

Effektivare tågtrafik i Bergslagen



Tåg i Bergslagen

P.M. 2008-04-01 avseende framtida trafikering

En investering för framtiden



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden



TÅG I BERGSLAGEN

Uppdraget

På uppdrag av Tåg i Bergslagen har Godarådärby AB gjort en sammanställning av de tankar om framtida trafikupplägg som funnits på tjänstemannanivå inom Tåg i Bergslagen och inom Tågkompaniet och de konsekvensändringar som behöver göras på fordon och i infrastruktur för att de nya trafikuppläggen ska kunna materialiseras. Detta har kompletterats med en sammanställning av en gemensamt utförd inventering av nödvändiga förändringar i infrastrukturen. Jag har sedan kompletterat detta med tankar om prestationshöjande åtgärder på de fordon som används i trafiksystemet.

Tankarna har funnit sin näring i det stadigt ökande resandet, i miljödebatten som inom kort inte längre är bara en debatt utan en handfast anvisning om hur vi ska inrätta vårt dagliga resande samt i de önskemål om trafikutbud som årligen framförts av regionala och lokala företrädare på de tidtabellskonferenser som anordnats av Tåg i Bergslagen.

Sammanfattande beskrivning av ett tänkbart framtida trafikupplägg

Tågtrafik är miljövänlig, energieffektiv och säker. Tågtrafik kräver också osedvanligt höga investeringar och järnvägsfordon har mycket långa avskrivningstider, oftast mellan 25 och 30 år. Det är viktigt att ha en långsiktig vision om vad man vill åstadkomma i ett perspektiv på minst 10-15 år. Tanken är att trafikutbudet skulle växa i takt med efterfrågeökning.

Infrastrukturen

Banverket planerar infrastrukturinvesteringar inom trafikeringsområdet på såväl halvlång som lång sikt. Bland de viktigaste objekten kan följande nämnas:

- dubbelspår Hallsberg – Mjölby
- dubbelspår Borlänge – Falun

Dessa investeringar är i mångmiljardklassen och givetvis nödvändiga i ett längre perspektiv. Jag menar dock att man kan nå mycket goda förbättringar till mycket låga kostnader bl.a. genom att:

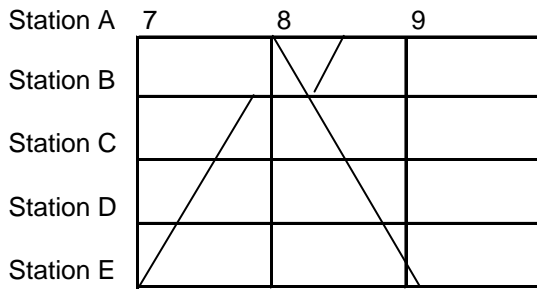
- se över projekteringsnormer inom Banverket,
- tillåta rakspårets hastighet i övergångskurvor istället för kurvans,
- medge högre sidoacceleration än 1 m/s² för Reginatågen,
- förbättra kraftmatningen på vissa delsträckor,
- se över ATC-balisers placering så att tåg som erhållit körsignal kan accelerera ut från station utan onödiga hastighetsrestriktioner,
- helst bör man slopa befintlig ATC och ersätta den med ETCS Level 2,
- höja den tillåtna hastigheten på vissa delsträckor om detta kan göras till en rimlig penning,
- bygga enstaka mötesstationer, helst i form av korta dubbelspår som kan medge flygande möten.

I den följande texten benämns dessa investeringar "smärre åtgärder".

Man bör hålla i minnet att redan en blygsam nominell restidsförkortning kan innebära stora vinster såväl när man betraktar den faktiska restiden som när man analyserar linjekapaciteten.

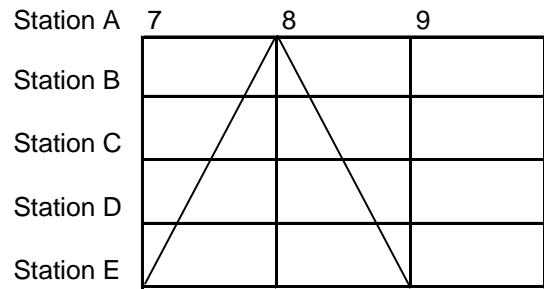
Detta kan illustreras med ett teoretiskt exempel:

Nuvarande hastighetsprofil



I detta fall tar det 16 min att köra varje delsträcka mellan två stationer. Tåget från E till A avgår från E kl 07.00, inväntar mötet i B och anländer till A kl 08.32

Möjlig effekt av liten gångtidförkortning



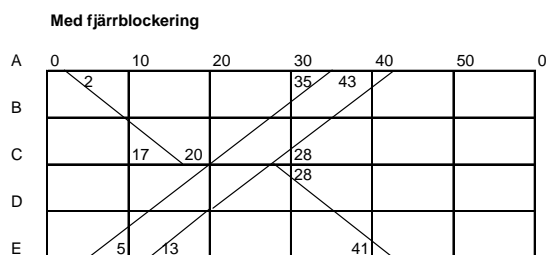
I detta fall tar det 15 min att köra varje delsträcka mellan två stationer. Tåget från E till A avgår även nu kl 07.00 men hinner fram till A redan kl 08.00, dvs innan tåget från A till E avgår.

ERTMS

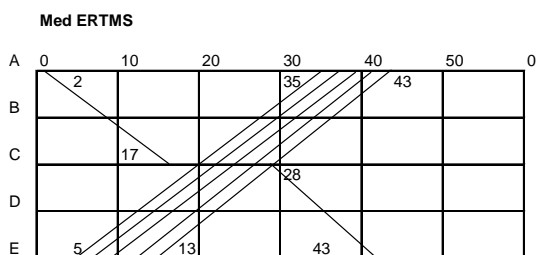
EU har beslutat att unionens järnvägar på sikt ska utrustas med ERTMS (European Rail Traffic Management System) för att möjliggöra fri rörlighet för lok och vagnar över gränserna. På flera håll i Europa har man tagit ERTMS i bruk på delar av linjenätet.

Ett införande av ERTMS är nyckeln till att snabbt höja kapaciteten och därigenom möjliggöra den förtätade trafik TiB behöver införa utan att godstrafiken drabbas negativt. Det är tvärtom så att införande av ERTMS möjliggör samtidiga kapacitetshöjningar för TiB och för godstrafiken.

Flertalet av de banor som idag trafikeras av Tåg i Bergslagen har idag s.k. fjärrblockering (FJB) som är ett fjärrstyrt trafikledningssystem. Internationellt är systemet känt under benämningen Centralized Traffic Control (CTC). Även om de stora amerikanska järnvägsbolagen var först med att introducera systemet redan på 1930-talet, låg Sverige främst i Europa där introduktionen skedde i stor skala under 1950 – 1970-talen. Med fjärrblockering uppnåddes betydande kapacitetsförbättringar. Ett intressant nyckeltal kan vara att en enkelspårig fjärrblockerad järnväg har samma transportkapacitet som en fyrfilig motorväg mätt i tonkm/dygn. På en hårt belastad enkelspårig järnväg blir dock restiden avsevärt längre än på motorvägen till följd av tågmöten.



Trafikavveckling med konventionell fjärrblockering. Gångtiden mellan två stationer är 7,5 minuter. Tågen kan läggas med 8 minuters mellanrum.



Trafikavveckling med ERTMS. Gångtiden är den samma som i det föregående exemplet. Tågen kan läggas med 2 min mellanrum, vilket innebär att fem tåg kan framföras mellan E och A i samma tidsintervall som tidigare svalt bara två tåg.

