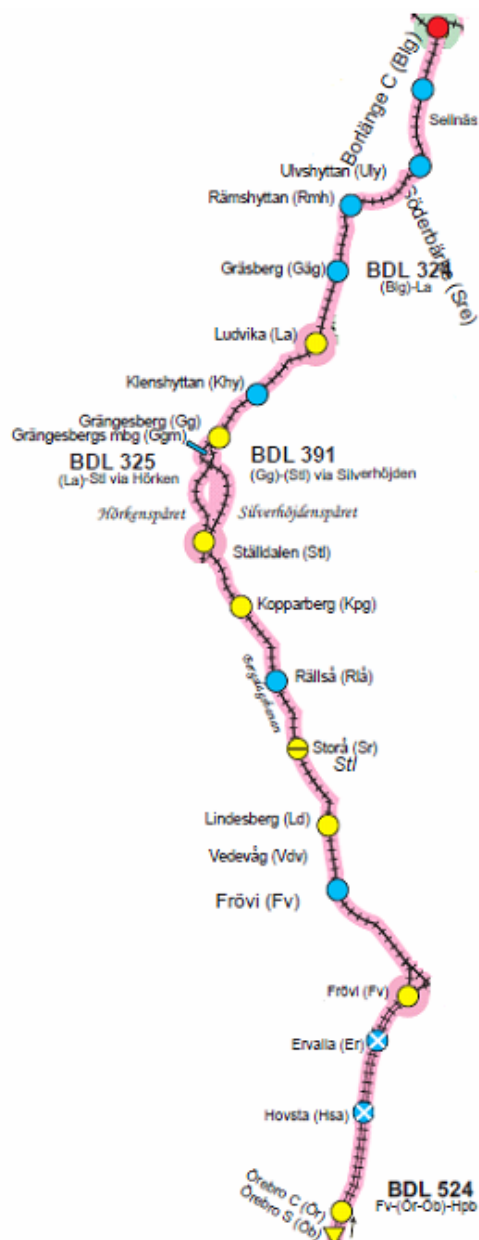


Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 1(38)
Handläggare: Lars Ström	Enhet: LAVTr1	Version: 01

Funktionsutredning

Bergslagsbanan, beslutsunderlag för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra

Bdl 324, 325, 391, 524



Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Projekt/utredningsbeskrivning	4
3	Förutsättning befintliga förhållanden/anläggningsfakta	6
3.1	Definitioner	6
3.2	Driftfakta	6
3.3	Kapacitet för befintlig anläggning	7
3.4	Anläggningsbeskrivning	9
3.5	Tekniska riktlinjer	12
3.6	Tillståndsfakta	12
3.7	Säkerhetsfakta	13
3.8	Markanvändning	13
3.9	Miljöfakta	13
3.10	Underhållsfakta	13
3.11	Arbetsmiljö	13
3.12	Kvalitet	13
4	Behovsanalys	13
4.1	Förvaltningsfakta	13
4.2	Återstående livslängd, trafikalk-ekonomisk	14
4.3	Samband andra projekt	14
4.4	Samråd	15
5	Planerade åtgärder	15
6	Utredningsalternativ	15
6.1	Val av utredningsalternativ	15
6.2	Jämförelsealternativ (JA)	16
6.3	Utredningsalternativ 1 (UA1)	16
6.4	Utredningsalternativ 2 (UA2)	26
6.5	Alternativjämförelse	28
6.5.1	Persontrafik	28
6.5.2	Godstrafik	31
6.5.3	Rämshyttetunneln	34
7	Kostnadskalkyl	35
8	Slutsats och val av alternativ	35
8.1	Remissynpunkter och samråd	37
8.2	Samlad bedömning – val av alternativ	37
9	Det fortsatta arbetet	37

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 3(38)
---	----------------------	----------------

Bilagor:

- Bilaga 1: Samtidig infart v01.02
- Bilaga 2: Signalanpassningar på linjen efter sth - höjning
- Bilaga 3: Rämshyttetunneln
- Bilaga 4: Provbörning inför ballastrening: Ställdalen - Frövi
- Bilaga 5: Hinder för spårförändring
- Bilaga 6: TIB-upplägget Blg-Ör
- Bilaga 7: TIB-upplägget Blg-Ör, Trainplanparametrar
- Bilaga 8: Udda godståg
- Bilaga 9: Jämna godståg
- Bilaga 10: Entimmas godsupplägg
- Bilaga 11: TIB-upplägget med befintlig godsbelastning
- Bilaga 12: Gångtidsammanställning

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 4(38)
---	----------------------	----------------

1 Sammanfattning

Denna funktionsutredning undersöker möjligheten till att korta gångtiderna på sträckan Örebro Södra – Borlänge genom att göra mindre ingrepp i anläggningen. Två väldigt likartade alternativ har tagits fram som består av flera olika åtgärder i spår-, kontaktlednings-, och signalsystem.

Bakgrunden till behovet av förkortade gångtider är Tåg i Bergslagens önskemål om ett nytt trafikupplägg på sträckan Gävle-Mjölby med utökad turtäthet till timmestrafik med styv tidtabell.

Resultatet visar att då samtliga föreslagna åtgärder enligt utredningsalternativ 1 eller 2 genomförs kan det föreslagna persontrafikupplägget fungera (med förkortade uppehåll i Borlänge och Örebro). Det finns dock små marginaler för att hämta in eventuella förseningar och ingen tid för att gå åt sidan vid godstågsmöten. Godstrafiken, speciellt om den ökar, kan förväntas påverkas negativt av den styva och täta persontrafiken. Det är därför inte säkert att persontrafiken kommer att kunna köras exakt på det föreslagna sättet med enbart de åtgärder som undersökts i utredningen. Utredningen rekommenderar trots detta att åtgärderna genomförs då de ändå kommer komma till nytta, men önskas säkerhet för att Tåg i Bergslagens önskemål ska uppfyllas presenterar utredningen ytterligare åtgärder som bör utredas.

Det utredningsalternativ som föreslås ska genomföras är utredningsalternativet 2 (UA2). Arbetena kommer att kräva trafikavstängningar på olika stationssträckor. De längsta enskilda trafikavstängningen blir spårbyte på Silverhöjdsspåret. Projekteringsprocessen, dvs. projektering, framtagning av tekniska riktlinjer, bygghandlingar, med mera, beräknas ta 8 till 12 mån.

Genomförande av åtgärder föreslagna i UA2 beräknas kosta ca 266 mkr inklusive kostnader för projektledning, samt framtagning av erforderliga handlingar, såsom tekniska riktlinjer, systemhandling, bygghandling, förfrågningsunderlag, mm och förutsatt att ballastreningen mellan Ställdalen – Frövi utförs endast på de sämsta ställen.

2 Projekt/utredningsbeskrivning

Bakgrunden till denna funktionsutredning är behovet av att öka sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra, Bergslagsbanan, enligt önskemål från Banverket och banans intressenter, trafikoperatören, kommunerna, med mera. Målet är att uppnå en effektivare trafik på denna sträcka. Visionen är att trafikoperatören i en framtid ska kunna köra timmestrafik i båda riktningar större delen av dagen bland annat mellan Gävle-Borlänge-Örebro Södra med oförändrat antal tåg.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 5(38)
---	----------------------	----------------

Syftet med funktionsutredningen är att beskriva ett antal åtgärder av mindre art enligt TiB:s ”PM 2008-04-01 avseende framtida trafikering” och dess effekter i form av restidsvinster. Hänsyn har tagits till de befintliga och planerade specialtransporter eftersom denna sträcka är aktuell för t ex transporten av transformatorer som utgör den största lasten på det svenska järnvägsnätet, samt till banans tillstånd.

Förutsättningen ur trafikeringssperspektiv har varit att undersöka möjligheten att öka banans sth och kapacitet genom att föreslå åtgärder i infrastrukturen av ”smärre” art inom B-, E-, S-teknikområden. Större trafikbefrämjande bangårdsombyggnader och mötesplatsförlängningar som har identifierats föreslås undersökas separat i särskilda utredningar.

Endast den fasta infrastrukturen, på linje och stationer, exklusive Borlänge och Örebro C ingår i utredningen. Fordonsutveckling och intressenternas administration ingår inte i funktionsutredningen.

Utredningen har genomförts enligt gällande regelverk.

Samtidig infart för korta motorvagnståg är ett prioriterat kundönskemål. Samtidighet för långa tåg ingår inte i utredningen.

För beräkning av arbetskostnader har det förutsatts att arbetena utförs under trafikavstängning. Dessa kostnader kan i verkligheten variera beroende på hur arbetena planeras och upphandlas. Kostnaden för själva trafikavstängningen är inte inkluderade i beräkningen.

