persontåg som normalt har 16 – 19 tons axellast. Om X40 riskerar att bli dimensionerande för tåg av kategori B, bör det övervägas om X40 ska framföras med en hastighetsnivå mellan kategori A och B så att hastigheten för andra tåg tillhörande kategori B inte blir lägre än vad som är möjligt.



Diagram 3. Möjlig lösning



De åtgärder som krävs för att åstadkomma detta inskränker sig i princip till utbyte av kodpluggar i ATC-baliserna och till förändringar i anläggningsdokumentationen. I något fall kan tidig aktivering av vägskydd genom tågdatasändare¹³ behöva ersättas av hastighetsmätning i banan och tidig aktivering av vägskyddet genom detta. Eftersom Trafikverket tagit ett principbeslut om slopning av tågdatasändare, torde avsaknaden av tågdatasändare inte längre utgöra något hinder.

Hastighetssignalering i kurvor

För att uppnå en hög medelhastighet, bör Trafikverket i likhet med SL infra på Roslagsbanan införa principen att hastigheten i övergångskurva höjs till rakspårets hastighet och att hastighetsnedsättning för kurvor begränsas till endast kurvspåret exklusive övergångskurvan. Åtgärden förlänger sträckan där högre hastighet kan tillämpas med mellan 600 och 1400 m per kurva och är mycket kostnadseffektiv.

Denna åtgärd kräver att Trafikverkets projekteringsregler revideras från grunden vilket torde vara en arbetsuppgift som ger mycket god avkastning på den insatta resursen.

Effekterna av denna åtgärd har inte medräknats i de redovisade gångtidsvinsterna.

På sträckor som är snabbtågsanpassade bör Trafikverket kunna medge att tåg kat B framförs med 15 - 20 % överhastighet i stället för normala 10 %. Fordonskonstruktionen medger normalt en sidoacceleration om 1,2 m/s². Åtgärden är endast av administrativ art. Den påverkar inte hastighetsprofilen för några andra tåg men kortar restiden för berörda tåg med storleksordningen 3 - 5 minuter per 100 km linjelängd. Denna gångtidsvinst är inte redovisad i de potentialer som visats ovan. Åtgärden infördes på de snabbtågsanpassade sträckorna Gävle - Hudiksvall och Gävle - Bollnäs för Reginatåg redan 2004.

¹³ En anordning på loket som talar om för banustrukturen att det är ett snabbtåg som kommer och att vägskyddsanläggning behöver aktiveras tidigare så att vägtrafiken verkligen är spärraddå tåget kommer till vägföringen. Som snabbtåg betraktas i detta avseende tåg som kan framföras i 140 km/h eller mer.



Gångtidsverket

Gångtidsverket ligger till grund för Trafikverkets tidtabellskonstruktion. Här finns alla uppgifter om banans hastighet, lutningar, kurvor och andra bandata som påverkar gångtiderna. För varje tåg- och fordonstyp finns uppgifter om maximal hastighet, dragkraft vid olika hastigheter, acceleration och retardation.

Systemet innehåller också tidstillägg som införts erfarenhetsmässigt. Under några år under 1990- och 2000-talen då trafikledningen var direkt underställd regeringen, infördes en regel om att hastighetsnedsättningar som var trafikpåverkande och av längre varaktighet skulle införas i gångtidsverket under det aktuella tidtabellsåret.

Sannolikt har några sådana gångtidstillägg blivit kvar i gångtidsverket utan att det finns dokumentation om dem. Trafikverkets tidtabellskonstruktörer har inte några möjligheter att se hur de gångtidsvärden de använder sig av är beräknade och vad de innehåller.

Ett exempel på detta påträffades mellan Lindesberg och Frövi hösten 2011. Ett annat exempel påträffades mellan Repbäcken och Borlänge under arbetet med denna rapport.

På den senare sträckan har hastigheten reducerats till 40 km/h på en tre kilometer lång sträcka varje sommar därför att det funnits brandrisk där gnistor från godstågens bromsar kunnat tända vegetationen i och invid spåret.

Vid mätningarna den 19 – 20/5 med provtågen uppmättes en behövlig gångtid på 15 min 36 sek för Reginatåg mellan Djurås och Borlänge. Tidtabellstiden är 16 min och stämmer således väl med den uppmätta tiden.

Vid en kompletterande mätning den 6/7 hade spåret rensats och hastighetsnedsättningen tagits bort. Den uppmätta gångtiden var nu 13 min 19 sek, dvs. nästan tre minuter kortare än tidtabellstiden.

Sträcka	Enligt tidtabell	Enligt mätning 120519-20	Enligt mätning 120706
Djurås – Borlänge	16 min	15 min 36 sek	13 min 19 sek

I omvänd riktning är den verkliga gångtiden exakt en minut kortare än tidtabellstiden.

Olsons minut

Under 1960-talet infördes ”Olsons minut”. Detta var resultatet av att man konstaterat att det kunde vara svårt för tågpersonalen att stänga tågens dörrar – vilket gjordes helt manuellt genom en promenad längs tåget – och avgå i rätt tid. För att kompensera för de försenade av-



Dalabanan

gångarna infördes ett gångtidstillägg på en minut fram till nästa station där tåget gjorde uppehåll..

Trafikverket använder sig fortfarande av Olsons minut trots att alla moderna lok- och motorvagnståg har central dörrstängning där alla dörrar stängs och förreglas från en plats. Järnvägsföretagen har också gått ut med instruktioner att dörrarna ska stängas ca 30 sekunder före avgångstid så att tåget kan gå sekundrätt då avgångstiden är inne.

Behovet av Olsons minut torde därmed ha bortfallit.

Andra gångtidstillägg

Trafikverket använder sig också av nodtillägg där man lagt på en minuts gångtidspåslag per 200 km och 3% förarmarginal. Förarmarginalen innebär att det ligger nästan två minuter tilläggstid per timme.

Trafikverkets system med olika gångtidstillägg som inte är transparenta för förarna innebär inte att gångtidstilläggen ökat tidsmarginalerna i i systemet. Risken är istället att tidstilläggen blivit kontraproduktiva eftersom personalen på tågen och på trafikledningscentralerna upplever att det finns slack som man medvetet eller omedvetet in-tecknar exempelvis genom att köra långsammare än vad som är tänkt eller genom en mindre effektiv trafikledning.

Det är självklart att det behövs vissa gångtidstillägg för att säkerställa en punktlig tågtrafik men dessa bör fastställas genom en öppen process mellan infrastrukturförvaltare och järnvägsföretag och de behöver göras transparenta för förare och trafikledare.



Åtgärdsförslag

Förslagen har prioriterats i följande ordning utifrån ett trafikeringsmässigt perspektiv:

Extra hög. Åtgärd som krävs för att dagens trafik ska kunna bedrivas på ett effektivt och driftsäkert sätt.

Hög. Åtgärd som krävs för att möjliggöra det tänkta trafikupplägget med entimmestrafik Mora/Falun – Stockholm.

Medel. Åtgärd som krävs i intervallet år 2015 – 2020.

Låg. Åtgärd som krävs efter 2020.



Delsträckan Mora – Borlänge

Mora – Rättvik

Brist

För låg linjehastighet och för låg säkerhet vid vägkorsningar.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet Moranoret – Stumsnäs medger höjning från dagens bashastighet 140 km/h till 160 – 200 km/h. Åtgärden kräver ny kontaktledning med metallstolpar och förbättrat vägskydd genom att automatiska vägskyddsanläggningar inrättas.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
Km 154+560 – 156+526	160 km/h
Km 156+526 – 158+418	200 km/h
Km 158+418 – 159+423	160 km/h
Km 159+423 – 160+834	200 km/h
Km 160+834 – 161+098	160 km/h
Km 161+098 – 161+491	200 km/h
Km 161+491 – 166+325	160 km/h
Km 166+325 – 166+764	200 km/h
Km 166+764 – 168+467	160 km/h
Km 168+467 – 170+767	200 km/h
Km 170+767 – 172+259	180 km/h
Km 173+259 – 172+499	160 km/h
Km 172+499 – 178+122	200 km/h
Km 178+122 – 179+183	185 km/h

För att hålla ner kostnaderna, begränsas hastigheten genom Garsås till 160 km/h varigenom kravet på skyddsväxlar kan undvikas. Hastighetshöjningen blir helt enkelt en biprodukt av ett framtida stolpbyte och förbättrat vägskydd och kostnaderna torde i princip inskränka sig till ändringar i dokumentationen.