De viktigaste linjerna i Bergslagen har idag nått kapacitetstaket med ett utnyttjande kring 60-65 %. Linjerna skulle behöva vara dubbelspåriga men vi inser dels att många andra banor kan komma att prioriteras högre i ett nationellt perspektiv, dels att ledtiderna från beslut till färdig bana kan vara så långa som 12 – 15 år.

Banverkets inställning är f.n. att man ska utrusta banor med ERTMS då man bygger ny infrastruktur. Så sker också på Botniabanen. EU kommer att tvinga fram utbyggnad i de internationella godstågskorridorerna dit bl.a. sträckan Hallsberg – Mjölby, som trafikeras av TiB, hör.

Banverkets specialister bedömer att linjekapaciteten ökar med mellan 10 och 15 % om ETCS level 2 införs på linjer som idag har fjärrblockering. Ledtiden från beslut till ibruktage bedöms vara ca 5 år vilket är avsevärt kortare än ledtiden för uppgradering genom exempelvis bygge av ytterligare mötesstationer eller mötesspår

Innan någon utbyggnad av ERTMS kan göras, måste i princip alla dragfordon vara utrustade med ETCS (European Train Control System). ETCS är den mer renodlat signaltekniska delen av trafikledningssystemet ERTMS. ETCS finns i tre varianter;

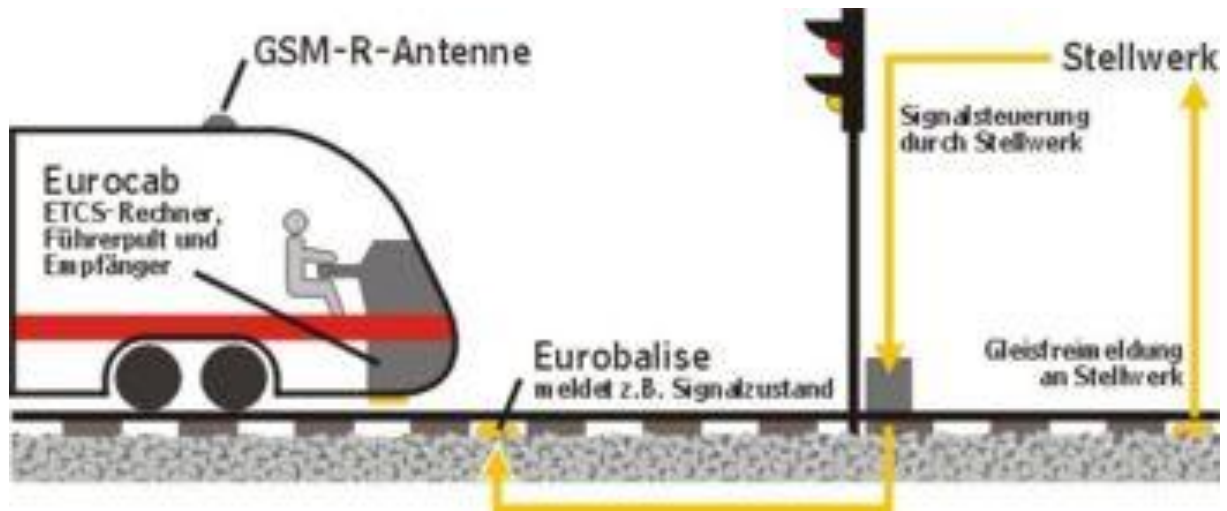
Detta innebär att tågägare och järnvägsföretag tvingas till höga investeringar i fordon utan att dessa ger någon avkastning på det investerade kapitalet.

Man skulle kunna skapa en rejäl avkastning om man snabbt utrustade alla banor med ETCS level 2 som skulle möjliggöra förtätad och uppsnabbad trafik enligt den högra tidtabellsskissen.

Vi bedömer att en komplett utbyggnad av ERTMS (ETCS) är akut nödvändig i Bergslagen för att på kort sikt (5år) öka kapaciteten. Denna utbyggnad ersätter dock inte de ytterligare kapacitetshöjningar i form av dubbelspårsutbyggnader som måste göras i ett senare skede (10-20 år) .

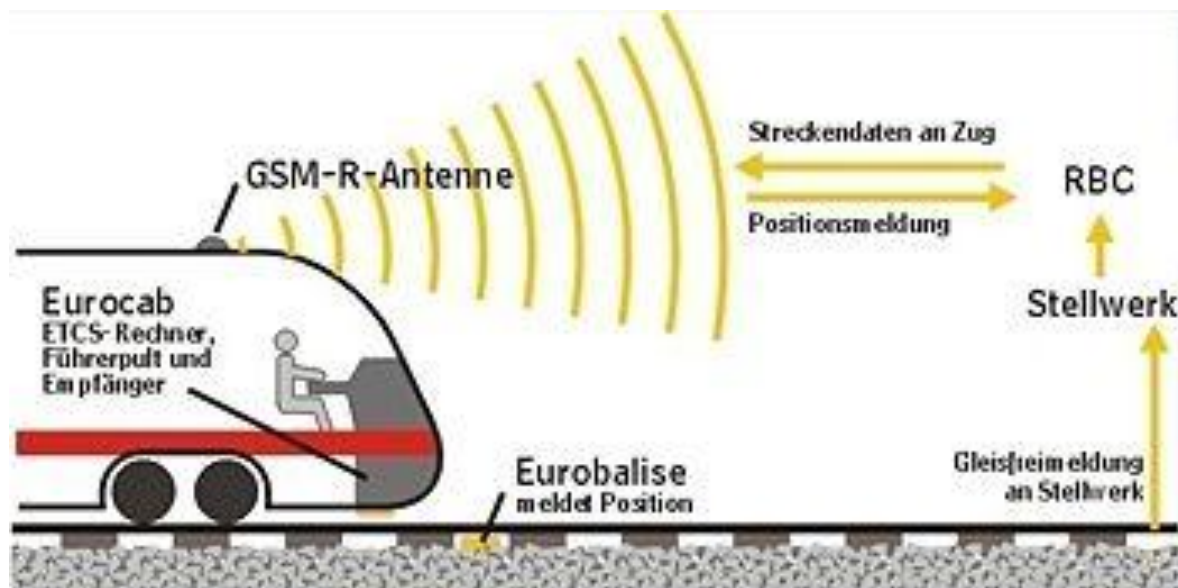
ERTMS innebär bara teknikförändrar och investeringen är inte av den arten att den behöver underställas miljöprövningar m.m.

ETCS Level 1



Level 1 med överföring av ETCS-besked från signal till fordonsdator via kodare och baliser. Fungerar i princip som dagens ATC-system.