De spårgeometriska studierna bygger på Banverkets förvaltningsdata som är lagrad i BIS. Inmätningar av det verkliga spår läget har inte funnits tillgängliga varför utredningen inte kan förväntas vara exakt. Förändringarna har uppskattats utifrån att spåret ligger idealt enligt förvaltningsdata vilket i många fall inte stämmer vid närmare analys av inmätt spår i verkligheten, därför måste detta beaktas senare i samband med projektering. Konsekvenserna för transformatortransporterna har uppskattats med hjälp av videofilmer, samt fomuldata från BIS och resulterat i ett antal stolpar som behöver flyttas. Norr om Ludvika förändras inte spårgeometrin speciellt mycket då den redan är optimerad för B-tåg.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 6(38)
---	----------------------	----------------

3 Förutsättning befintliga förhållanden/anläggningsfakta

3.1 Definitioner

Det finns för utredningen inga specifika definitioner. Banverkets vedertagna definitioner gäller.

Stationsnamn	Förkortning	Stationsnamn	Förkortning
Borlänge	Blg	Kopparberg	Kpg
Sellnäs	Slnä	Rällså	Rlå
Ulvshyttan	Uly	Storå	Sr
Rämshyttan	Rmh	Lindesberg	Ld
Gräsberg	Gäg	Vedevåg	Vdv
Ludvika	La	Frövi	Fv
Klenshyttan	Khy	Ervalla	Er
Grängesberg	Gg	Hovsta	Hsa
Ställdalen	Stl	Örebro C	Ör

3.2 Driftfakta

Sträckan Borlänge-Ställdalen trafikeras idag av lika stor andel persontåg som godståg, medan godstågen är något färre mellan Ställdalen och Frövi (se rapporten *Kapacitetsituationen 2009*, Leverans Planering Borlänge). Mellan Ställdalen och Grängesberg finns två möjliga vägar, Hörkenspåret och Silverhögsspåret. De flesta godstågen går via Hörkenspåret som är i betydligt bättre skick och har gynnsammare lutningar än Silverhögsspåret, medan persontågen går båda vägarna. Söder om Frövi är järnvägen dubbelspårig och banor från Fagersta respektive Fellingsbro ansluter, vilket medför att trafiken ökar, framförallt godstrafiken. Mellan Hovsta och Örebro fördubblas persontågstrafiken genom att tåg till/från Arboga/Stockholm tillkommer.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 7(38)
---	----------------------	----------------

Antal tåg per dygn och för de två mest belastade timmarna enligt rapporten *Kapacitetssituationen 2009*.

Stäcka	tåg per dygn		tåg per max 2h		anmärkning
	persontåg	godståg	persontåg	godståg	
Borlänge - Ludvika	24	24	5	3	enkelspår
Ludvika - Ställdalen	22	22	4	2	enkelspår
Ställdalen - Frövi	22	16	2	3	enkelspår
Frövi - Hovsta	17	34	1	8	dubbelspår
Hovsta - Örebro	33	42	3	7	dubbelspår

Persontågen utgörs av fordonstypen Regina med en ungefärlig turtäthet motsvarande ett tåg i vardera riktningen varannan timme kompletterat med extra tåg under rusningstid. Den aktuella sträckan är en del i ett större trafikupplägg som går mellan Gävle i norr och Mjölby i söder med anslutningsmöjligheter till andra tåg på flera stationer. De stora knutpunkterna är Gävle, Borlänge, Örebro, Mjölby och Hallsberg. Då sträckan Borlänge-Frövi är enkelspårig och de flesta stationer saknar samtidighet, får persontågen förlängd restid för att möten ska kunna anpassas till godståg och andra persontåg.

Längs banan körs olika former av specialtransporter, där transformatortransporterna från ABB i Ludvika är de som kräver störst lastutrymme. De största transporterna går ca 15 gånger per år, natt mellan lördag och söndag, och körs till Norrköping via Frövi, Hallsberg och Katrineholm. Den största tillåtna hastigheten för dessa transporter är 30 km/h (*Källa: Stig Hansson, LMKu samt Morgens Widmark, LPnKc*).

Upprustning av den anslutande banan mot Kil från Ställdalen pågår för närvarande. När denna bana är färdigställd är det troligt att viss del av godstrafiken från godsstråket Storvik-Avesta Krylbo-Fagersta-Frövi-Örebro-Göteborg flyttas över till att istället gå via Ställdalen-Kil, vilket kan komma att öka godstrafiken på sträckan Borlänge-Ställdalen. Bakgrunden är att delar av Västra Stambanan samt Godsstråket genom Bergslagen har ett mycket högt kapacitetsutnyttjande redan idag. För mer information se *Godståg genom Bergslagen*, Idestudié från Expert och Utveckling Gävle 2008.

3.3 Kapacitet för befintlig anläggning

Bandelen mellan Ställdalen och Frövi är den del mellan Borlänge och Örebro som har störst kapacitetsbegränsningar, medelstora begränsningar enligt *Kapacitetssituationen 2009*, Leverans Planering Borlänge. Bedömningen i rapporten är att övriga bandelar, utifrån dagens trafikmängd, har små eller inga begränsningar i kapacitet sett på hela dagen.

Idag har de flesta stationer längs sträckan Borlänge-Frövi en möteslängd på ca 600-650 m, vilket medför att banan inte går att trafikera med fullängdsgodståg på 750 meter (se tabellen nedan). Endast Ludvika och Kopparberg har mer än ett mötesspår. Avsaknaden av trespårsstationer minskar kapaciteten och flexibiliteten för en enkelspårig bana som har en kombination av långsammare godståg och snabbare persontåg, då trespårsstationer är en förutsättning för att möjliggöra att ett snabbare persontåg ska kunna köra förbi ett långsammare godståg och samtidigt möta ett motriktat tåg.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 8(38)
---	----------------------	----------------

En sträcka som endast har tvåspårsstationer får mindre kapacitet, då den endast klarar av antingen ett möte mellan två motriktade tåg eller att ett snabbare tåg gör förbigång av ett långsammare tåg.

Idag saknar samtliga stationer på sträckan samtidighet, vilket försämrar banans kapacitet, då avsaknaden av samtidighet förlänger tiden för tågmöten. För att dra full nytta av samtidighet är det även en fördel om hastigheten i växlar inte är för låg.

Information om mötesmöjlighet på de driftplatser som finns mellan Borlänge och Frövi (källa: BIS).

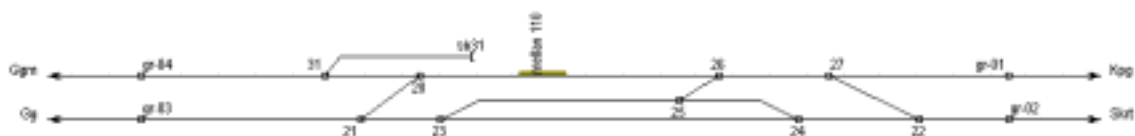
Driftplats	Hinderfri längd (m)	Antal mötesspår	Samtidighet
Sellnäs	648	1	Nej
Ulvshyttan	651	1	Nej
Rämshyttan	705	1	Nej
Gräsberg	647	1	Nej
Ludvika	571	5	Nej
Klenshyttan	654	1	Nej
Grängesberg	743	1	Nej
Ställdalen	618	1	Nej
Kopparberg	615	2	Nej
Rällså	607	1	Nej
Storå	684	1	Nej
Lindesberg	608	1	Nej
Vedevåg	669	1	Nej
Frövi	797	1	Ja

På sträckan Borlänge-Frövi finns få mellanblocksignaler, endast stationssträckorna Grängesberg-Ställdalen (både Hörken- och Silverhöjdsspåret) samt Lindesberg-Storå har detta. Mellanblocksignaler kan höja kapaciteten när det finns behov av att köra flera tåg i samma riktning tätt inpå varandra. Avsaknaden av mellanblocksignaler gör att tåg i samma riktning inte kan köra lika tätt, vilket minskar kapaciteten. Detta innebär exempelvis att två efterföljande godståg inte kan köra på samma stationssträcka och att det tar längre tid för ett persontåg att köra om ett framföriggande godståg.