De befintliga trästolparna är ca 30 år gamla och torde inom kort behöva bytas ut. I samband med detta byte blir det möjligt att dra en hjälpkraftledning längs linjen för matning av vägskyddsanläggningar.

Prioritet

I samband med kommande stolpbyte

Förväntad effekt

Gångtiden Mora – Rättvik och omvänt minskas med ca 2,5 min samtidigt som säkerheten höjs på ett avgörande sätt.



Rättvik – Problem 1

Brist

Onödigt lång hastighetsnedsättning till 70 km/h för udda tåg vid ankomst till spår 2. Nedsättningen börjar vid km 142+320 istället för vid den norra plattformssänden. Nedsättningen motiveras av att plattformen mellan spår 2 och 3 är smal, inte av någon kurva vilket anges i linjeboken BVF 646.6

Förslag

Hastighetstavla 70 km/h flyttas till plattformssänden. Motsvarande justering görs för jämna tåg.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Minskar gångtiden ca 12 sek

Rättvik – Problem 2

Brist

På spår 2 saknas repeterbaliser vid metertavla 60 + 120 m för att uppdatera beskedet i signal 734 för jämna tåg. ATC övervakar med 9 km/h.

Förslag

Repeterbaliser läggs ut.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Minskar gångtiden ca 20 sek.



Tällberg - Problem 1

Brist

På driftplatsen finns bara U-tavlor men inga metertavlor för jämna tåg på de båda huvudspåren. Detta innebär svårigheter för förare att stanna med den bakre delen av tåget rätt i förhållande till den södra plattformänden och, på det avvikande huvudspåret, i förhållande till plattformsovergången.

Förslag

Metertavlor 60 resp. 90 m sätts upp för jämna tåg.

Prioritet

Extra hög

Förväntad effekt

Förbättrad säkerhet med minskad risk för personskador vid av- och påstigning.

Tällberg – Problem 2

Brist

Det saknas repeterbaliser vilket förlänger gångtiden.

Förslag

Repeterbalisgrupper läggs ut för jämna tåg vid de föreslagna metertavlorna 60 resp. 90 m. Repeterbaliserna vid metertavla 235 behålls.

Repeterbalisgrupper läggs också ut för udda tåg vid metertavla 95 på spår 2 och vid plattformsovergången vid spår 1.

Prioritet

Medel

Förväntad effekt

Ger ca 31 sekunder förkortad gångtid. (Uppmätt tid).



Leksboda – Leksand

Brist



Mellan km 108+051 och 110+200 är hastigheten begränsad till 95 km/h på grund av dålig sikt vid två plankorsningar. Spåret medger 110 km/h.

Förslag

Plankorsningarna förses med vägskyddsanläggningar i första hand av trafiksäkerhetsskäl, i andra hand för att minska tågens gångtider på sträckan.

Prioritet

Extra hög ur trafiksäkerhetssynpunkt, låg ur hastighetssynpunkt.

Förväntad effekt

Förbättrad säkerhet. Ger full effekt gångtidsmässigt då en ny mötesstation byggts mellan Garsås och Mora vilket gör det meningsfullt att flytta de systematiska tågmötena från Insjön till Leksand.

Leksand

Brist

Repeterbaliser saknas.

Förslag

Repeterbalisgrupper inrättas vid metertavlorna 60 och 90 för jämna tåg på båda huvudspåren.

Prioritet

Medel

Förväntad effekt

C:a 30 sekunder förkortad gångtid.

Leksand – Insjön

Brist

Linjeföringen utnyttjas inte till fullo.

Förslag

Hastigheten höjs från 140 till 160 km/h mellan km 100+671 och 102+341, till 180 km/h mellan km 102 + 540 och 104+986 och till 150 km/h mellan km 104+986 och 106+060

Prioritet

Låg

Förväntad effekt

Gångtiden reduceras med 27 sekunder. Ger full effekt om en ny mötesstation byggs mellan Garsås och Mora vilket gör det meningsfullt att flytta de systematiska tågmötena från Insjön till Leksand.

Insjön

Brist

Repeterbaliser saknas för udda tåg.

Förslag

Repeterbalisgrupp för mellansignal 333 vid metertavla 95 och för mellansignal 335 vid U-tavlan.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Minskar gångtiden Insjön – Borlänge med ca 20 sekunder vilket är en förutsättning för trafikupplägget.



Gagnef

Brist

Repeterbalisgrupp för jämna tåg saknas vid metertavla 60.

Förslag

Repeterbalisgrupp läggs ut.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Reducerar gångtiden med 17 sek.

Djurås – Repbäcken

Brist

Vägskyddsanläggning saknas vid km 76+945. Mycket dålig sikt för tåg i körriktning mot Mora innebär betydande olycksrisk.

Eftersom sikten är god för tåg mot Borlänge, är hastighetsnedsättningen över vägen asymmetrisk. För tåg mot Borlänge tillåts 105 km/h medan hastigheten för tåg mot Mora är begränsad till 80 km/h.

Spår och kontaktledning medger minst 140 km/h.

Förslag

Vägskyddsanläggning byggs, i första hand motiverat av säkerhetsskäl.

Prioritet

Hög.

Förväntad effekt

Förbättrad säkerhet.

Hastigheten kan höjas till 140 km/h över vägen och blir därmed sammanhängande i avsnittet ca km 76+900 – 84+700



Repbäcken

Brist

Vid tågmöte i Repbäcken lyfts bommarna vid Repbäcken södra (Km 71+135) mellan tågen. Se beskrivningen under rubriken ”Tids- och kapacitetstjuvar, vägkorsningar” ovan.

Förslag

Signalanläggningen ändras så att bommarna förblir fällda tills båda tågen passerat.

Prioritet

Hög.

Förväntad effekt

Ca 60 sekunder förkortad gångtid för jämna tåg mellan Borlänge och Djurås vilket är en förutsättning för att entimmestrafiken ska kunna införas.

Repbäcken – Borlänge

Brist

På sträckan 68+400 – 65+512, dvs. på en sträcka av 3 km, anordnas årligen en hastighetsnedsättning för udda tåg till 40 km/h. Hastighetsnedsättningen motiveras av att växtlighet i och nära spåret samt nedfallna grenar och bark skulle kunna sättas i brand av gnistor från ett bromsande godståg.

Hastighetsnedsättningen, som förlänger gångtiden med 2 min 41 sek är inlagd i tidtabellen året om.

Förslag

Banan har nu rensats och hastigheten överensstämmer med järnvägsnätsbeskrivning och linjebok.

Trafikverket bör vidmakthålla spåret i sådant skick att hastighetsnedsättningar kan undvikas kommande somrar.

Gångtidsverket måste justeras så att restiderna minimeras och linjekapaciteten ökas.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

2 min 41 sek tidsvinst.



Delsträckan Falun C - Borlänge

Falun C – Problem 1

Brist



Vid avgång Falun C spår 3 erhålls takhastighet 70 km/h i ATC. Bommarna vid Sturegatan är dock så sena att avgående tåg inte kan hålla högre hastighet än knappt 40 km/h om vägförsignalen för Sturegatan ska hinna växla till fast sken vilket innebär att vägen är spärrad.