ETCS Level 2

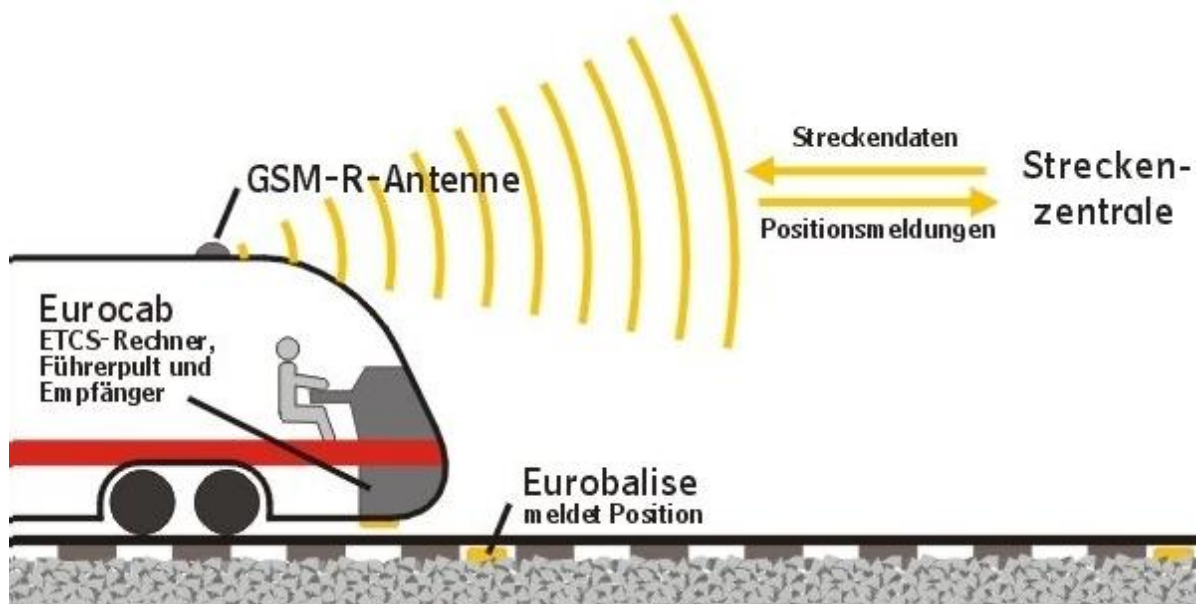


Level 2 där signaler slopats och där tågdatorn erhåller ETCS-besked via radio direkt från signalställverket. Detta innebär bl.a:

- tågen kan köras med kortare fysiskt avstånd mellan varandra utan att dyrbara mellanblocksignaler behöver byggas

- tågen kan framföras med optimal hastighet oberoende om tåget är ett snabbtåg med hög utbromsning eller ett godståg med låg utbromsning
- föraren på ett stillastående tåg får hastighetsbesked så snart ställverket medger att tåget sätts i rörelse. Behov av respeterbaliser försvinner vilket dels innebär att anläggningsmassan minskar, dels att tåg kan accelerera optimalt ut från en station efter ett uppehåll.

ETCS Level 3



Level 3 är ett system för lågtrafikerade banor som har stora likheter med det svenska radioblocksytet innebärande att

- tågen kan köras med kortare fysiskt avstånd mellan varandra utan att dyrbara mellanblocksignaler behöver byggas
- tågen kan framföras med optimal hastighet oberoende om tåget är ett snabbtåg med hög utbromsning eller ett godståg med låg utbromsning
- föraren på ett stillastående tåg får hastighetsbesked så snart ställverket medger att tåget sätts i rörelse. Behov av respeterbaliser försvinner vilket dels innebär att anläggningsmassan minskar, dels att tåg kan accelerera optimalt ut från en station efter ett uppehåll.

Banverkets driftledningscentraler

Då trafiksystemet Tåg i Bergslagen startade tillkom en trafikvolym på ca 2 miljoner tågkilometer/år som skulle hanteras av Banverkets driftledningscentral i Gävle. Denna trafikökning togs emot utan att man ökade bemanningen, utan att man gjorde några kompetenshöjande åtgärder och utan att ny teknik infördes. Bilden är likardad på driftledningscentralen i Hallsberg som styr nätet söder om Borlänge.

Erfarenheten från operatörssidan pekar entydigt på att det finns såväl kvalitativa som kvantitativa brister på driftledningscentralerna. Exempel på detta är att tåg flera

gånge om dagen försenas vid stoppsignal därför att trafikledaren endera glömt tåget eller därför att man inte hunnit med att hantera tåget. Andra exempel kan vara orimligt långa väntetider i telefon då förare försöker komma i kontakt med trafikledaren.

Fordonen

Reginatågen har, efter initiala inkörningsproblem, utvecklats till pålitliga arbetshästar som väl fyller dagens och morgondagens behov av komfort och fordonsprestanda.

Sidoaccelerationen

Det är angeläget att man inom ramen för den befintliga konstruktionen säkerställer att tillverkaren medger förhöjd sidoacceleration. Tågen är konstruerade för en maximal sidoacceleration på 1 m/s² vilket är samma krav som gäller för exempelvis ett sovvagnståg. Med sin låga tyngdpunkt kan Reginatågen framföras med sidoaccelerationer på 1,3-1,5 m/s² utan att det uppstår någon säkerhetsrisk. Det vore önskvärt att få framföra tågen med åtminstone 1,2 m/s² sidoacceleration.

Banverkets mellersta region har medgivit ett driftprov på sträckorna Gävle-Bollnäs och Gävle-Hudiksvall där man accepterat att Regina ur spårteknisk synpunkt framförs med 30% hastighetsöverskridande dvs. samma som för X2000. I daglig drift har tågens hastighet höjts från 10 till 15 % hastighetsöverskridande utan att det inkommit ett enda klagomål på resandekomforten vare sig till X-Trafik eller till Tågkompaniet.

I grund och botten handlar problematiken kring förhöjd medgiven sidoacceleration om tillverkarens garantiåtaganden för boggikonstruktionens livslängd.

Manövrering av dörrar och fotsteg

Ett annat förbättringsområde är att avkorta tiden för stationsuppehåll som i betydande omfattning dimensioneras av den tid som åtgår för följande moment

1. Utskjutning av fotsteg
2. Öppning av dörr
3. Stängning av dörr
4. Indragning av fotsteg

Det bör undersökas om det är möjligt att tillåta att fotsteg fälls ut redan under tågens infart till en station. Detta kräver dels programvaruändringar på tågen, dels att spårinnehavaren säkerställer att tillräckligt med fritt utrymme finns. Om detta löses, innebär det att fotstegen är utskjutna redan då tåget stannar varvid man vinner ca 5 sekunder per uppehåll.

Det bör undersökas om dörrarnas öppningshastighet kan ökas så att tiden för dörröppning kan avkortas med ytterligare ca 3 sekunder.

Stängningshastigheten bedöms vara optimal m.h.t. klämrisk för resenärer. Möjligen skulle man kunna avkorta tiden från det att föraren ger fordonsdator dörrstängsorder tills dörrarna verkligen börjar stängas. Detta bör kunna spara ytterligare ca 2 sekunder. Indragning av fotsteg bör ske under gång varvid man sparar ytterligare ca 5 sekunder. Problembilden som behöver lösas är den samma som då fotstegen ska utskjutas.

Här ser vi en sammanlagd potential på 15 sekunder per uppehåll. Ett tåg mellan Gävle och Mjölby har idag 20 uppehåll vilket innebär en potentiell restidsbesparing på 5 min per tåg. Räknat på ett tåg i timmen mellan kl 06 och 22, vilket är 17 tåg, motsvarar tidsbesparingen 110 min. Konkret innebär detta att tågen befinner sig nästan två timmar mindre på linjen varje dag vilket innebär att en inte obetydlig linjekapacitet frigörs för annan trafik.

Trimning av tågen

Det måste undersökas om Reginatågens acceleration, som f.n. är $0,74 \text{ m/s}^2$, kan ökas uppemot 1 m/s^2 d.v.s. det värde som är normalt för pendeltåg i storstadsområdena. (X1 har $0,96 \text{ m/s}^2$ och X61 har $1,2 \text{ m/s}^2$)

Vi menar att det bör undersökas om det går att programmera om tågens uppstyrning så att bättre acceleration uppnås.