Blocksignaler tillsammans med trespårsstationer innebär ett betydande kapacitetstillskott för banor med tät och blandad trafik. Vid trafikstörningar och förseningar har banor med endast tvåspårsstationer en tendens att ”låsa sig” och skapa stora sekundära förseningar i olika situationer. I dessa lägen kan trespårsstationer användas för att lösa situationen snabbare med minskad försening som följd.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 9(38)
---	----------------------	----------------

Genom att kombinera tågmöte med resandeutbyte för persontågen kan kapacitetskrävande möten på stationer utan resandeutbyte undvikas. Ställdalen är idag inte utformad för att klara detta, då denna station endast har en sidoplattform vid ett av spåren. Detta gör att persontågsmöten inte är möjliga i Ställdalen, vilket minskar banans kapacitet och återställningsförmåga vid störningar. I Storå är plattformen placerad på enkelspåret innan sidospåren börjar, vilket innebär att det inte är möjligt att kombinera tågmöte och resandeutbyte.



Ställdalen station med en sidoplattform vid spår 1.



Storå station med plattform på enkelspår innan sidospåren börjar.

Med befintlig anläggning blir gångtiden mellan mötesstationerna för lång för att Tåg i Bergslagens planerade trafikupplägg med styv timmestrafik ska kunna genomföras, se *Tåg i Bergslagen PM. 2008-04-01* avseende framtida trafikering.

3.4 Anläggningsbeskrivning

Banöverbyggnad

Spårgeometrin och standard på Bergslagsbanan är mycket varierande. Även banans ålder varierar men de flesta sträckor har rustats upp under 80- och 90-talet.

Banöverbyggnaden består huvudsakligen av skarvfritt spår med rälsprofil SJ50, betongsliprar med Hambo eller Pandrol befästningar, makadam klass 1 eller 2. Vissa äldre sträckor eller bangårdar består av träsliprar med Hey-Back eller spikbefästning.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 10(38)
---	----------------------	-----------------

Banunderbyggnad

Det finns ca 55 järnvägsbroar på sträckan Borlänge och Örebro. De flesta av broarna påverkas inte av de föreslagna hastighetshöjningarna. På sträckan Ställdalen – Kopparberg vid kilometer 458+500 finns en balkbro från 1907 med direkt upplagda sliprar och en spännvidd på 13 m. Spåret genom bron har en radie på 545 m. Kurvan kan inte justeras på grund av bron men hastigheten kan ökas genom att rälsförhöjningen ökas.

På sträckan Vedevåg och Frövi har det utförts vissa åtgärder för att öka banans stabilitet, till exempel finns det ca 33 tryckbankar på denna sträcka

Rämshyttetunneln

Tunneln i Rämshyttan är en 167 m lång sprängd bergtunnel, utförd på 50-talet som ligger mellan Ulvshyttan och Rämshyttan, 50+646 – 50+813. Tunneln är inklädd med betongelement vars syfte från början var att förhindra/styra om vatten som rinner från berget. Spåret i tunneln har en cirkulär kurva med radie 600 m. För att kunna behålla banans C-profil genom tunneln har ingen rälsförhöjning anordnats. Detta medför att hastigheten är nedsatt till 70 km/h genom hela tunneln.

Kontaktledning

Det befintliga kontaktledningssystemet från Borlänge- Örebro Södra varierar ut med hela sträckan. Idag har man olika kontaktledningssystem på sträckan där man kan köra tåg med varierande hastighet från 90 km/h till 180 km/h på huvudspåren enligt kontaktledningssystembeskrivningen nedan.

Men i verkligheten kommer man inte upp i dessa hastigheter på grund av flera faktorer som spårgeometri, kurvor, plankorsningar m.m. som begränsar tågets möjlighet.

Sträcka	Kontaktledningssystem	Hastighet
Blg - La	ST 9,8/9,8 kN	180 km/h
	ST 7,1/7,1 kN	140 km/h
	S 4,9/5,9 kN	120 km/h
La - Gg	ST 9,8/9,8 kN	180 km/h
	ST 7,1/7,1 kN	140 km/h
	N 5,0/7,1 kN	120 km/h

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 11(38)
---	----------------------	-----------------

Gg – Stl	ST 9,8/9,8 kN	180 km/h
	ST 7,1/7,1 kN	140 km/h
Stl - Fv	N 5,0/7,1 kN	120 km/h
Fv – Ör	SYT 15/15 kN	250 km/h
	ST 9,8/9,8 kN	180 km/h
	SYT 7,1/7,1 kN	180 km/h
	ST 7,1/7,1 kN	140 km/h
	S 4,9/5,9 kN	120 km/h

Signalanläggning

Ställverk:

Bandel 324 består av fyra ställverk modell 59 (Sellnäs, Ulvshyttan, Rämshyttan och Gräsberg) och ett ställverk modell 65 (Ludvika). Samtliga stlv59 är ibruktagna 1979 och stlv65 är ibruktaget 1969. Bandel 325 består av ett utbrett ställverk modell 85 där ställverksdatoren står i Ställdalen och styr Klenshyttan, Grängesberg och Ställdalen. Stlv85 är ibruktaget 2002.

Bandel 325 har ett utbrett stlv85 som är ibruktaget 2002 Grängesberg och Ställdalen med ställverksdatoren i Ställdalen. 2007 tillkom Klenshyttan till detta utbredda stlv85, som nu styr tre stationer.

Bandel 391 består av ett utbrett ställverk modell 85 där ställverksdatoren står i Frövi (inte Frövis stlv85, utan ett eget stlv85 i separat teknikhus) och styr Kopparberg, Rällså, Storå, Lindesberg och Vedevåg. Stlv85 är ibruktaget 2000.

Bandel 524 består av ett ställverk modell 85 för Frövi. Stlv85 är ibruktaget 1996.

Linjeblockering:

Konventionell linjeblockering hela sträckan Borlänge-Frövi.

Fjärrstyrning:

Hela sträckan Borlänge –Frövi fjärrstyrs från Driftledningscentralen i Hallsberg.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 12(38)
--	----------------------	-----------------

3.5 Tekniska riktlinjer

Tekniska riktlinjer inför system-/bygghandling tas fram efter att det har fattats beslut om vilka av de föreslagna åtgärderna som ska genomföras.

3.6 Tillståndsfakta

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden på Silverhögsspåret har uppnått sin tekniska livslängd och behöver bytas.

En stor del av banöverbyggnaden är byggd med betongsliprar och Hambo befästningar. Denna typ av befästningar brukar tappa klämkraft eller haverera med tiden och kräver därför tillsyn och förstärkt underhåll. Det finns en del s.k. def-sliprar kvar som behöver bytas.

Banunderbyggnad

På sträckan mellan Ställdalen – Frövi finns det problem med uppfrysningar på vintern, sättningar och skvättställen (lera som ”pumpas” upp i spåret) på sommaren. Detta leder ofta till tillfälliga hastighetsnedsättningar och trafikstörningar.

Rämshyttetunneln har stora problem med isbildning under vintertiden. Bergtäckningen är väldigt dåligt och det är osäkert om tunnelns betongelement kan stå emot eventuella större ras av stenar/stenblock.

Kontaktledning

Kontaktledningen idag är utförd för svensk strömavtagaren och ska inte anpassas till Europaströmavtagare. Den befintliga kontaktledningsanläggningen utgörs av ett BT-system.

Kontaktledningen mellan Borlänge – Ställdalen är till största delen i gott skick, dock begränsas trafikeringsmöjligheterna mellan Ställdalen – Frövi som en följd av att kontaktledningen är över 50 år gammal på denna sträcka. För att ytterligare höja hastigheten och trafikeringsmöjligheterna är det betydelsefullt att genomföra totalbyte av kontaktledningen mellan Ställdalen – Frövi.

Ny kontaktledningsanläggning kan komma att anslutas till befintlig anläggning om man beslutar att utföra vissa åtgärder som kräver nya mötesspår eller nytt spår på sträckan.

Befintlig anläggningsmassa framgår av kopplingschema 41222/19, 41222/34, 41222/35 och 41222/36.

Signalanläggning

Samtliga signalanläggningar på sträckan är i mycket bra skick.

Det finns en restriktion för stlv65. Det får inte byggas ut med fler objekt på grund av reservdelsbrist enligt beslut från CLAS 2008-11-18 diarienummer F08-11200/SI10.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 13(38)
---	----------------------	-----------------

3.7 Säkerhetsfakta

Inget särskilt att notera.

3.8 Markanvändning

Om det beslutas att Rämshyttetunneln ska rivas kommer marken ovanför tunneln att behöva tas i anspråk. De övriga föreslagna åtgärder i denna utredning kan genomföras utan att mark utanför Banverkets befintliga anläggning behöver tas i anspråk

3.9 Miljöfakta

Inför genomförande av de föreslagna åtgärderna bör förutsättningar studeras vidare så att anläggningsarbeten kan anpassas och utföras med tillräckligt försiktighet och minsta miljöpåverkan.