Den förare som kör enligt ATC-beskedet, måste nödbromsa för att inte passera Sturegatan innan vägen spärrats för vägtrafik.

Nuvarande lösning innebär också en säkerhetsrisk eftersom vägsignalen inte är ATC-övervakad samtidigt som ATC medger högre hastighet än den som i dag är möjlig att hålla.

Förslag

Vägen bör övervakas i mellansignal 3/5 vilket innebär att bommarna är fällda då tåget avgår och att tågen mot Hinsnoret kan accelerera utan inskränkning.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Ca 40 sekunders tidsvinst och förbättrad säkerhet på plankorsningen.



Falun C – Problem 2

Brist

ATC begränsar accelerationen för udda tåg.

Förslag

Repeterbalisgrupper för mellansignalerna 1/5, 2/5 och 3/5 läggs ut invid eller i höjd med plattformsovergången.

Prioritet

Hög.

Förväntad effekt

Tidsvinst ca 20 sekunder.

Falun C – Hinsnoret

Brist

För låg linjekapacitet.

Förslag

Mellanblocksignaler sätts upp för båda körriktningarna vid km 4+994.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Bevakningssträckan indelas i två blocksträckor om vardera 2,64 km längd vilket ger väsentligt ökad linjekapacitet.



Hinsnoret – Ornäs

Brist

För låg linjekapacitet.

Förslag

Mellanblockssignaler sätts upp för båda körriktningarna vid km 11+298 och vid km 13+729.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Bevakningssträckan indelas i tre blocksträckor om vardera 2,43 km längd vilket ger väsentligt ökad linjekapacitet.

Ornäs – Borlänge

Brist

För låg linjekapacitet.

Förslag

Mellanblockssignaler sätts upp för båda körriktningarna vid km 19+390.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Bevakningssträckan indelas i två blocksträckor om vardera 1,84 km längd vilket ger väsentligt ökad linjekapacitet. De relativt korta blocksträckorna motiveras av godstågens relativt tröga acceleration i backen omedelbart norr om Borlänges norra stationsgräns.



Borlänge – Problem 1

Brist



Spår 102 var tänkt att fungera som ett kort dubbelspår mellan Borlänge plattformar och bron över Dalälven men utnyttjas inte på det sätt som motiverade investeringen.

I bilden visas spår 4 längst till höger och spår 102 näst längst till höger.

Förslag

Spår 102 reserveras att bli tågspår, vilket innebär att spåret tillsammans med spår 4 bildar ett funktionellt dubbelspår mellan Borlänge och bron över Dalälven vid Domnarvet.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Ger möjlighet att låta tåg från Borlänge mot Ornäs avgå upp till fyra minuter innan mötande tåg från Ornäs ankommer till Borlänge.

Delsträckan Borlänge – Stockholm

Borlänge – Problem 2

Brist



Driftplatsen har i dag 4 plattformslägen. Detta måste ökas till 6 för att möjliggöra sammankoppling av tåg från Mora resp. Falun för vidare färd mot Stockholm och för att möjliggöra delning av tåg från Stockholm för vidare färd mot Falun resp. Mora.

Se även under rubriken ”Tågknut Borlänge” i avsnitt 2.

Förslag

Spåren 2 och 4 delas signalmässigt i två tågspår med hjälp av huvuddvärgsignaler.

Prioritet

Extra hög.

Förväntad effekt

Möjliggör det planerade trafikupplägget.



Borlänge – Problem 3

Brist

Långsam in- och utfart till och från driftplatsen.

Förslag

Vid kommande växelbyten i samband med reinvesteringar, bör Trafikverket ersätta nuvarande växlar som medger 40 km/h med växlar som medger 80 km/h

Prioritet

Låg

Förväntad effekt

Förkortar gångtiden ca 37 sekunder.



Säter

Brist



Plattformerna är för smala vid plattformsovergången för att vara säkra för resande. Plattformerna är så smala att det inte ens finns plats för grindar, varningssignalering eller annan skyddsutrustning.

Den tillåtna hastigheten på spår 2 till vänster är 120 km/h. På spår 1 till höger är den tillåtna hastigheten 40 km/h.

Förslag

Plattform och plattformsovergång anpassas till gällande säkerhetskrav och till TSD-PRM.

Prioritet

Extra hög

Förväntad effekt

Höjd säkerhet.

Säter - Vikmanshyttan

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 175 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 37+731 – 35+617	125 – 130 km/h i stället för 100 km/h
• Km 35+617 – 35+165	110 km/h i stället för 95 km/h
• Km 35+165 – 34+340	125 km/h i stället för 120 km/h
• Km 33+350 – 31+231	140 km/h i stället för 120 km/h

Prioritet

Hög.

Förväntad effekt

Ger ca 19 sekunders gångtidförkortning.

Vikmanshyttan - Hedemora

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 175 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 30+510 – 24+966	160 km/h i stället för 140 km/h

Prioritet

Hög.

Förväntad effekt

Ger ca 15 sekunders gångtidförkortning.



Hedemora - Snickarbo

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg..

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 175 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 19+550 – 18+848	125 km/h i stället för 120 km/h
• Km 18+848 – 16+400	160 km/h i stället för 140 km/h
• Km 16+400 – 15+313	110 km/h i stället för 100 km/h

Prioritet

Hög.

Förväntad effekt

Ger ca 12 sekunders gångtidförkortning.

Snickarbo

Brist

Driftplatsen saknar signalering för samtidig infart. Detta begränsar linjekapaciteten och utgör ett hinder mot den tänkta entimmestrafiken vilken kräver att Dalabananans tåg kan mötas i Snickarbo i ett ”flygande möte” utan att stanna.

Förslag

Driftplatsen anpassas signaltekniskt för samtidig infart. Funktionen samtidig infart kommer i första hand att användas för möten mellan persontågen på Dalabanan vilket innebär att stopplyktorna bör dras in så långt som krävs för att ATC 40-övervakning kan anordnas i stället för ATC 10-övervakning..

Prioritet

Mycket hög

Förväntad effekt

Krävs för att möjliggöra entimmestrafik på Dalabanan.



Avesta centrum – Avesta Krylbo

Brist

Skyddssektionen¹⁴ vid km 1+269 ligger i en backe där jämna tåg accelererar och där udda tåg ligger i elbromsning in mot Avesta Krylbo.

Gångtiden förlängs med 10 - 45 sekunder för jämna tåg och återmatningen av el från tågens elbroms bryts för udda tåg.

Förslag

Skyddssektionen flyttas till km 7+500 där den inte påverkar tågen.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Avkortar gångtiden med 10 – 45 sekunder för jämna tåg och förbättrar energieffektiviteten i järnvägssystemet.

¹⁴ Ett ca 50 m långt spänningslöst avsnitt i kontaktledningen som utgör gräns mellan två matningsområden.



Avesta Krylbo

Brist

Bangården är kort och har många tvära växelgator som begränsar hastigheten till 40 km/h. Väderskydd finns på plattformen mellan spår 1 och 2 men inte mellan spår 3 och 4.

Spår 3 medger dock som enda spår på driftplatsen 75 km/h från den östra bangårdsändan, över hela bangården och ut mot Avesta centrum. Det är ur denna aspekt självklart att spår 3 används för persontågen på Dalabanan eftersom udda tåg då kan bromsa in mot plattformen utan att begränsas av hastighetsrestriktioner samtidigt som jämna tåg kan starta från plattformen utan att den tillåtna hastigheten begränsar accelerationen.

Plattformen vid spår 3 används dock mycket sällan eftersom väderskydd saknas.

Förslag

Väderskydd sätts upp på plattformen mellan spår 3 och 4 så att spår 3 kan användas som normal väg genom Avesta Krylbo för Dalabanas tåg.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ca 30 sekunders tidsvinst i båda körriktningarna.