Vad gäller tågens retardationsförmåga är den på torrt spår ca $1,6 - 1,7 \text{ m/s}^2$. Efter avdrag för nödvändig säkerhetsmarginal tillgodogör sig Tågkompaniet $1,25 \text{ m/s}^2$ vid bromsberäkning medan SJAB nöjer sig med $1,15 \text{ m/s}^2$. Banverket tillämpar dock retardationsvärdet $0,6 \text{ m/s}^2$ i sitt gångtidsverk som ligger till grund för tidtabellskonstruktionen. Mer om detta under nästa avsnitt.

Effektivare tidtabellskonstruktion

Kvaliteten i tidtabellskonstruktionen har avgörande betydelse för hur banans kapacitet utbyttjas.

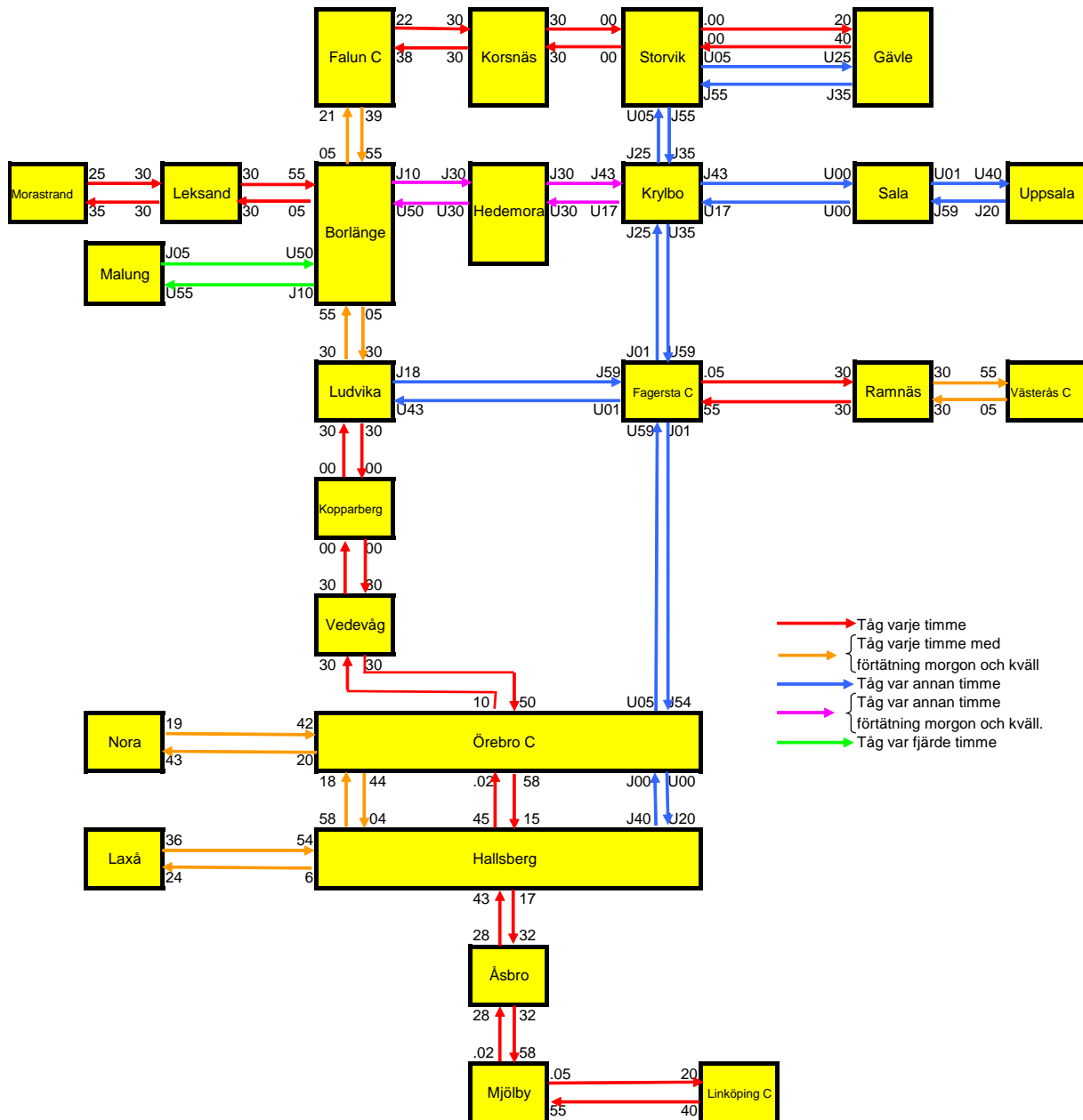
Det är absolut nödvändigt att korrekta värden för tågens acceleration och retardation matas in. Med hänsyn till att moderna tåg körs med hastighetsautomatik, bör förarmarginalen på 3 % av tidtabellstiden minskas till högst någon procent. Användandet av "Olssons minut" som ska återställa eventuell sen avgång från en station måste upphöra. Man planerar således för dålig avgångsdisciplin och låser upp linjekapacitet för att kompensera de antagna disciplinbristerna. Detta är inte acceptabelt i lägen med kapacitetsbrist. En korrekt beräkning av uppehållstiderna station för station är att föredra framför en generellt antagen schablon.

Tidtabellerna konstrueras med en minut som minsta enhet. Banedanmark använder 30 sekunder och på de mest belastade delarna av Network Rails nät används 15 sekunder. Ju mindre tidsenhet som används vid tidtabellskonstruktion och vid körning av tåg, desto mindre blir avrundningsfelen och desto mer tidsmässigt exakt blir tågtrafiken. Tidsmässigt exakt tågtrafik stärker trafikslagets ställning på marknaden samtidigt som det i sig ger ökad linjekapacitet.

Projektet bör utreda ovanstående förbättringspotentialer med avseende på hur och när de skulle kunna införas.

Effektivare trafikledning

Förslag till framtida trafikupplägg



I bilden ovan visas översiktligt vad man kan åstadkomma redan inom en relativt kort tid, dvs. innan de stora investeringarna såsom dubbelspår m.m. förverkligas. Trafiken består av ett antal linjer som var och en beskrivs mer utförligt nedan:

Linjerna är

Linje 1 Gävle – Borlänge – Hallsberg – Mjölby – Linköping

Linje 2 Gävle – Fagersta – Hallsberg

Linje 3 Morastrand – Borlänge – Uppsala

Linje 4 Ludvika – Västerås

Linje 5 Borlänge – Malung

Linje 6 Nora – Örebro – Hallsberg -Laxå

Beskrivning av linje 1 Gävle – Borlänge – Hallsberg – Mjölby – Linköping

Linjen har utvecklats till något av en stambana genom Bergslagen med ett kraftigt ökat resande. En nackdel med dagens trafikupplägg är de relativt långa restiderna, men det har ändå varit möjligt att åstadkomma anslutningar t/fr X2000 i Gävle, tågknuten i Borlänge och X2000-anslutning t/fr Malmö/Köpenhamn i Mjölby.

Det är känt att SJ planerar att byta halvtimme för X2000-tågen i Gävle, vilket innebär att tidtabellen måste omkonstrueras mellan Borlänge och Gävle. Genom att flytta mötena från Falun till Korsnäs, som i samband med detta öppnas för resandeutbyte och genom att flytta mötena från Hofors till Storvik kan anslutningar till och från X2000 i de nya tidslägena i Gävle fortsatt säkerställas.