Förekomsten av markföroreningar längs banan har inte studeras. Om förorenade massor påträffas under anläggningsarbeten ska dessa omhändertas i enlighet med Banverkets regelverk. Miljöprover av makadamen ska tas i samband med projektering för att konstatera hur utschaktade massor ska hanteras.

Under byggtiden kommer det att pågå aktiviteter som kan orsaka störningar för människor och djurlivet kring området. Närboende och andra berörda ska informeras om vad som skall utföras, vilka störningar som kan uppkomma och under vilken tidsperiod arbetet kommer att pågå. Anläggningsarbetet måste planeras och skyddsåtgärder vidtas för att minimera störningar och undvika skador på naturmiljön.

3.10 Underhållsfakta

Inget särskilt att notera.

3.11 Arbetsmiljö

Inget särskilt att notera.

3.12 Kvalitet

Inget särskilt att notera.

4 Behovsanalys

4.1 Förvaltningsfakta

Önskemål från Tåg i Bergslagen har presenterats i *Tåg i Bergslagen PM 2008-04-01 avseende framtida trafikering*. Detta bygger kortfattat på önskemål om ändringar i infrastrukturen för att möjliggöra ett nytt trafikupplägg för persontågen med styv timmestrafik, vilket kräver förkortat gångtid mellan de stationer där persontågen kommer att mötas.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 14(38)
--	----------------------	-----------------

4.2 Återstående livslängd, trafikal-teknisk-ekonomisk

Banöverbyggnad

Banan har rustats upp löpande under 80- och 90-talet och har en ganska bra standard. Endast sträckan mellan Grängesberg – Ställdalen via Silverhöjdsspåret anses vara i behov av totalt spårbyte.

Rämhyttetunnelns bergtäckning har konstaterats vara i dåligt skick och kräver därför stora underhållsinsatser.

Kontaktledning

Kontaktledningen på sträckan Borlänge – Ställdalen upprustades i mitten av 1990-talet och är i nuläget i gott skick. Kontaktledningssystemet N5.0/7.1 kN mellan Ställdalen och Frövi är däremot över 50 år gammal och i behov av totalbyte. Upprustningen kommer att bidra till högre hastighet och ytterligare trafik när den är klar.

Signalanläggning

Livslängd på stlv65 (60 år) Ludvika. Ibruktaget 1969, vilket innebär livslängd fram till år 2039. Ett frågetecken är hur länge reservdelar finns tillgängliga.

Livslängd på stlv59 (60 år) Sellnäs, Ulvshyttan, Rämshyttan och Gräsberg. Ibruktagna 1979, vilket innebär livslängd fram till år 2049.

Livslängd på utbrett stlv85 (30 år) Ställdalen (Ställdalen, Grängesberg, Klenshyttan). Ibruktaget 2002, vilket innebär livslängd fram till år 2032.

Livslängd på utbrett stlv85 (30 år) Frövi (Kopparberg, Rällså, Storå, Lindesberg och Vede våg). Ibruktaget 1998, vilket innebär livslängd fram till år 2028.

Livslängd konventionell linjeblockering (60 år).

Bandel 324 livslängd till år 2049.

Bandel 325 livslängd fram till år 2062.

Bandel 391 livslängd fram till år 2060.

4.3 Samband andra projekt

Parallella pågående projekt och dess påverkan ska beaktas, t ex:

- Dubbelspår Hallsberg – Mjölby; Borlänge – Falun
- Spårupprustning Ställdalen – Hällefors
- Funktionsutredning för Ludvika bangård.
- Pågående projekt för införande av nya tågkategorier som kommer att tillåta större rälsförhållningsbrist (d.v.s. större tillåten sidoacceleration)
- Växelbyte i Lindesberg. Byte av spårväxlar i huvudspår, samt inläggning av en ny infartsväxel till stickspåret norrifrån i stället för dagens söderifrån

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 15(38)
---	----------------------	-----------------

4.4 Samråd

I samband med denna funktionsutredning har kontakt tagits med olika förvaltande delar inom Banverket och Banverket produktion för att få fram information/fakta om banans tillstånd, underhållsbehov, mm. Bland andra har kollegor från LAVTia, LABaSr, LMK, XTGä, XTSK, UDNUGä, Lpn, LDmALd, PDMRDALA blivit intervjuade och bidragit med information. Även externa intressenter som TiB har konsulterats.

Om rivningen av Rämshyttetunnelns tak blir aktuell kommer det att krävas en järnvägsplan eftersom denna åtgärd kräver att marken ovanför tunneln tas i anspråk och behöver lösas. I samband med upprättandet av järnvägsplanen behöver man ta kontakt med markägare, kommunen, Länsstyrelsen och övriga berörda myndigheter, samt med andra som kan bedömas ha väsentligt intresse av planen.

5 Planerade åtgärder

Spårbyte på sträckan Ludvika – Rämshyttan är planerat att utföras 2020. Innan dess bör Hambo befästningar ses över, deras klämkraft kontrolleras och vid behov genomföra erforderliga åtgärder enligt BVH 522.19 ”Reparationsmetoder för Hambo befästningar”.

Silverhøjds-spåret, Grängesberg – Ställdalen, är i behov av totalt byte.

I samband med att kapacitetshöjande åtgärder utförs, bör det planeras för att byta de kvarvarande def-slipprarna, samt att genomföra andra underhållsåtgärder såsom spårriktning och –slipning, mm.

För att föreslagna kapacitetshöjande åtgärder på denna sträcka ska ge önskad effekt är det nödvändigt att det genomförs en ballastrening på sträckan Ställdalen – Frövi (om inte på hela sträckan åtminstone på de värsta ställena), samt att dränering och diken ses över längs aktuell bansträckning, se bilaga 4.

6 Utredningsalternativ

6.1 Val av utredningsalternativ

Två utredningsalternativ har tagits fram. Båda alternativ baseras på möjliga ändringar i befintlig anläggning enligt dagens regelverk. Skillnaden mellan utredningsalternativ 1 och 2 är placering av plattform i Ställdalen.

Hela sträckan Borlänge till Örebro Södra har utretts med avseende på optimering av hastigheter och gångtider. Från Borlänge till Ställdalen är sträckan upprustad och optimerad för tåg kategori B. Det finns dock några avsnitt även på denna sträcka som ger utrymme för en ökad hastighet. På sträckan Ställdalen till Frövi som inte är optimerad för B-tåg finns större möjligheter att öka hastigheten.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 16(38)
---	----------------------	-----------------

Hastighetsprofilen blir relativt ojämn om varje möjlighet till hastighetsökning tas tillvara. En ambition har varit att en hastighetsförändring genomförs endast om den ökade hastigheten kan hållas i minst en till två kilometer beroende på hur stor hastighetsskillnaden är gentemot omkringliggande avsnitt.

De hastighetshöjningar som föreslås innebär vissa förändringar av spårets geometri. Alla spårgeometriförändringar uppskattas kunna genomföras utan att breddning av bankroppen behöver genomföras. En teoretisk begränsning på som mest 15 cm i sidoförflyttning har antagits. I några kurvor med små men korta radier har även viss justering av radiens storlek föreslagits. I ett flertal kurvor föreslås även förändringar av rälsförhöjningen. Alla antaganden bygger på att spåret har den geometri som finns i BIS.

Sträckan från Ställdalen till Frövi har idag mycket låg rälsförhöjning vilken på flera avsnitt föreslås höjas med mer än 50 mm. En djupare projektering där spåren och omkringliggande hinder mätts behöver genomföras för att säkerställa att de stora transformatortransporterna från Ludvika inte får problem. I denna utredning har antalet hinder som behöver flyttas uppskattats utifrån fomldata och videofilmer. Det befintliga spårläget har inte blivit inmätt.

Vid förändring av rälsförhöjning eller spårbox på upp till 15 cm antas att ett antal kontaktledningsstolpar behöver flyttas beroende på om kontaktledningsstolparna står på utsidan eller insidan i kurvan.

6.2 Jämförelsealternativ (JA)

Jämförelsealternativet är att bibehålla dagens banstandard och trafikupplägg. Detta skulle innebära att banans kapacitet inte anpassas till de krav som framtida trafik ställer, samt att intressenternas önskemål inte tillgodoses.