Kommentar: Trafikverket har tidigare indikerat att det är möjligt att åstadkomma 80 km/h i bangårdsändan mot Snickarbo och 100 km/h i bangårdsändan mot Rosshyttan.



Avesta Krylbo - Rosshyttan

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 175 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
---------	----------------------------

- Km 158+984 – 157+581 160 km/h i stället för 140 - 150 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 14 sekunders gångtidförkortning.

Rosshyttan - Broddbo

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 145 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
---------	----------------------------

- Km 141+231 – 140+466 150 km/h i stället för 130 km/h
- Km 140+466 – 135+025 160 km/h i stället för 145 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 10 sekunders gångtidförkortning.



Broddbo - Sala

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 145 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 135+025 – 134+584	135 km/h i stället för 120 km/h
• Km 134+584 – 133+285	160 km/h i stället för 140 km/h
• Km 131+387 – 128+239	160 km/h i stället för 140 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 15 sekunders gångtidförkortning.



Sala

Brist

Bangården i Sala byggdes om för samtidig infart från alla de tre inkommande linjerna under 1980-talet. Alla tre tågvägar slutar med ett skyddsspår vilket ska förhindra att tåg som inte kunnat stanna eller att tåg som av misstag startat mot ”stopp” inte ska kunna komma i vägen för andra tåg.

Se mer om detta under rubriken ”Tågknut Sala”.

Trots att det finns skyddsväxlar, har Trafikverket lagt in hastighetsövervakning mot berörda signaler med 9 km/h. Det måste ifrågasättas om inte säkerhetskraven uppfyllts också om övervakningen skett med 39 km/h. Detta är ett exempel på att Trafikverkets interna regelverk bör ifrågasättas och diskuteras.

Förslag

ATC 10-övervakning, som medger att tåg närmar sig berörd signal med 9 km/h ändras till ATC 40-övervakning, som medger att tåg närmar sig berörd signal med 39 km/h vid mellan-signalerna 131, 133 och 136.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger en tidsvinst vid avgång från spår 1 mot Uppsala på ca 27 sekunder och vid avgång från spår 3 mot Avesta Krylbo på ca 37 sekunder.





Ett persontåg mellan Sala och Isätra

Sala - Isätra

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivåer på 120 – 145 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B- och S--tåg
---------	------------------------------------

- Km 125+670 – 121+244 160 km/h i stället för 120 km/h.

Prioritet

Hög

Föväntad effekt

Ger ca 17 sekunders gångtidförkortning.



Heby – Problem 1

Brist

Metertavlor saknas för tåg i båda riktningarna.

Förslag

Metertavlor sätts upp så att tåg alltid stannar på samma ställe. Detta förkortar uppehållstiden eftersom resenärerna vet var de ska stå då tåget ankommer.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

10 - 15 sekunder förkortad uppehållstid.



Heby – Problem 2

Brist

Mötesspår saknas

Förslag

På sikt krävs att Heby ändras till mötesstation. Mötesspårn behöver inte vara av full längd eftersom den endast ska hantera möten mellan Dalabananans tåg och Upptåg Uppsala – Sala.

Driftplatsen kan mycket väl utföras på samma sätt som gjorts i Hallstahammar. De korta mötesspårn är lätta att passa in i stadsbilden.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Möjliggör entimmestrafik Dalarna – Stockholm och Upptågstrafik varje timme Sala – Uppsala med insats av bara två tågsätt.

Heby - Morgongåva

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 120 – 140 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt

Möjlig hastighet för B-tåg

- Km 110+033 – 109+403 130 km/h i stället för 120 km/h
- Km 109+403 – 105+698 145 – 150 km/h i stället för 140 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 15 sekunders gångtidförkortning.



Morgongåva - Järlåsa

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 140 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 105+698 – 98+351	160 km/h i stället för 140 km/h
• Km 98+351 – 89+758	155 km/h i stället för 140 km/h.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 22 sekunders gångtidförkortning.



Järlåsa - Brunna

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 120 – 140 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 89+758 – 88+934	135 km/h i stället för 120 km/h
• Km 88+934 – 80+024	160 km/h i stället för 140 km/h
• Km 80+024 – 79+125	135 km/h i stället för 120 km/h
• Km 79+125 – 75+270	160 km/h i stället för 140 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 19 sekunders gångtidförkortning.



Brunna – Uppsala N

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 140 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 74+511 - 67.675	160 km/h i stället för 140 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 15 sekunders gångtidförkortning.

Uppsala norra – Problem 1

Brist

Driftplatsen saknar signalering för samtidig infart. Detta begränsar linjekapaciteten och utgör ett hinder mot den tänkta entimmestrafiken vilken kräver att Dalabanan tåg kan mötas i Uppsala norra i ett ”flygande möte” utan att stanna.

Förslag

Driftplatsen anpassas signaltekniskt för samtidig infart. Funktionen samtidig infart kommer i första hand att användas för möten mellan persontågen på Dalabanan vilket innebär att stopplyktorna bör dras in så långt som krävs för att ATC 40-övervakning kan anordnas i stället för ATC 10-övervakning..

Prioritet

Mycket hög

Förväntad effekt

Krävs för att möjliggöra entimmestrafik på Dalabanan.



Uppsala norra – Problem 2

Brist

Vid tågmöte i Uppsala norra lyfts bommarna vid Börjegatan (Km 68+372) mellan tågen. Se beskrivningen under rubriken ”Tids- och kapacitetstjuvar, vägkorsningar” ovan.

Förslag

Signalanläggningen ändras så att bommarna förblir fällda tills båda tågen passerat.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ca 60 sekunder förkortad gångtid för jämna tåg mellan Uppsala N och Sala vilket är en förutsättning för att entimmestrafiken ska kunna införas.

Uppsala norra – Uppsala central

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 110 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt

Möjlig hastighet för B-tåg

- Km 67+675 – 65+816 130 km/h i stället för 110 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 12 sekunders gångtidförkortning.



Uppsala central - Myrbacken

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 175 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 64+045 - 51+340	200 km/h i stället för 175 km/h
• Km 47+648 – 44+875	200 km/h i stället för 175 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 85 sekunders gångtidförkortning.



Ekeby - Knivsta

Brist



Trunsta mosse en julimorgon2011. Man ser tydligt att den dåliga banunderbyggnaden skapat ett spår som är rena rama berg- och dalbanan.

För låg linjehastighet för alla tåg. Hastigheten över Trunsta mosse har satts ner från 200 km/h till 130 km/h.

Förslag

Trunsta mosse har varit ett bantekniskt problem ända sedan järnvägen byggdes. Likväl måste åtgärder vidtas för att lösa problemen permanent.

Prioritet

Mycket hög

Förväntad effekt

Ger ca 40 sekunders gångtidsförkortning och ett inte obetydligt kapacitetstillskott genom att tågen kan hålla en jämnare hastighet. Tågens energiförbrukning minskar vilket ökar energieffektiviteten i järnvägssystemet.