Det krävs mindre hastighetshöjningar mellan Borlänge och Storvik av vilka de flesta kan åstadkommas med hjälp av att man accepterar något förhöjd sidoacceleration. Mellan Storvik och Gävle bör hastigheten höjas från nuvarande 120 km/h till 160 km/h. Banverket har redan tidigare fastställt att detta låter sig göras för mindre än 10 miljoner kronor, en i sammanhanget exceptionellt låg summa.

Idag ligger tågmötena i Hofors för att underlätta bussmatningen till och från tätorten. Genom att man tvingas prioritera de långväga anslutningarna i Gävle, flyttas tågmötena till Storvik och då måste en annan lösning för bussmatningen i Hofors tas fram.

Genom att installera ATC i Borlänge, vilket sker under 2008, blir det möjligt att köra Borlänge – Ludvika på mindre än 30 minuter. Detta innebär att det ligger möten i Ludvika varje timme vid minut 30.

Tågen möts nästa gång i Kopparberg vid hel timme och därefter i Vedeå vid halv timme. Vedeå bör öppnas för resandeutbyte.

Genom att tågen framförs varje timme, får man varannan timme anslutning t/fr Göteborg i Örebro samt förkortade övergångstider för resande Bergslagen – Örebro – Stockholm och omvänt.

Söder om Hallsberg möts tågen i Åsbro. Fram till dess dubbelspåret är utbyggt sker mötet på minut 30, vid utbyggt dubbelspår sker mötet på linjen någon kilometer norr om Åsbro. Genom att tågen möts i Åsbro kan en effektiv bussmatning ordnas till och från Askersund som därigenom får halverad restid till respektive från regionhuvudorten Örebro.

I Mjölby finns i framtiden, precis som idag, anslutningar med X2000 mot Småland, Skåne och Danmark. Tågen fortsätter till Linköping vilket på ett effektivt sätt knyter ihop högskoleorterna i Bergslagen med universiteten i Örebro och i Linköping.

Gävle - Borlänge - Linköping

Gävle	1040	1140	1240	1340	1440
Gävle V	1043	1143	1243	1343	1443
Sandviken	1051	1151	1251	1351	1451
Storvik	1100	1200	1300	1400	1500
Hofors	1110	1210	1310	1410	1510
Korsnäs	1130	1230	1330	1430	1530
Falun C	1138	1238	1338	1438	1538
Falun C	1139	1239	1339	1439	1539
Borlänge	1155	1255	1355	1455	1555
<i>t Morastrand</i>	1335	1435	1535	1635	1735
<i>t Malung</i>	1355		1555		1755
<i>t Uppsala</i>	1340	1440	1540	1640	1740
<i>fr Uppsala</i>	1020	1120	1220	1320	1420
<i>fr Malung</i>	1005		1205		1405
<i>fr Morastrand</i>	1025	1125	1225	1325	1425
Borlänge	1205	1305	1405	1505	1605
Ludvika	1230	1330	1430	1530	1630
Grängesberg	1240	1340	1440	1540	1640
Ställdalen	1255	1355	1455	1555	1655
Kopparberg	1300	1400	1500	1600	1700
Storå	1315	1415	1515	1615	1715
Lindesberg	1322	1422	1522	1622	1722
Vedevåg	1330	1430	1530	1630	1730
Frövi	1338	1438	1538	1638	1738
Örebro C	1350	1450	1550	1650	1750
Örebro C	1358	1458	1558	1658	1758
Örebro S	1400	1500	1600	1700	1800
Kumla	1410	1510	1610	1710	1810
Hallsberg	1415	1515	1615	1715	1815
Hallsberg	1417	1517	1617	1717	1817
Åsbro	1432	1532	1632	1732	1832
Motala	1445	1545	1645	1745	1845
Mjölby	1458	1558	1658	1758	1858
Mjölby	1505	1605	1705	1805	1905
Linköping	1520	1620	1720	1820	1920

Linköping - Borlänge - Gävle

Linköping C	1040	1140	1240	1340
Mjölby	1055	1155	1255	1355
Mjölby	1102	1202	1302	1402
Motala	1115	1215	1315	1415
Åsbro	1128	1228	1328	1428
Hallsberg	1143	1243	1343	1443
Hallsberg	1145	1245	1345	1445
Kumla	1150	1250	1350	1450
Örebro S	1200	1300	1400	1500
Örebro C	1202	1302	1402	1502
Örebro C	1210	1310	1410	1510
Frövi	1223	1323	1423	1523
Vedevåg	1230	1330	1430	1530
Lindesberg	1238	1338	1438	1538
Storå	1245	1345	1445	1545
Kopparberg	1300	1400	1500	1600
Ställdalen	1305	1405	1505	1605
Grängesberg	1320	1420	1520	1620
Ludvika	1330	1430	1530	1630
Borlänge	1355	1455	1555	1655
<i>t Morastrand</i>	1535	1635	1735	1835
<i>t Malung</i>	1555		1755	
<i>t Uppsala</i>	1540	1640	1740	1840
<i>fr Uppsala</i>	1220	1320	1420	1520
<i>fr Malung</i>	1205		1405	
<i>fr Morastrand</i>	1225	1325	1425	1525
Borlänge	1405	1505	1605	1705
Falun C	1421	1521	1621	1721
Falun C	1422	1522	1622	1722
Korsnäs	1430	1530	1630	1730
Hofors	1450	1550	1650	1750
Storvik	1500	1600	1700	1800
Sandviken	1509	1609	1709	1809
Gävle V	1517	1617	1717	1817
Gävle C	1520	1620	1720	1820

Beskrivning av linje 2 Gävle – Fagersta – Hallsberg

Även linje 2 anpassas till de förändrade tiderna för X2000 på Ostkustbanan. Tågen framförs var annan timme och passerar Fagersta samtidigt som det finns tåg där till respektive från Västerås. Det skapas med andra ord en ny tågknut i trafiksystemet.

I Örebro finns det alltid anslutning t/fr Göteborg med SJs Intercitytåg.

Linjen fungerar som en viktig brygga för det interregionala resandet mellan Norrlandskusten och Västkusten.

De förkortade restiderna torde i sin helhet kunna åstadkommas genom de smärre åtgärder som omnämns på sidan 3.

Beskrivning av linje 3 Morastrand – Borlänge – Uppsala (Siljansbanan + Dalabanen)

Linjen är en förlängning av den nuvarande trafiken på Siljansbanan och sker i samarbete med UL för att säkra trafikförsörjningen för orterna mellan Sala och Uppsala.

I Borlänge finns alltid anslutning med linje 1 i båda riktningarna.

Trafikeringen kan åstadkommas genom smärre åtgärder i infrastrukturen. Ett kort dubbelspår i trakten av Hedemora skulle möjliggöra entimmestrafik i styv tidtabell norr om Krylbo. Ett nytt mötesspår i Vittinge skulle möjliggöra entimmestrafik också på delsträckan Sala – Uppsala.

Utöver de specifikt beskrivna åtgärderna, krävs en systematisk genomgång av linjen och införandet av ett antal smärre åtgärder. Se sidan 3.

Beskrivning av linje 4 Ludvika – Västerås (Bergslagspendeln)

Genom smärre infrastrukturåtgärder söder om Fagersta och genom att mötesspåret i Brattheden förlängs ner till viadukten över riksvägen söder om Ramnäs kan man skapa entimmestrafik mellan Fagersta och Västerås som bara kräver två tågsätt jämfört med dagens tre. Vartannat tåg fortsätter till Ludvika och några av dessa kan också tänkas fortsätta till Borlänge och Falun under arbetspendlingstid. Entimmestrafiken förtätas till halvtimmestrafik söder om Ramnäs alternativt Surahammar under morgon- och eftermiddagsrusningarna.