6.3 Utredningsalternativ 1 (UA1)

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 17(38)
--	----------------------	-----------------

Linjesträcka/Stn	Teknikområde	Åtgärd	Tid i spåret *	Kostnad, mkr
(Borlänge) – (Ludvika)	Bana	- Spårbox ca 2 km (100 m ³), - Justering av rälsförhöjning ca 7 km (210 m ³).		2,8
	Signal Se bilaga 2.	<p><u>Blg-Slnä</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lindan Södra, vägskydd: Signaleringssträckan för jämna tåg förlängs. Kräver ny spårledning, då fällningspunkten är samma isol som fällningspunkten för Tägt vilken måste flyttas i motsatt riktning. - Tägt, vägskydd: Signaleringssträckan för udda tåg förlängs. Kräver ny spårledning, då fällningspunkten är samma punkt som fällningspunkten för Lindan Södra vilken måste flyttas i motsatt riktning. <p><u>Slnä</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Försignalering: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2 - Vägskydd: Fällpunkten för udda tåg flyttas ut. Avstängningstiden för vägen blir för lång med bibehållen huvudsignalkontroll. Antingen söks dispens eller så måste V-försignaler sättas upp. Det krävs förmodligen senare, då vägskyddet med största sannolikhet är av äldre modell utan batterireserv att hela anläggningen måste bytas ut. Ett tredje alternativ är att behålla befintlig hastighet. <p><u>Uly</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Försignalering: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2 <p><u>Rmh</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Försignalering: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2 <p><u>Gäg</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Försignalering: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 2/1 och 2/2 - Vägskydd: Signaleringssträckorna måste förlängas för båda tågriktningarna. <p><u>Gäg – La</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Håksbergsvägen, vägskydd: Signaleringssträckorna måste förlängas för båda tågriktningarna. 	Utförs på "vita" tider	3,0

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 18(38)
--	----------------------	-----------------

	Ktl	- Justering av kontaktledningen	Utförs på ”vita” tider	0,8
Ludvika	Bana	-----		
	Signal	<ul style="list-style-type: none"> - Införande av ESİK, se bilaga 1 - Försignalering: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 101 och 180 - Lyriksvägen, vägskydd: Signaleringssträckan för jämna tåg behöver förlängas. Med största sannolikhet måste en ny spårledning anläggas då den befintliga redan är väldigt lång. <p>Sth kan höjas till 115km/h under förutsättning att en fiktiv försignalbalisgrupp läggs ut vid km 72+835 samt att fällsträckan förlängs. Förmodligen behövs en ny spårledning, då den befintliga riskerar att gå över tillåten max längd för spårledning. Då befintlig fällpunkt även används för tågvägslåsning mot Klenshyttan talar även detta för en ny spårledning, då indikeringen annars riskerar att komma för sent.</p>	Kräver trafikavstängning, ca 4 dagar	1,3
(Ludvika) – Grängesberg	Ktl	-----		
	Bana	- Spårbox ca 1,5 km (75 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 2 km (60 m ³).		1,4
	Signal	<ul style="list-style-type: none"> Klenshyttan - Grindfallet, vägskydd: Båda signaleringssträckorna måste förlängas. O-tavla och V-försignal flyttas för jämna tåg. 	Utförs på ”vita” tider	1,0
(Grängesberg) – (Ställdalen) Hörkenspåret	Ktl	- Justering av kontaktledningen. Byte av 9 stolpar.		1,5
	Bana	- Spårbox ca 2 km (100 m ³).		1,0
	Signal	<ul style="list-style-type: none"> - Vägskydd: Balisgruppen flyttas till km 96+640 så att 115 km/h gäller innan signaleringssträckans början. <p>Annars måste ringsträckan förlängas, vilket är ett större ingrepp</p>	Utförs på ”vita” tider	0,4

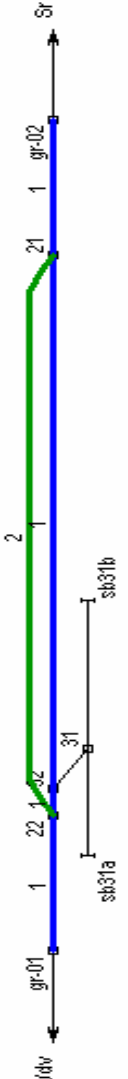
Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 19(38)
--	----------------------	-----------------

	Ktl	- Justering av kontaktledningen, samt byte av 3 st stolpar		0,3
(Grängesberg) – (Ställdalen)	Bana	- Kompletta spårbyte	Kräver trafikavstängning, ca 1 månad	75
	Signal	- Erforderligt signalarbete pga. spårbyte		Ingår i spårbytet
Silverhøjds- spåret	Ktl	- Justering av kontaktledningen, samt byte av 5 stolpar		Ingår i spårbytet
	Bana	- Nytt plattformsläge: <i>Alternativ UA1</i> - Ny plattform föreslås mellan spår 2 och 3 samt att befintlig plattform behålls, se detaljerad beskrivning på sid 25..	Kräver trafikavstängning, ca 4 dagar	1,0
Ställdalen	Signal	- Införande av ESİK, se bilaga 1 - Hyttvägen, vägskydd (kopplade): O-tavla flyttas för udda tågväg. Även V-försignalen behöver flyttas pga. kurvan.	Kräver trafikavstängning, ca 3 dagar	2,8
	Ktl	- Justering av kontaktledning vid ny plattform mellan spår 2 och 3		0,4
(Ställdalen) – (Frövi)	Bana	- Ballastrensning samt kontroll av dränering och diken på de sämsta ställen/på hela sträckan. Detta är nödvändigt för att övriga åtgärder på sträckan ska ge önskad effekt. Åtminstone ska de värsta ställena åtgärdas.		40/130
	Ktl	Byte av kontaktledningen inkl. fundament och stolpar (i samband med projektering ska stolpar och fundament besiktas och dess bytesbehov kartläggas) Möjliggör en sth högre än dagens 120 km/h		79
(Ställdalen) –	Bana	- Spårbox ca 0,2 km (10 m3). Justering av rälsförhöjning ca 1,8 km (60 m3). Vid		0,5

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 20(38)
--	----------------------	-----------------

(Kopparberg)		kilometer 458+500 finns en fast bro där rälsförhöjningen föreslås ändras från 85 till 110 mm, se bilaga 5.		
	Signal	- Montering av nya hastighetsbaliser och -tavlor	Utförs på "vita" tider	0,7
Kopparberg	Ktl	- Justering av kontaktledningen. Byte av 3 stolpar		0,6
	Bana	-----		
	Signal	- Införande av ESIK, se bilaga 1	Kräver trafikavstängning, ca 3 dagar	4,0
	Ktl	-----		
(Kopparberg) – (Storå)	Bana	- Spårbox ca 2,0 km (100 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 6,5 km (300 m ³).		2,7
	Signal	<u>Rällså</u> - Försignalering: Fiktiv försignalbalisgrupp till signal 21 flyttas ut.	Utförs på "vita" tider	0,6
Storå	Ktl	- Justering av kontaktledningen, samt byte av 6 stolpar		1,2
	Bana	-----		
	Signal	- Försignalering: Fiktiv försignalbalisgrupp till signal 21 flyttas ut.	Utförs på "vita" tider	0,6
	Ktl	-----		
(Storå) – (Lindesberg)	Bana	- Spårbox ca 1,5 km (75 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 5 km (250 m ³).		2,1
	Signal	- Försignalering, signal L3: Fiktiv försignalbalisgrupp FFL3 flyttas ut	Utförs på "vita" tider	1,2

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 21(38)
--	----------------------	-----------------

			"vita" tider	
Lindesberg	Ktl	<p>- Gusselby Stationsväg, vägskydd: Förslagsvis flyttas tillräknt hastighetshöjning så att den lägre hastigheten gäller förbi vägskyddet.</p> <p>- Justering av kontaktledningen, samt byte av 8 stolpar</p>		1,4
Lindesberg	Bana	<p>- Växel 21 i norra änden av bangården föreslås flyttas norrut till rakspar. Flytten av norra växeln möjliggör 70 km/h på sidospåret och högre hastighet i huvudspår.</p>  <p>Om ny station för godstågsmöten byggs i Gusselby strax norr om Lindesberg kan eventuellt växel 21 flyttas söderut till befintligt rakspar vid kilometer 419+500. Detta innebär att växeln flyttas söder om vägövergången vid 419+570. Möten med långa godståg går då inte att genomföra i Lindesberg utan måste flyttas till Gusselby och därför förutses av denna station bygges.</p>	Kräver trafikavstängning, ca 4 dagar	5,4 inkl ktl

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 22(38)
--	----------------------	-----------------