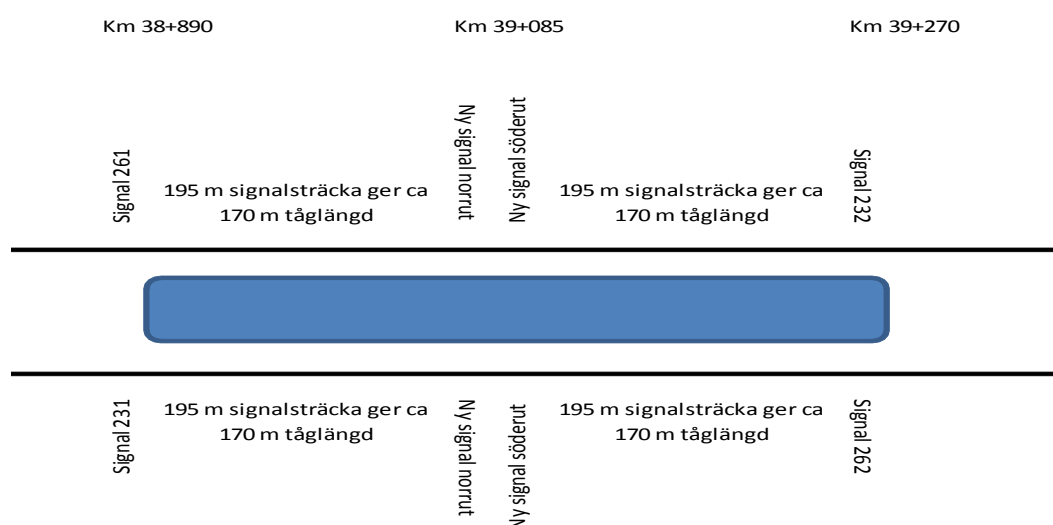
Arlanda C – Problem 1

Brist

Kapacitetsbrist.

Arlanda C har bara två plattformsspår. Det uppstår regelbundet köbildning in mot plattformen i båda köriktningarna.

Förslag



Plattformsspåren delas signaltekniskt på samma sätt som gjorts på spåren 10 – 19 på Stockholm C. Det innebär att dagens två 390 m långa plattformslägen ersätts av fyra 195 m långa plattformslägen. Detta möjliggör att fyra tåg om ca 170 m längd kan angöra plattformen samtidigt. Ett trevagnars motorvagnståg är ca 80 m långt. Ett femvagnars loktåg är ca 155 m långt. Före tågens ankomst till Arlanda C mäts tågens längd automatiskt för att säkerställa att ett tåg som mankommer som ”andra tåg” och som är längre än 170 m stoppas utanför plattformen till dess båda signalsträckorna vid plattformen är fria.

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Kapaciteten vid plattformen ökas från ett tåg var femte minut i vardera riktningen till ett tåg varannan minut.



Arlanda C – Problem 2

Brist

Repeterbaliser saknas. Vid testkörningen 2012-05-20, stannades mättåget strax norr om trapphusen vid km 39+146. Normalt skulle ett tvåvagnars Reginatåg ha stannat ungefär vid km 39+000.

Date	Time	ODD	SPEED	ALX	MAIN	T	D	Beacon	Info	BE	HI	BRA	RelBik	CSR	PS	REA	ME	SHU	EB	SB	PABS	Signo	Dir	Thumbwheels	XT1 X2 X3
20.05.2012	13:44:40	39096	28		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:40	39090	30		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:41	39094	30		oos															0	506	0	Fwd	201 05 114 2 000	
20.05.2012	13:44:41	39099	31		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:42	39103	31		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:42	39108	33		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:43	39113	33		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:43	39117	33		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:44	39123	34		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:44	39127	34		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:45	39132	34		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:45	39136	36		oos															0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:46	39143	36	100																0	506	0	Fwd	201 05 114 2 000	
20.05.2012	13:44:46	39148	36	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:47	39153	37	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:47	39158	37	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:48	39164	37	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:48	39169	37	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:49	39175	37	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:49	39180	39	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:50	39185	39	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:50	39191	40	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:51	39197	42	100																0	506	0	Fwd	201 05 114 2 000	
20.05.2012	13:44:51	39203	43	100																0	512	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:52	39209	45	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:52	39216	45	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:53	39223	46	100																0	506	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:53	39230	48	100																0	512	0	Fwd		
20.05.2012	13:44:54	39237	49	100																0	506	0	Fwd		

Utskriften av mättågets haverilogg ovan visar att uppdatering av ATC-besked erhålls först vid mellansignal 232 vid km 39+270 vilket begränsar accelerationen för korta och snabba motorvagnståg ut från driftplatsen.

Förslag

Om man inte genomför de signaltekniska förändringarna som föreslås under ”Arlanda C - Problem 1” ovan, måste man lägga ut repeterbaliser vid plattformarna så att tåg som stannat vid trapphusen får snabb uppdatering av ATC-besked för att möjliggöra snabbast möjliga acceleration ut från plattformsområdet.

Prioritet

Hög, men utbytbar mot förslaget i ”Arlanda C – Problem 1”.

Förväntad effekt

Ca 20 sekunder förkortad gångtid.



Kummelby - Karlberg

Brist

För låg linjehastighet för B-tåg.

Förslag

Linjeföringen i avsnittet medger höjning från dagens hastighetsnivå på 175 km/h för B-tåg till högre värden som ligger inom ramen för vad som är tillåtet för S-tåg. Detta innebär att inga förändringar behöver göras i spår, vägskydd, signaler eller kontaktledning.

Avsnitt	Möjlig hastighet för B-tåg
• Km 11+491 – 10+775	190 km/h i stället för 175 km/h ¹⁵
• Km 10+775 – 4+045	200 km/h i stället för 175 km/h

Prioritet

Hög

Förväntad effekt

Ger ca 14 sekunders gångtidförkortning.