Utöver de specifikt beskrivna åtgärderna, krävs en systematisk genomgång av linjen och införandet av ett antal smärre åtgärder. Se sidan 3.

Hastighetstandarden på delsträckan Fagersta – Ludvika behöver dock inte förändras.

Beskrivning av linje 5 Borlänge – Malung (Västerdalsbanan)

I utkastet har jag försiktigtvis skissat på ett tåg var fjärde timme. Dessa tåg har alltid anslutning till respektive från linje 1 och linje 4 i Borlänge.

Frågan om Västerdalsbanans framtid pockar dock på en långsiktig lösning. Nuvarande trafikutbud tillgodoser i princip enbart det interregionala resandet kring veckosluten. Tågen går för sällan för att utgöra ett meningsfullt alternativ för skol- och arbetspendling.

Om trafiken ska vara kvar långsiktigt behöver den utvecklas, och det kan bara ske genom att banan elektrifieras samt att den trafikeras med Regina eller reginaliknande tåg minst varannan timme. I ett sådant scenario bör restiden Malung – Borlänge avkortas till max 100 minuter jämfört med dagens 120.

Beskrivning av linje 6 Nora – Örebro – Hallsberg –Laxå (Länsspendeln)

Pendeltågstrafiken i TiB regi mellan Örebro och Laxå är en enastående framgång vilket avspeglat sig i mycket höga resandetal. Att förlänga trafiken till och från Nora, som idag betjänas av en omfattande busstrafik, ter sig som ett naturligt nästa steg. Genom att elektrifiera banan Nora – Ervalla möjliggörs trafik med ett tåg i timme Nora – Laxå och omvänt. Denna trafik kan förtätas till halvtimmestrafik morgon och kväll. Restiden Nora – Örebro skulle bli 23 minuter jämfört med dagens bussresa som tar 41 minuter.

Bilaga 1

Inventering av åtgärder eller utredningsbehov på sträckan genom Bergslagen

Sträcka/Station	Nuvarande Gångtid (minuter)	Önskad Gångtid (minuter)	Förslag till åtgärder
Gävle			Spår användning ses över så att anslutning mellan TiB och tågen på Ostkustbanan alltid kan göras vid samma plattform.
Gävle Västra			Ny hållplats vid sjukhuset och högskolan. Samtliga tåg ska göra uppehåll. Bedöms ge 15-20% ökat resande mellan Gävle och de västra länsdelarna samt Faluområdet.
Gävle – Sandviken	15-15	11	Hastighetshöjning på linjen från 120 till 160-180 km/h. ATC införs på Gävle station vilket torde ge hastighetsökning från 50 till 80 km/h i stationsinfarten. Hastighetshöjning från 120 till 160 km/h har tidigare bedömts kosta 7 MSEK. För att öka linjekapaciteten bör förtätning av blocksignaler alt ETCS Level 2 införas.
Sandviken			Växeln mellan sp 1 och 2 i den västra bangårdsändan har vid okulärbesiktning bedömts vara en växel 1:15 vilket innebär att tågen kan accelerera eller bromsa utan att växeln blir dimensionerande för gångtidsberäkningen. Det är därför angeläget att hastigheten genom växeln i kurvläge höjs från nuvarande 40 till 80 km/h. Om tågen packas tätare genom förtätade blocksignaler eller ETCS level 2. Spår användningen ändras på följande sätt med anledning av att resandetågen kommer att ligga på en blocksträckas avstånd från varandra; Tåg Gävle – Borlänge och v.v. expedieras på sp 1. Tåg Gävle – Avesta Krylbo och v.v. expedieras på sp 2. Ställverket ändras så att ett tåg kan ha infart till stationen samtidigt som det föregående är på väg ut från stationen.
Sandviken – Storvik	10	8	Hastighetshöjning på linjen från 120 till 160-180 km/h. . Hastighetshöjning från 120 till 160 km/h har tidigare bedömts kosta 3 MSEK. För att öka linjekapaciteten bör förtätning av blocksignaler alt ETCS Level 2 införas. Skyddssektionen öster om Storvik flyttas ca 1 km österut för att inte inverka på tågens acceleration och inbromsningar.
Storvik			En tidtabellteknisk station ”Storvik södra” införs vid utfartsväxeln mot Torsåker för att möjliggöra möten där mellan tågen Gävle – Örebro samtidigt med att tågen Gävle – Borlänge möts vid plattform.
Storvik – Hofors	12	10	Hastighetshöjning från 105 - 115 km/h till 130 – 140 km/h.
Hofors			Repeterbaliser läggs ut för östgående tåg på spår 1-3. Tågvägsskiljande växlar ändras från 1:9 till 1:15. Plattformen vid spår 1 förlängs så att dubbla tågsätt kan angöra platformen.
Hofors - Korsnäs	19	17	Hastighetshöjning från 105 - 115 km/h till 130 – 140 km/h.

Sträcka/Station	Nuvarande Gångtid (minuter)	Önskad Gångtid (minuter)	Förslag till åtgärder
Korsnäs			Plattformer byggs i den östra änden av mötesspåret. Systemmöten kommer att ske här varje timme. För att möjliggöra samtidig infart, förses stationen med skyddsväxel i den östra bangårdsändan. I den västra bangårdsändan uppnås motsvarande skydd signaltekniskt. Stationen byggs för systematisk vänstertrafik.
Korsnäs – Falun C	5	5	Hastighetshöjning från 120 till 140 km/h
Falun C			Hastigheten på spår 3 höjs från 70 till 100 km/h fram till kurvans början mot Tisken. I kurvan höjs hastigheten från 70 till 80 km/h. Åtgärden innebär ett bättre ”flyt” för godstrafiken genom stationen men är av mindre värde för persontrafiken.
Falun C – Borlänge	17	16	Gångtidsförkortningen möjliggörs genom att ATC installeras i Borlänge.
Borlänge			<p>ATC förutsätts införd.</p> <p>TiB avser att trafikera stationen med en tågknut med ett tåg i varje riktning per timme. Västerdalsbanan förutsätts dock trafikeras med ett tåg var annan timme.</p> <p>Spåranvändningen blir följande:</p> <p>Sp 1: Tåg t/fr Malung Sp 2: Interregionala tåg Mjölby – Gävle Sp 3: Interregionala tåg Uppsala – Morastrand Sp 4: Interregionala tåg Gävle - Mjölby Sp 5: Interregionala tåg Morastrand – Uppsala</p> <p>Trafiksystemet kräver således att den rivna plattformen vid spår 1 återinläggs.</p> <p>Om SJAB har kvar ensamrätten för den interregionala trafiken på sträckan Stockholm – Dalarna och om dessa tåg ansluter till tågknuten, driver detta investeringar i en annan storleksordning nämligen;</p> <p>Spårkrysset återinläggs mellan spåren 3 och 4 för att möjliggöra sex plattformslägen enligt följande: Sp 2: Interregionalt tåg Stockholm – Dalarna Sp 3N: Interregionalt tåg Mjölby – Gävle Sp 3S: Interregionalt tåg Gävle – Mjölby Sp 4N: Regionalt tåg Morastrand – Borlänge & v.v. Sp 4S: Regionalt tåg Malung – Borlänge & v.v. Sp 5: Interregionalt tåg Dalarna - Stockholm</p> <p>För att möjliggöra bekväm omstigning utan alltför långa gångvägar mellan tågen anordnas en planskild och handkappanpassad plattformsförbindelse under spårkrysset. Sammantaget bedöms förändringsbehovet i Borlänge vara av den omfattningen att en särskild bangårdsutredning behöver göras.</p>