		<p>Det finns ett kundönskemål om att placera en stamplattform intill sidotågspåret 2 i jämnhöjd med den befintliga plattformen i Lindesberg. Detta ger en bekvämare omstigning till bussarna. Den befintliga plattformen behålls för att möjliggöra eventuella möten mellan persontåg. Något som bör beaktas i detta sammanhang är att resandeutbytet kan ta längre tid om plattform finns på båda sidor om spåret (vilket blir fallet för spår 1 i detta fall). Om stationen i framtiden kommer att trafikeras av loktåg där dörrarna kan öppnas åt båda sidorna kan detta även vara ett säkerhetsproblem då tågpersonal får svårare att övervaka dörrarna inför avgång.</p> <p>Växel 21 som ligger i kurva föreslås flyttas norrut ut till rakspår.</p>		
	Signal	<p>- Försignalering: Fiktiv försignalbalisgrupp FF21 flyttas ut - Balisplacering spår 1 och 2: Repeterbalisgrupp RF24 (224) på spår 1 flyttas efter U-tavlan. Repeterbaliser för signalerna 26(226) och 33(233) sätts upp i samma punkter som RF-grupperna för spår 1.</p>	Utförs på "vita" tider	0,6
	Ktll	Justering av kontaktledningen		
(Lindesberg) – (Vedevåg)	Bana	- Spårbox ca 1,1 km (60 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 5 km (250 m ³).		2,0
	Signal	-----		
	Ktll	- Justering av kontaktledningen, samt byte av 3 stolpar		0,7
Vedevåg	Bana	-----		

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 23(38)
--	----------------------	-----------------

	Signal	- Införande av ESIK, se bilaga 1	Kräver trafikavstängning, ca 3 dagar	2,4
	Ktll	----		
(Vedevåg) – (Frövi)	Bana	- Spårbox ca 2,0 km (100 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 3,5 km (150 m ³).		1,8
	Signal	- Hilmers väg: Signaleringssträckan måste förlängas för udda tåg	Utförs på ”vita” tider	0,6
	Ktll	- Justering av kontaktledningen, samt byte av 3 stolpar		0,6
Frövi	Bana	- Rälsförhöjningen lyfts till ca 80 mm genom växel 311 för att kunna höja hastigheten från 60 km/h till 80km/h		0,2
	Signal	----		
	Ktll	- Under utredningen har det kommits fram till att det blir en svår och komplicerad ombyggnad för att flytta skyddssektionerna från dagens placering. Det har föreslagits att man flyttar in och ut fartsignalerna vilket skulle möjliggöra att tågen inte skulle fastna med strömvavtagaren i skyddssektions området. Därför föreslås som ett alternativ att flytta utfartssignalen UBL på km 401+287 med 70-80 m på linjen mot Vdv (Vedevåg) och flytta ut infartssignalen som finns mellan vxl 110 och vxl 312 på spår 1 för att få 400m mellan skyddssektionen. En annan lösning är att flytta skyddssektionen på spår 3 från 400+962 till 400+882 underförutsättning att man flyttar utfartssignalen. Skyddssektionen på spår 1, 300+667 behöver inte flyttas då den är normalt spänningssatt och hindrar inte tågens acceleration.		2,0
(Frövi) – Örebro Södra	Bana	----		
	Signal	----		
	Ktll	----		

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 24(38)
---	----------------------	-----------------

* vissa åtgärder kan utföras både på "vita" tider eller under trafikavstängning. Dessa rutor har inte ifyllts, dock har beräkningar för den totala tidsåtgången utgått ifrån att dessa åtgärder utförs under en ev. trafikavstängning, samt att spårbytet på Silverhördsspåret utförs med SBM.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 25(38)
--	----------------------	-----------------

Ställdalen

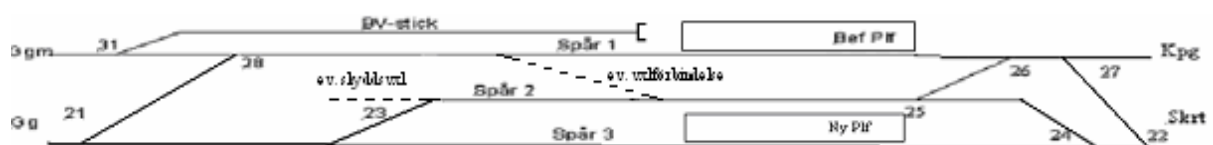


Ställdalen spår 1 och norrut

Önskemål finns om två plattformsspår i Ställdalen, dels för att möjliggöra bekväma omstigningar till/från Kristinehamn (även kallad Genvägen), dels för att vid tågförseningar kunna flytta persontågsmötet från Kopparberg till Ställdalen. Två olika alternativ UA1 och UA2 har tagits fram.

Utredningsalternativet 1 innebär att befintlig sidoplattform i Ställdalen behålls och att en ny plattform läggs in mellan spår 2 och 3. Spår 2 behöver då inte flyttas för att få plats med plattformen. Detta alternativ blir därför billigare än UA2 nedan, men får nackdelen att inget spår blir fritt från plattform vilket försvårar för de överskjutande transporter som behöver lastas på lägre höjd än ca 70 cm över räls överkant. Ytterligare en nackdel med denna lösning är att resenärerna måste korsa två spår för att komma till mittplattformen. Två plattformar blir även mer otydligt ur ett resenärsperspektiv och kan leda till onödigt spårspring.

Med detta förslag får man tre plattformsspår varav spår 3 troligen inte kommer att utnyttjas i någon stor utsträckning om inte persontrafiken mot Kristinehamn/Kil ökar. Förbindelse mellan spår 2 och 1 norr om plattformen kan ev. anordnas för att ge större flexibilitet på stationen. Om denna växelförbindelse läggs in kan tågen komma ut på alla fyra ”banor” från både spår 1 och 2. Se vidare systemskiss nedan.



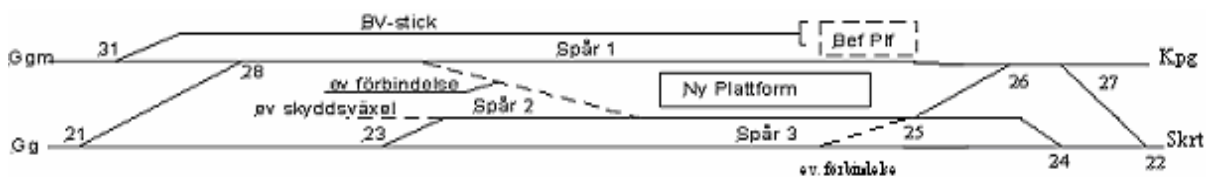
Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 26(38)
--	----------------------	-----------------

6.4 Utredningsalternativ 2 (UA2)

Utredningsalternativ 2 innefattar samma åtgärder som utredningsalternativ 1 förutom placering av den nya plattformen i Ställdalen.

UA 2 innebär att den befintliga sidoplattformen rivs och en ny mellanplattform byggs mellan spår 1 och 2. Detta innebär att spår 2 flyttas västerut och läggs parallellt med spår 3 för att ge plats för plattformen. Bästa placeringen med hänsyn till utrymmet mellan spåren är att placera plattformen så långt norrut som möjligt. Föreslagen dvärgsignal på spår 2 placeras vid ca 463+100. Med 20 m siktmarginal till dvärgsignalen kan plattformen byggas från ca 462+930 till 463+080.

Möjlighet finns att liksom i alternativ UA1 bygga en förbindelse mellan spår 1 och 2 norr om plattformen för att öka flexibiliteten på bangården så att tågen kan komma ut på alla fyra ”banor” från både spår 1 och 2. Se vidare systemskiss nedan. Det finns även möjlighet att lägga in en skyddsväxel i norra änden på spår 2 om det blir trångt och man vill undvika 10-övervakning.



I båda alternativen UA1 och UA2 krävs att plattformsbommar eller liknande anordnas för att ta sig till mittplattformen. En fördel med UA2 är att det blir tydligt för resenärerna då samtliga persontåg avgår från samma plattform. Denna lösning är även bra ur ett säkerhetsperspektiv, då resenärerna endast behöver korsa ett spår och då risken för spårspring blir mindre då samtliga tåg avgår från samma plattform. Med denna lösning skulle spår 3 bli fritt från plattform. Under förutsättning att en växel läggs in i södra änden mellan spår 3 och 2 (se systemskiss), skulle de överskjutande transporterna kunna gå via spår 3 och därmed undvika konflikt med någon plattform.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 27(38)
--	----------------------	-----------------

Linjesträcka/ Stn	Teknikom- råde	Åtgärd	Tid i spåret *	Kostnad, mkr
Ställdalen	Bana	- Nytt plattformsläge: <i>Alternativ UA2</i> - Ny plattform föreslås mellan spår 1 och 2 så långt norrut som möjligt.	Kräver trafikavstängning, ca 5 dagar	2,4
	Signal	- Införande av ESIK, se bilaga 1 - Hyttvägen, vägskydd (kopplade): O-tavla flyttas för udda tågväg. Även V-försignalen behöver flyttas pga. kurvan.	Kräver trafikavstängning, ca 3 dagar	2,8
	Ktll	- Justering av kontaktledning vid ny plattform mellan spår 1 och 2		0,6

* vissa åtgärder kan utföras både på ”vita” tider eller under trafikavstängning. Dessa rutor har inte ifyllts, dock har beräkningar för den totala tidsåtgången utgått ifrån att dessa åtgärder utförs under en ev. trafikavstängning, samt att spårbytet på Silverhögsspåret utförs med SBM.