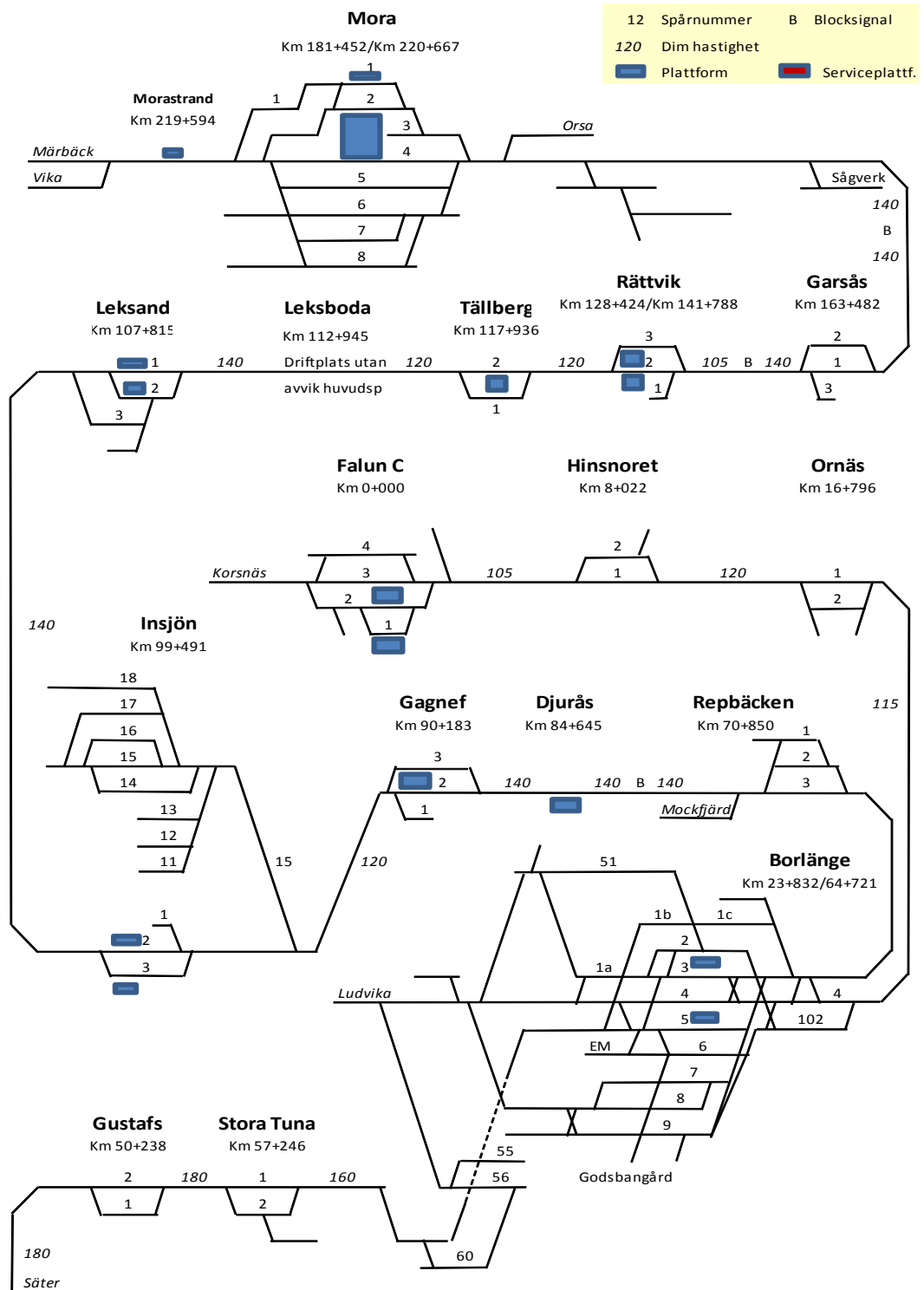
¹⁵ 200 km/h på spår U1

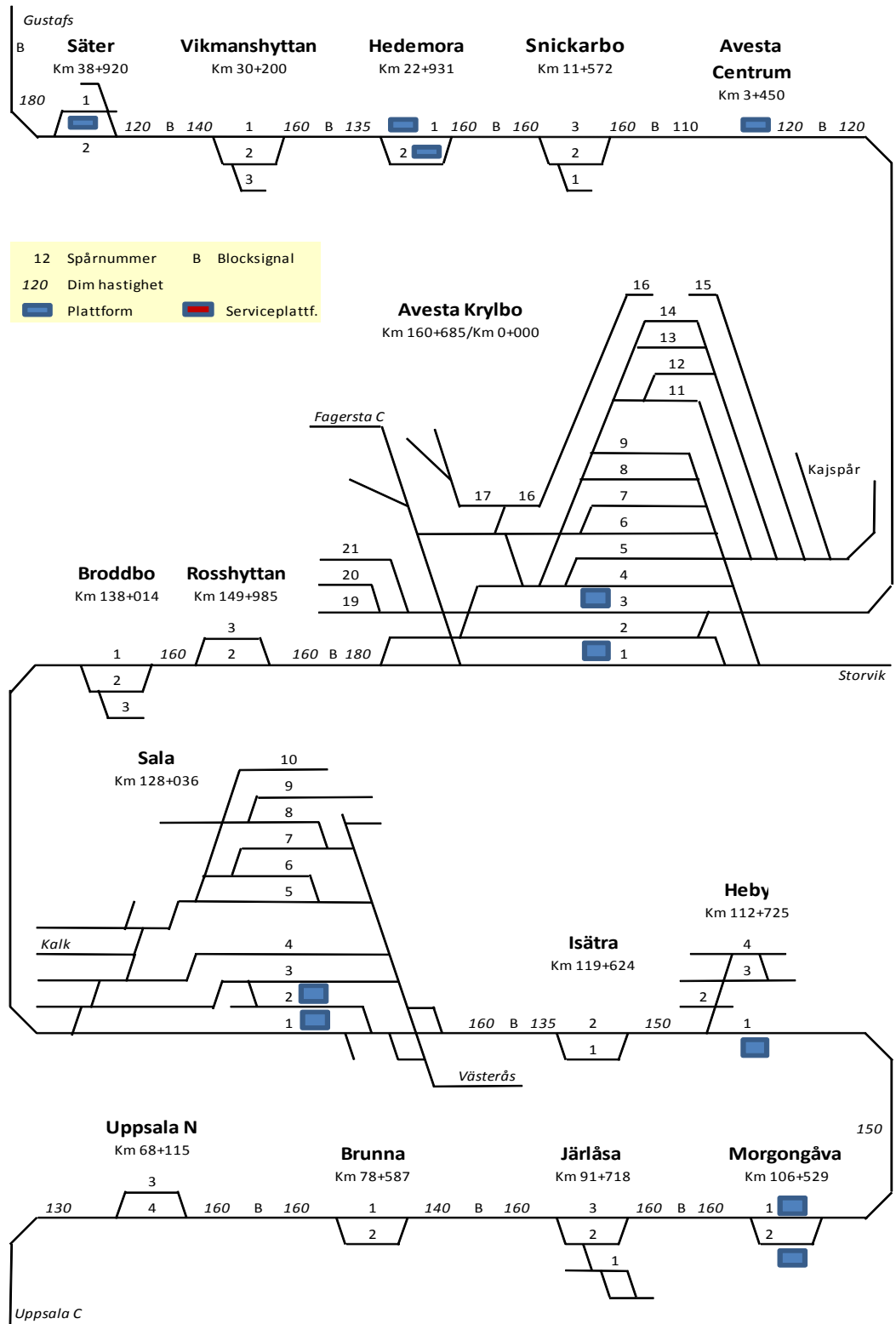


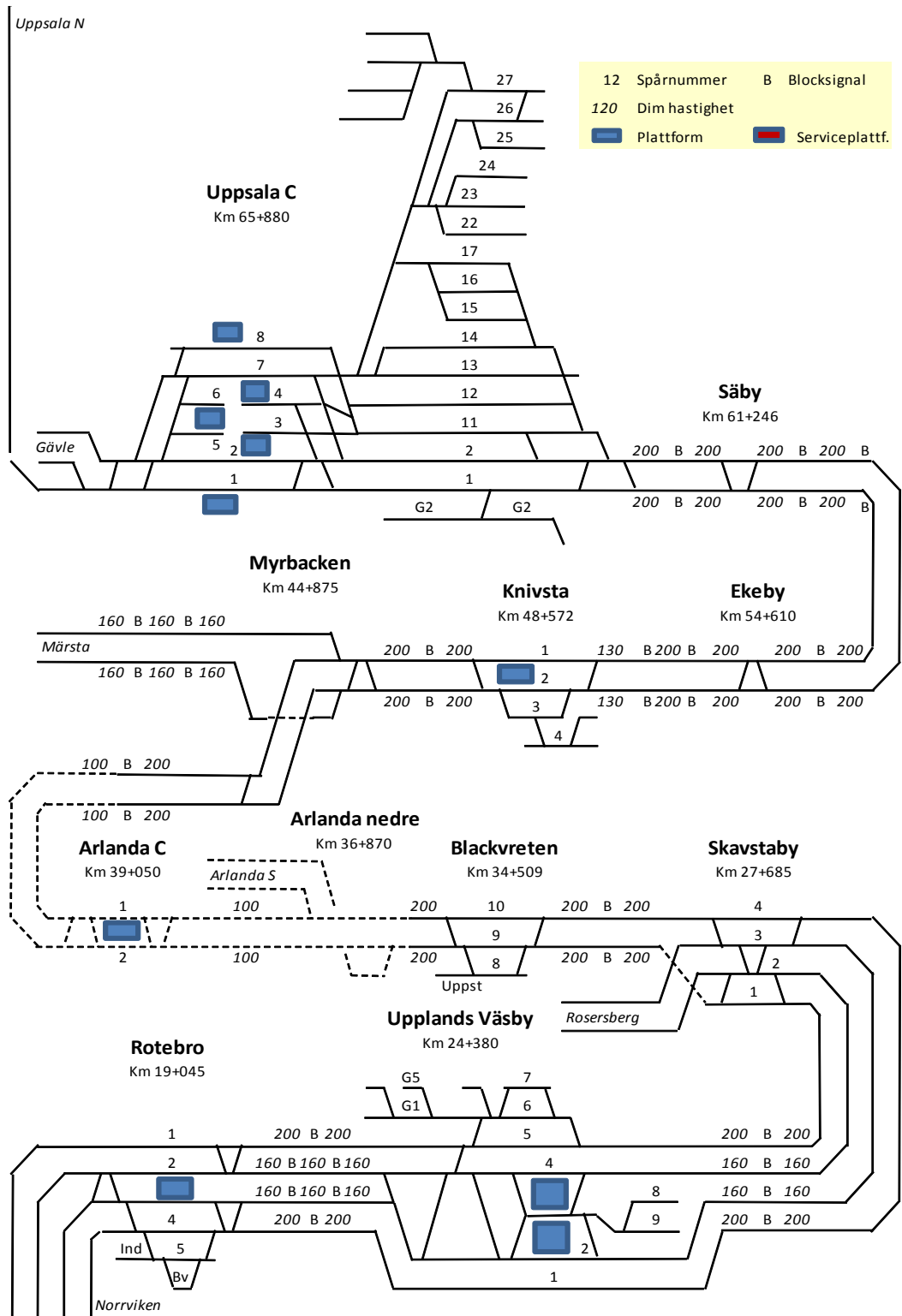
Ordlista

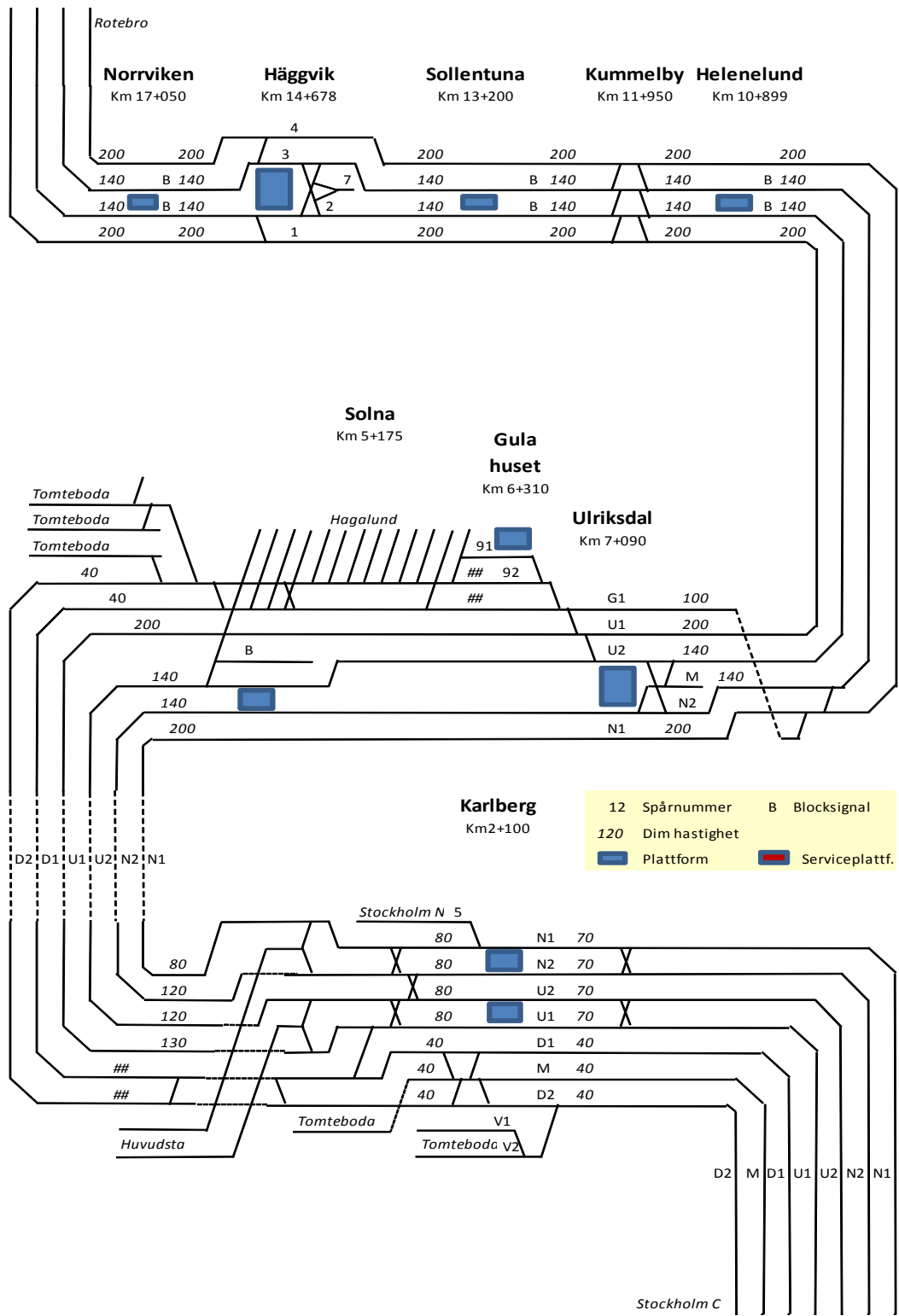
ATC	Ett system som dels övervakar tågets hastighet, dels ger föraren signalinformation som inte framgår av optiska signaler.
Balis	Informationspunkt i banan som överför hastighetsbesked till tågets ATC-dator.
Blocksignal(-er)	Signal(-er) som delar in linjen mellan två driftplatser i två eller flera delar vilket möjliggör att två eller flera tåg i samma riktning samtidigt kan befinna sig på linjen.
Driftplats	Ny beteckning på station sedan 2008.
Jämna tåg	Tåg med jämna nummer, dvs tåg som går i huvudriktning norrut.
Kat A	Tågkategori A. Tåg som får framföras som mest med den lägsta av tågets egenhastighet och den skyltade hastigheten längs banan.
Kat B	Tågkategori B. Tåg som får framföras som mest med den lägsta av tågets egenhastighet och den skyltade hastigheten längs banan höjd med upp till 10-15 % beroende på vad infrastrukturförvaltaren beslutat för resp. bana.
Kat S	Tågkategori S. Tåg som får framföras som mest med den lägsta av tågets egenhastighet och den skyltade hastigheten längs banan höjd med upp till 30 %.
Repeterbalis	En balis, se ordlistan, som repeterar tidigare given information.
Station	Plats där tåg kan mötas, ändra körriktning m.m. Se även driftplats.
TSD-PRM	EU-regel om anpassning av tåg och stationsanläggning för personer med nedsatt rörlighet.
Udda tåg	Tåg med udda nummer, dvs tåg som går i huvudriktning söderut.