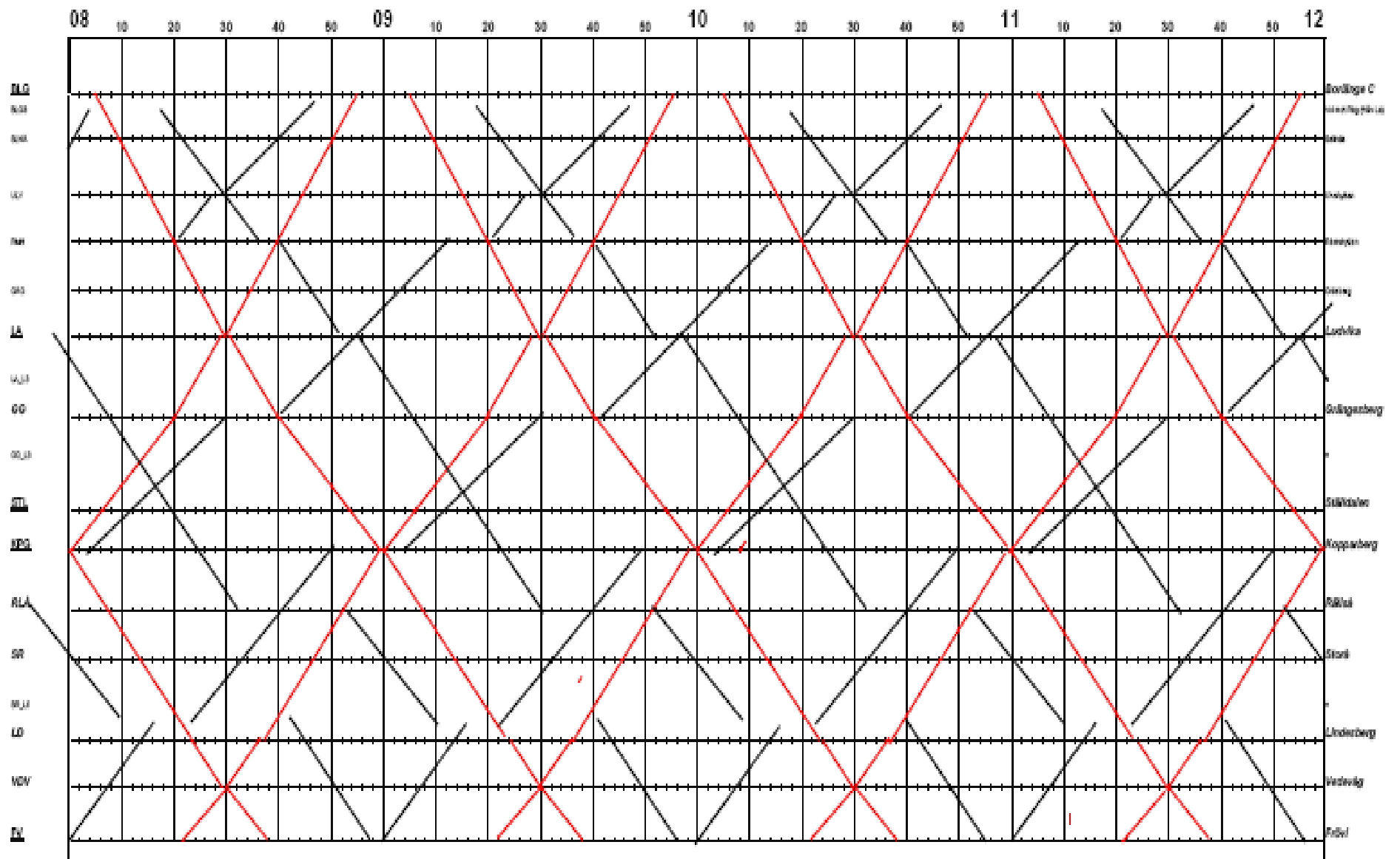
Sträcka/Station	Nuvarande Gångtid (minuter)	Önskad Gångtid (minuter)	Förslag till åtgärder
Borlänge – Ludvika	30	25	Gångtidsförkortningen möjliggörs dels genom ATC-installationen i Borlänge, dels genom hastighetshöjningar från 105-120 km/h till 125-150 km/h.
Ludvika			Brobyte med åtföljande spårrätning krävs i den norra änden av stationen. Hastigheten höjs från 60 till 80-90 km/h på det aktuella spårområdet. Samtidig infart införs på spåren 1-3. Västeråsbanan får anslutning till spår 1 som utformas så att tågen inte behöver blockera samtidig trafik på spåren 2 och 3. Dessa åtgärder är till gagn inte minst för godstrafiken. Den manuella bomfällningen ersätts av automatisk som bygger på belagd spårledning + tid.
Ludvika – Grängesberg			Hastighetshöjningar från nuvarande 105-140 km/h till 125-160 km/h.
Grängesberg			Stationen ändras så att samtidig infart möjliggörs också för tåg söderifrån. Kräver skyddsväxel i den norra bangårdsändan. Befintliga växlarna 1:9 mellan Hörken- och Silverhögsspåren byts mot växlarna 1:15.
Grängesberg - Ställdalen			Silverhögsspåret rustas så att gångtiden Grängesberg – Ställdalen blir densamma oavsett om tågen framförs via Silverhögds- eller Hörkenspåret. Föreskrifterna för trafikering ändras så att de båda spåren betraktas och hanteras som ett dubbelspår istället för två enkelspår vilket ger större operativ flexibilitet. Principen skulle kunna bli att resandetågen går via det backigare Silverhögds-spåret medan de tunga godstågen konsekvent går via Hörkenspåret som har gynnsammare stigningar och lutningar.
Ställdalen			Stationen byggs om på så sätt att det finns två plattformsspår. Detta är nödvändigt dels för att kunna skapa bekväma omstigningar till och från Genvägen, dels för att i stört läge kunna flytta ett tågmöte från Kopparberg till Ställdalen. Stationen förses med samtidig infart. Stationen behöver också anpassas i den norra bangårdsdelen för dubbelspårsdrift på sträckan mot Grängesberg. Sammantaget bedöms förändringsbehovet i Ställdalen vara av den omfattningen att en särskild bangårdsutredning behöver göras.
Ställdalen – Kopparberg	7	5 - 6	Hastighetshöjning från 90 till 120 km/h bör genomföras.