6.5 Alternativjämförelse

TiB har föreslagit en ny tidtabell för hur Bergslagsbanan skulle kunna trafikeras efter en upprustning. De önskar ha timmestrafik mellan Borlänge och Örebro Södra. Resandeutbyte är tänkt att ske i Borlänge, Ludvika, Grängesberg, Ställdalen, Kopparberg, Storå, Lindesberg, Vedevåg, Frövi, Örebro C samt Örebro Södra. Mötena med TiB-tåg i motsatt riktning är tänkt att ske i Ludvika, Kopparberg och Vedevåg.

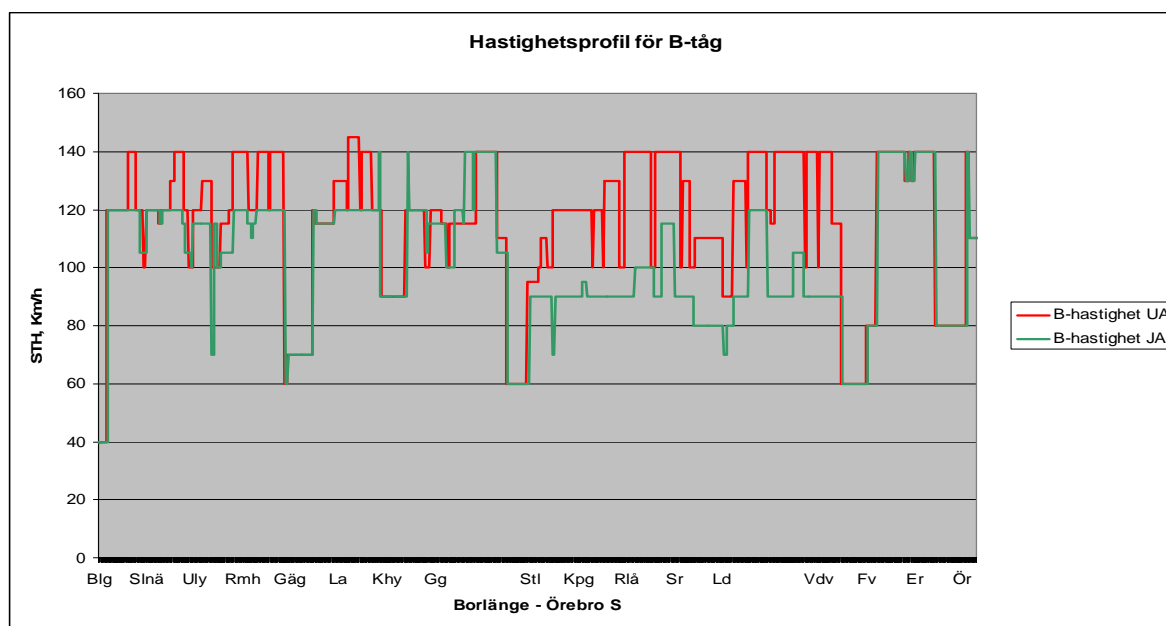
I detta kapitel undersöks först om detta persontrafiksupplägg är genomförbart givet de föreslagna infrastrukturåtgärderna. Därefter utreds möjligheten att även få in godstrafik.

Gångtidsberäkningar har gjorts för att undersöka hur stora tidsvinster som de föreslagna infrastrukturåtgärderna i UA1 och UA2 kan resultera i om de genomförs. Till detta användes gångtidsprogrammet PcGTP. Programmet tar hänsyn till banans hastighetsprofil, lutningar och kurvradier, samt en mängd parametrar för tåget, bland annat topphastighet, vikt, accelerations och retardationskurvor. I alla gångtider ingår även en förarmarginal på 3 %, gångtiden är alltså sänkt 3 % mot vad teoretiskt skulle kunna vara.

I gångtidsberäkningarna har UA1 och UA2 behandlats som ett alternativ då den enda skillnaden mellan dessa är placering av den nya plattformen i Ställdalen.

6.5.1 Persontrafik

De nya hastighetsprofilerna bygger på att alla föreslagna åtgärder genomförs. I figuren nedan återfinns hastighetsprofilerna för Borlänge – Örebro Södra via Hörkenspåret. Mellan Ställdalen och Frövi kan man se att åtgärderna ger störst hastighetsökning.



Hastighetsprofil för B-tåg i JA respektive UA1, avstånd från Borlänge mot Örebro Södra via Hörkenspåret.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 29(38)
--	----------------------	-----------------

Tabellen nedan är uppdelad på delsträckor mellan de stationer där möten sker mellan persontågen. För dessa stationer, Ludvika, Kopparberg och Vedeång, är 2 minuters uppehåll tidtabellslagt. Gångtidsmålen baseras på de gångtider som krävs på respektive delsträcka för att TiB:s trafikupplägg ska kunna genomföras. I denna tid ingår 45 sekunders uppehållstid på varje mellanliggande station där tåget stannar för resandebutbyte. Alla restider baseras på tåg av Regina-typ. Värdena i tabellen är en sammanfattning av bilaga 12. I den bilagan finns även gångtider uträknade för samma tåg om de skulle tillåtas köras med en förhöjd tillåten sidoacceleration, vilket det finns en pågående utredning om.

I TiB:s trafikupplägg anges måltiden 25 min för sträckan Borlänge-Ludvika. De åtgärder som identifierats i UA1 är inte tillräckliga för att nå detta mål. Enligt TiB:s föreslagna tidtabell kommer tågen stå stilla i Borlänge i ca 10 min, vilket gör att det finns marginaler att ta av utan att förstöra trafikupplägget. Därför har uppehållet i Borlänge kortats med två minuter, vilket ger den nya måltiden 27 min Borlänge-Ludvika. På sträckan Örebro-Vedeång har måltiden på samma sätt förlängts med en minut jämfört med i TiB:s exempeltidtabell, från 20 min till 21 min, genom att uppehållstiden i Örebro förkortats med en minut.

Tidsvinster och differens mot måltider för persontrafiken på aktuella delsträckor.

Sträcka södergående tåg	Gångtidsmål	Diff Mål -JA	Tidsvinst (UA1)	Diff Mål – UA1	Kommentar
Borlänge-Ludvika	27 min	-01:04	01:36	00:32	2 minuters tidigare avgång från Blg än TiB
Ludvika-Kopparberg (Shö)	28 min	-04:51	05:23	00:32	45 s uppehåll i Gg &Stl
Ludvika-Kopparberg (Hörk)	28 min	00:01	00:41	00:42	45 s uppehåll i Gg &Stl
Kopparberg-Vedeång	28 min	-05:32	05:30	-00:02	45 s uppehåll i Sr & Ld
Vedeång-Örebro C	20 min	-01:05	01:18	00:13	1 minuts senare ankomst till Ör än TiB. 45 s uppehåll i Fv.
Sträcka norrgående tåg	Gångtidsmål	Diff Mål -JA	Tidsvinst (UA1)	Diff Mål – UA1	Kommentar
Örebro C-Vedeång	20 min	-01:46	01:55	00:09	1 minuts tidigare avgång från Ör än TiB. 45 s uppehåll i Fv.
Vedeång-Kopparberg	28 min	-05:32	05:33	00:01	45 s uppehåll i Sr & Ld
Kopparberg-Ludvika (Hörk)	28 min	-00:07	00:20	00:33	45 s uppehåll i Gg &Stl
Kopparberg-Ludvika (Shö)	28 min	-05:06	05:08	00:22	45 s uppehåll i Gg &Stl
Ludvika-Borlänge	27 min	-00:58	01:32	00:34	2 minuters senare ankomst till Blg än TiB

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 30(38)
---	----------------------	-----------------

Tidsvinst

Om dagens gångtider jämförs med de gångtidsmål som har satts upp, kan det konstateras att behovet av gångtidskortande åtgärder är som störst på delsträckorna Kopparberg-Vedevåg samt Ludvika-Kopparberg via Silverhöjdsspåret.

I Tabell 2 framgår att de tidsvinster som görs genom de föreslagna förändringarna i infrastrukturen leder till att de framtagna gångtidmålen uppfylls på de flesta delsträckor. Mellan Kopparberg och Vedevåg, där störst tidsvinster görs, saknas fortfarande några enstaka sekunder i södergående riktning, medan norrgående tåg ligger precis på gränsen.