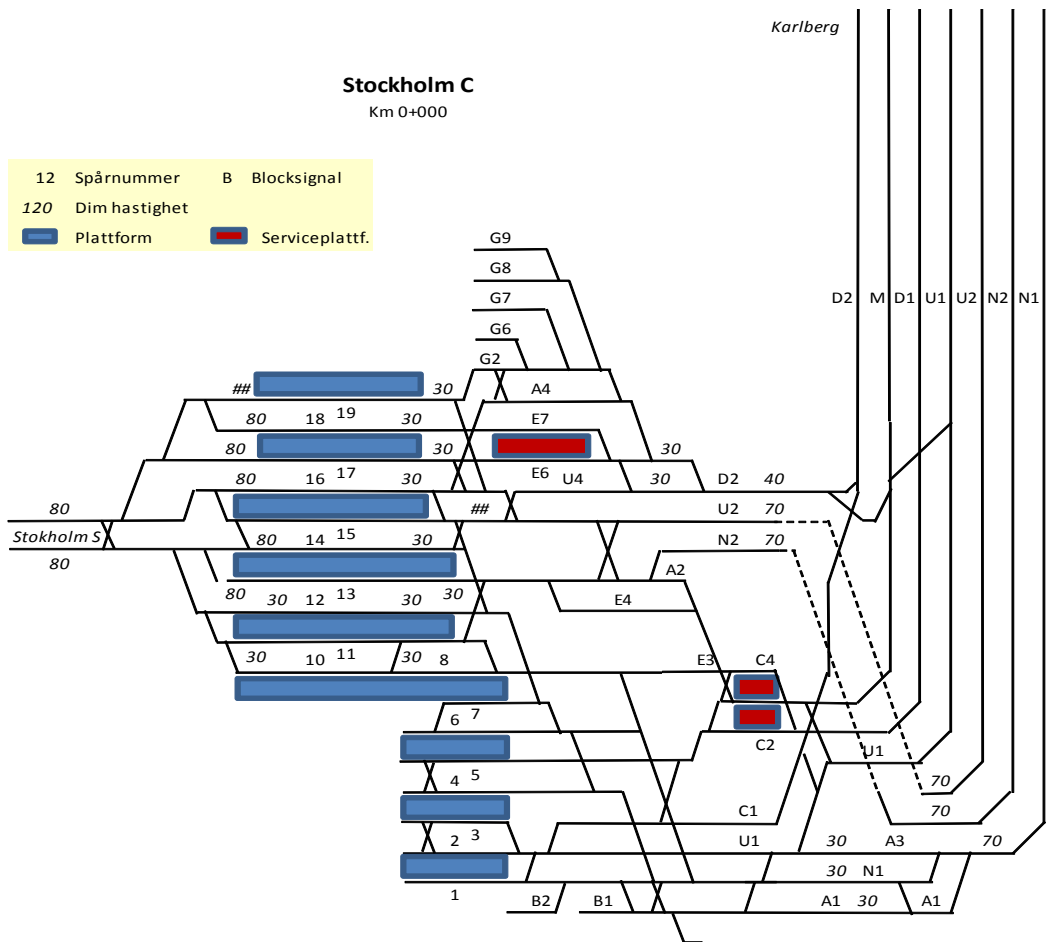
Bilaga 2



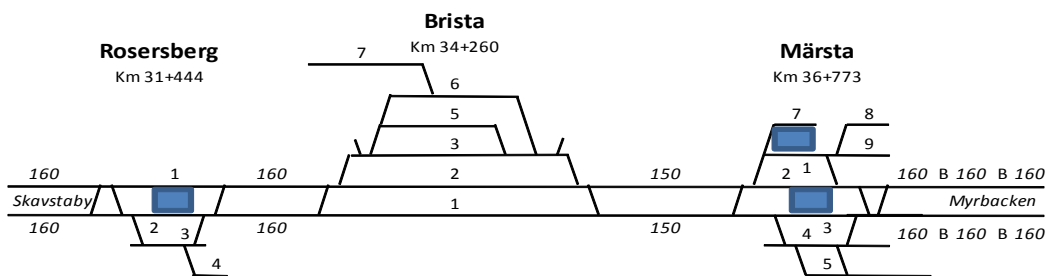








Alternativ väg via Märsta



Konkurrensanalys - Tåg eller bil?

Med jämna mellanrum förs det fram önskemål om entimmestrafik mellan Dalarna och Stockholm. Att önskemålet är befogat visas i följande analys;

Avståndet mellan Dalarna och Stockholm lämpar sig väl för såväl bil- som tågresor. Restiden med bil är ungefär lika lång som med tåg. Bilens konkurrensfördel är att den har en oändlig frekvens, dvs. resan kan starta när det passar resenären, medan tåget bara går 10 gånger om dagen.

I en konkurrenssituation där trafikslagen är restidsneutrala, faller ofta frekvensen avgörandet. Varför ska man vänta 2 timmar på nästa tåg om man kan ta bilen och vara framme eller nästan framme innan tåget ens lämnat stationen?

Att avkorta restiderna så mycket att tåget får en avgjord restidsfördel över bilen är än så länge bara ett långsiktigt mål, men det går att minska bilens konkurrensfördel genom att öka frekvenserna i tågtrafiken.

I det analysarbete som ligger till grund för denna rapport har marknadens krav om ett tåg per timme och riktning varit utgångspunkten. En tidtabell har konstruerats utan att ta hänsyn till vilken infrastrukturkapacitet som finns tillgänglig. Sedan tidtabellen färdigställdes gjordes en analys som visade att det är möjligt att skapa förutsättningar för den önskade tidtabellen med mycket begränsade insatser i infrastrukturen. Insatserna koncentrerar sig till åtgärder i signal- och ATC-anläggningar och fordrar inga tidskrävande planförändringar.

Den föreslagna tidtabellen är konstruerad så att tågen möts i Sala för att man ska kunna (återskapa) goda anslutningar med Västerås/Eskilstunaområdet. Tågen ska också mötas i Borlänge för att skapa goda anslutningar åt alla håll. För att resande i relationen Gävle – Borlänge – Örebro – Mjölby inte ska behöva byta tåg i såväl Falun som Borlänge, krävs att tågen kan framföras i konvoj mellan Falun och Borlänge med bara ett par minuters mellanrum. En sådan konvojkörning innebär att linjekapaciteten kan utnyttjas optimalt också med hänsyn tagen till mötande tåg.

Det behövs mer än frekventa tåg

Alla tåg och alla anslutande bussturer ingår i ett kollektivtrafiknät. Ju mer sammanhållet detta nät kan göras med bekväma omstigningsmöjligheter, desto fler resenärer förmår ett sådant nät att attrahera.

Med styva tidtabeller där tågen går på samma minuttal varje timme, är det lätt att bygga upp effektiva anslutningsmöjligheter, tågknutar, i Borlänge och i Sala. Man kan också bygga upp anslutande regional och lokal busstrafik på ett effektivt sätt vid alla stationer längs banan.

Referenslitteratur

Följande litteratur har använts under arbetet med denna rapport:

Dokument	Författare	Utgivare	Utgivnår
Bandata inklusive trafikplatser.	Aghult, Lind, Sandin.	SJK Förlag	2009
Bergslagernas Järnvägsaktiebolag 1872 – 1922	Ahlberg	Bergslagernas Järnvägsaktiebolag	1922
Bergslagernas Järnvägar 1879-1979	Börje Lundvall	Bergslagernas Jernvägssällskap	1979
BVF 646.4 Linjebok för DLC Stockholm.		Trafikverket	Nu giltig
BVF 646.6 Linjebok för DLC Gävle.		Trafikverket	Nu giltig
BVH 544.4 ATC-handbok.		Banverket	Nu giltig
BVS 544.98001, Sidoskydd, grundläggande signaleringskrav.		Banverket	2009
Das System Bahn.	Hecht, Jansch, Lang, Lubke	Eurail Press	2008
Gefle – Dala Jernväg	Claes Adelsköld	AP Landin	1860
Gefle-Dala Järnvägar 1855-1908	Ragnar Hagberg	Gefle-Dala Järnvägar	1908
JvSFS 2008:7 Järnvägsstyrelsens trafikföreskrifter inklusive bilagorna 1-20.		Järnvägsstyrelsen	Nu giltig
Railway Operation and Control.	Pachl.	VTD Rail Publishing	2002
Railway Signalling & Interlocking.	Theeg, Vlasenko.	Eurail Press	2009
Railway Timetable & Traffic.	Hansen, Pachl.	Eurail Press	2008
SJH 325.1 Signalteknisk handbok.		Statens Järnvägar	1972
SJs ATC-system.	Karin Löfstedt, Otto Berg von Linde.	Telefonaktiebolaget LM Ericsson	1978

Dokument	Författare	Utgivare	Utgivnår
Svenska Järnvägsföreningen 1876 – 1926. Fjärde delen sid 157 – 180		Svenska Järnvägsföreningen	1926
Sveriges Kommunikationer		Förlagsaktiebolaget Sveriges Kommunikationer	1918, 1925, 1950, 1964



DALABANANS INTRESSENTER

En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Länsstyrelsen
Västmanlands län



REGIONFÖRBUNDET
Uppsala län

REGION DALARNA