Sträcka/Station	Nuvarande Gångtid (minuter)	Önskad Gångtid (minuter)	Förslag till åtgärder
Kopparberg			Nuvarande växlar 1:9 i den norra bangårdsändan byts mot växlar 1:15. Samtidig infart behövs med hänsyn till att stationen får systemmöten varje timme. Detta är svårt att åstadkomma med nuvarande bangårdslösning. Ett alternativ kan vara att smala av bangården och istället förlänga den mot Bångbro för att därigenom skapa en lång mötesstation med växelförbindelser på mitten vilka möjliggör tretågsmöten. Sammantaget bedöms förändringsbehovet i Kopparberg vara av den omfattningen att en särskild bangårdsutredning behöver göras.
Kopparberg - Storå	16	14	Hastigheten höjs från nuvarande 90 – 95 till 105 – 120 km/h.
Storå			Stationen byggs om på så sätt att det finns två plattformsspår. Detta är nödvändigt för att i stort läge kunna flytta ett tågmöte från Lindesberg till Storå. Det andra plattformsspåret bör också det ligga invid Stråssavägen vilket kräver att mötesspåret förlängs söderut vilket torde vara fördelaktigt ur spårgeometrisk synpunkt. Stationen förses med samtidig infart vilket i huvudsak gynnar godstrafiken. Sammantaget bedöms förändringsbehovet i Storå vara av den omfattningen att en särskild bangårdsutredning behöver göras.
Storå - Lindesberg	13	11	Hastigheten höjs från nuvarande 80 – 115 till 100 – 125 km/h. Genomförda analyser visar att det krävs en trespårig 750 m lång mötesstation vid Gusselby i första hand för att säkra linjens kapacitet för godståg och för att undvika godstågsmöten mitt i staden i Lindesberg. Utöver de tre tågspåren finns planer på spår för en minikombiterminal. Sammantaget bedöms förändringsbehovet i Gusselby vara av den omfattningen att en särskild bangårdsutredning behöver göras.
Lindesberg			Eftersom systemmöten mellan persontågen flyttas till Vedevåg, bör en stamplattform med bekväm bussangöring anläggas vid spår 1. Persontågen förutsätts angöra spår 1. På sikt bör nuvarande växlar 1:9 ersättas av växlar 1:15. Balisplacering ses över/kompletteras på spår 1 för att förbättra tågföringen.
Lindesberg – Vedevåg			Nuvarande linjeavsnitt med 90 km/h bör uppgraderas till minst 120 km/h
Vedevåg			Stationen får systemmöten varje timme. Det pågår f.n. ett arbete tillsammans med Lindesbergs kommun och med Banverket för att utforma en ny bangårdslösning med mellanplattform. Stationen måste förses med samtidig infart.

Sträcka/Station	Nuvarande Gångtid (minuter)	Önskad Gångtid (minuter)	Förslag till åtgärder
Vedevåg - Frövi			Nuvarande linjehastighet höjs från 90 till 110-120 km/h
Frövi			<p>Stationen är fortfarande utformad som för 50 år sedan trots att trafikströmmarna förändrats radikalt. Som exempel på lämpliga åtgärder kan nämnas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tåg från Sällinge resp Vedevåg bör gå på rakspår genom växlar. - Tåg till/från Vanneboda bör gå i växlers kurvspår. - Placeringen av skyddssektioner runt om stationen ses över så att dessa flyttas bort från tågens accelerationssträckor - Hastigheten för tågen väster om den östra plattformssändan bör ses över. <p>Dessa åtgärder betyder också relativt stora tidsvinster för godstågen som in princip inte skulle behöva bromsa in för att kunna passera stationen. Arbete med resecentrumprojekt pågår. Sammantaget bedöms förändringsbehovet i Frövi vara av den omfattningen att en särskild bangårdsutredning behöver göras.</p>
Hovsta			Målarbanans anslutning till stambanan bör ses över. Redan idag uppstår dagligen köbildningssituationer i anslutningspunkten. Med de trafikökningar som kan förutses inom Tåg i Bergslagen med ett fördubblat tågantal på linjerna mot Lindesberg och mot Fagersta samt med en sannolik läns pendel mot Nora är det uppenbart att problemen kommer att öka. Hovsta behöver därför analyseras närmare i en bangårdsutredning.
Örebro C			Det behövs ytterligare ett plattformsspår då läns pendeln startar
Örebro S			Nuvarande plattformsövergång i plan, bör ersättas av en planskild förbindelse mellan plattformarna.
Frövi - Hallsberg			Det bör göras en allmän översyn av kapaciteten på sträckan med tanke på att det i princip inte vidtagits några kapacitetshöjande eller hastighetshöjande åtgärder under de senaste 40 åren trots att trafikvolymen mångfaldigats.

Bilaga 2

Grafiskt tidtabellsutkast med resandetågen inritade samt antydda tåglägen för godståg



Bilaga 3

Förslag till justering av busstrafiken i Hoforsområdet för att säkerställa anslutningar vid justerade tåglägen.

Förslag till busslösning i Hofors

Följande busslinjer berör idag Hofors:

Linje 41 som körs Gävle-Sandviken-Kungsgården-Storvik-Rv 80-Hofors bstn. Sju bussar behövs för att köra halvtimmemstrafiken till Hofors.

Linje 46 som körs Storvik-Torsåker-Hofors bstn-Hofors jvstn. Två bussar krävs för timmestrafiken.

Anslutning mellan TiB-tågen vid Hofors jvstn och Hofors busstn ombesörjs av L 46. Eftersom tågen i princip möts i Hofors kring minuttal 00 ankommer bussen jvstn minuttal 50 och avgår minuttal 05. Eftersom åktiden är 50 min avgår bussen från Storvik minuttal 00 och ankommer dit minuttal 55.

Linje 41 har ingen samtrafik med TiB vare sig i Sandviken eller i Hofors. Linjen körs i halvtimmemstrafik måndag-fredag med ankomst Hofors på minuttal 15 och 45. Avgångstiderna är också på minuttal 15 och 45. Vändtiden är 30 min. I högtrafik körs kvartstrafik Sandviken-Gävle-Sandviken.

Om tågmötet istället läggs i Storvik kring minuttal 00 måste alltså ytterligare bussmatning ske i Hofors. Tåg mot Falun kommer då att avgå minuttal 10 och tåg därifrån att ankomma minuttal 50. Bussmatningen måste alltså fördubblas mellan Hofors busstn och jvstn.

Den naturliga lösningen skulle kunna vara att jvstn görs till den naturliga ändpunkten för busstrafiken i Hofors, dvs även L 41 förlängs dit. För att ansluta till och från samtliga tåg behöver bussar ankomma till jvstn kring minuttal 40-45 och 00-05. Buss behöver avgå på minuttal 55-00 och 15-20.

Utan att öka insatsen av fordon och personal kan detta åstadkommas genom följande åtgärder:

L 46 ändras så att den avgår på minuttal 10 från Storvik med vändning 00 vid Hofors jvstn och ankomst 50 till Storvik. Därmed får Torsåker timmestrafik till Sandviken och Gävle hela dagen genom byte till/från tåg i Storvik. Idag finns samma turtäthet Torsåker-Gävle genom byte till/från L 41 i Storvik men restiden minskas från 75 till 50 min.

L 41 förskjuts 15 min så att den ankommer och avgår vid Hofors jvstn på minuttal 15 och 45. På papperet innebär detta att bussarna skulle spetsvända men åktiden 15 min för den dryga tre km långa sträckan Hofors busstn-Hofors jvstn antyder en snitt-hastighet på ca 12 -14 km/tim. Normalt i den här typen av trafik är ca 20 km/tim, vilket skulle ge en åktid på 10 min. Därmed skulle den ankomma omkring minuttal 10 och avgå 20, resp 40 och 50. Vändtiden vid jvstn skulle alltså bli 5-10 min. I högtrafik innebär detta att de bussar som idag endast körs Gävle-Sandviken förlängs till Hofors och de bussar som körs Gävle-Hofors endast körs Gävle-Sandviken. Omläggningen medför även behov av tidtabellsändringar, i huvudsak under lågtrafik, på L 42 Sandviken-Kungsgården-Åshammar-Lumsheden och L 45 Kungsgården-Gästrike Hammarby-Storvik

Därmed kostar ovanstående lösning endast den ökade kilometerproduktionen Hofors busstn-Hofors jvstn och omvänt. Om tågen körs varje timme borde det dock vara rimligt att anta att utbudet på L 41 skulle kunna glesas ut, vilket i så fall skulle medföra sänkta trafikerings-kostnader på L 41.