Silverhöjden

Mellan Grängesberg och Ställdalen går två spår, Hörkenspåret och det mer kuperade Silverhöjdsspåret. Det senare är i dålig kondition. Efter en upprustning av Silverhöjdsspåret kan gångtiderna mellan Grängesberg och Ställdalen med en Regina förväntas se ut enligt nedanstående tabell.

Gångtider Grängesberg-Ställdalen före och efter upprustning av Silverhöjdsspåret.

	Hörken		Silverhöjden	
	JA	UA1*	JA	UA1
Gg-Stl	11:33	11:36	16:24	11:41
Stl-Gg	12:03	12:03	16:24	11:50**

* = Hastighetssänkning på några ställen

** = Värdet uppskattat utifrån de andra värdena, banan har inte skapats i PcGTP för norrgående riktning

Silverhöjdsspåret kommer alltså ner på ungefär samma gångtider som Hörkenspåret. Det möjliggör ett mer flexibelt utnyttjande av sträckan för omkörningar och möten vilket behövs för att detta trafikupplägg ska kunna fungera tillsammans med godstrafik.

Möjligt att lägga tidtabell

Enligt uträkningarna är det alltså enbart 2 sekunder på en delsträcka som saknas, en så liten avvikelse att den faller inom felmarginalerna. Det är naturligtvis inte eftersträvanvärt att ha en tidtabell som saknar marginaler, men upplägget är väl värt att studera vidare.

Då tidtabeller läggs ges en viss möjlighet att laborera med uppehållstiderna. TiB har till exempel uttryckt önskemål om 2 minuters uppehåll i Lindesberg eftersom det är en station med mycket resandeutbyte. 2 minuter kommer förmodligen inte att vara möjligt, men genom att fördela om uppehållstid från omkringliggande stationer kan det vara möjligt med uppehåll något längre än de 45 sekunder som tabellen erbjuder. Denna delsträcka är dock uppläggets svagaste länk.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 31(38)
--	----------------------	-----------------

Bilaga 6 visar en möjlig tidtabell som tagits fram av Leverans Planering, LPn, i tidtabellsverktyget Trainplan. Trainplan bygger på den befintliga infrastrukturen, ”minustider” har därför lagts till för att kompensera för infrastrukturförbättringar. Bilaga 7 visar de kompenseringsåtgärder som gjorts, de är inte exakt som i tabellen ovan och uppehållstiderna har varierats något. Denna tidtabell ligger till grund för de godstågstitdtabeller som presenteras senare.

Ett alternativt upplägg om det visar sig att sträckan Kopparberg – Vedeå inte håller är att förlägga persontågsmötet till Lindesberg istället. Det skulle då bli lite extra stillastående tid i Lindesberg som kan delas upp mellan norrgående och södergående tåg genom att tidigarelägga norrgående tågs avgång från Örebro och senarelägga södergående tågs ankomst. Möjligheten att genomföra detta upplägg beror på hur anslutningarna i Örebro kan anpassas samt omloppstekniska aspekter. Utöver utredningsalternativets åtgärder skulle det då även vara bra med samtidighet i Lindesberg.

6.5.2 Godstrafik

Utifrån TiB:s önskade trafikupplägg med styv tidtabell och timme trafik för persontågen, har Leverans Planering, LPn, studerat möjligheten att kombinera de fasta tåglägena för persontrafiken med olika upplägg för godstrafiken. Möjliga godstågslägen har tagits fram i norrgående respektive södergående riktning (se bilaga 8 och 9). Därefter har möjligheten att köra godstrafik med ett tåg i timmen i vardera riktningen undersökt, samt möjligheten att få in dagens godstrafik (sep 09) (se bilaga 10 och 11).

Gångtidsberäkningarna för godstrafiken är gjorda i Trainplan och bygger på den befintliga infrastrukturen. Samtliga godståg är av samma slag med avseende på tyngd och hastighet. Eventuella gångtidsvinster för godstrafiken till följd av upprustningar av infrastrukturen är inte inkluderade, men då godstågens sth är 90 km/h, är det sällan som dessa tåg får ta del av hastighetshöjningarna.

Dagens godstågstrafik (sep 09) går att få in emellan den föreslagna persontrafiken. Många tåg får dock extra stopp med förlängd gångtid som följd. Godstågen måste också alltid gå åt sidan för persontågen, i dagens tidtabell finns det möjlighet för persontågen att vid något tillfälle invänta ett godståg.

Leverans Planering menar att det inte är säkert att försämrade förhållanden för godstrafik kommer att accepteras. Banan kan dessutom förväntas få ökad godstrafik i och med att upprustning av Ställdalen – Hällefors öppnar för mer trafik över Väster om Vänerbanan.

Utöver de förändringar som föreslagits i utredningsalternativet visar godstågsanalysen att ytterligare åtgärder i infrastrukturen kan krävas för att klara förändringar eller utökningar av godstrafiken. Det är svårt att i detta skede exakt identifiera var eventuella ytterligare åtgärder i infrastrukturen ska sättas in för att möjliggöra en effektiv godstrafik, då detta är beroende av vilka trafikupplägg som kan bli aktuella för godstrafiken i framtiden. Ett antal möjliga åtgärder har dock identifierats baserat på de tidtabellalternativ för godstrafiken som tagits fram:

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 32(38)
---	----------------------	-----------------

- För att få en effektivare tågföring finns det alltid ett *behov av blocksignaler* mellan driftsplatser, speciellt i olika operativa situationer. Med detta TIB-upplägg som underlag syns behovet av blocksignaler som störst i båda riktningarna på sträckorna Rämshyttan-Gräsberg, Gräsberg-Ludvika och Ludvika-Klenshyttan (se kommentarer nedan).
- *Samtidighet* på stationer med möte mellan person- och godståg kan behövas för att korta mötestiden. Utifrån de framtagna tidtabellalternativen kan Ulvshyttan vara en möjlig placering utöver de fyra stationer som redan föreslagits för samtidighet i utredningen (se kommentarer nedan).
- Det kan bli nödvändigt med *fler trespårsstationer*, exakt var dessa ska placeras kräver ytterligare utredning utifrån vilka godstrafikupplägg som kan bli aktuella i framtiden. Utifrån de tidtabellalternativ som tagits fram i denna studie är Ulvshyttan eller Rämshyttan en bra placering (se kommentarer nedan).
- *Ny mötesstation* i Gusselby mellan Lindesberg och Storå kan vara nödvändig för att vissa tidtabellsupplägg ska vara genomförbara (se kommentarer nedan).
- Genom att höja hasigheten i Ställdalen för tåg i riktningen Kopparberg-Hörken från 40 km/h till 80 km/h kan gångtiden sänkas med upp emot 4 minuter för norrgående tunga godståg.
- Fler stationer bör förlängas för att klara 750 m långa tåg.

Kommentarer till tidtabellanalys för godstågen (källa: Bengt Palm/Åke Lundberg, LPn)

Nedan framgår i detalj de åtgärder som föreslås utifrån de tidtabellförslag för godstågen som har testats i denna utredning:

Möjliga godstågslägen Borlänge-Hallsberg (bilaga 8)

Tåg 4761: Omöjlig tidtabell, om man inte lägger in blocksignal mellan Borlänge-Sällnäs och förlänger bangården norrut i Gräsberg. Senare omgjord som 4767.

Tåg 4763: Möjlig och bra tidtabell fram till Frövi – nästan. Bättre gångtid Rällså-Frövi behövs. Alt är uph för jämna rst för möte 4763 eller 4763 uph i 24 min.

Gångtid Borlänge-Hallsberg 3:24 (3:48)

Tåg 4765: Uph i Ställdalen på två tåg och i Gusselby.

Gångtid Borlänge-Hallsberg 3:21

Tåg 4767: Denna tidtabell fungerar.

Gångtid Borlänge-Hallsberg 3:18

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 33(38)
---	----------------------	-----------------

Möjliga godstågslägen Hallsberg-Borlänge (bilaga 9)

Tåg 4670: Möjlig tidtabell men snålt i Slnä. Behov av blsi Gräsberg-Rämshyttan för bättre möte i Sällnäs. Ca 20 min långt uppehåll i Gräsberg.
Gångtid Hallsberg - Borlänge 3:17

Tåg 4672: Driftsplatsen Gusselby byggs, ger perfekt nästa möte Ställdalen-Grängesberg. Trippelmöte i Ludvika. Bra tågläge.
Gångtid Hallsberg - Borlänge 3:17

Tåg 4674: Möjlig och bra tidtabell. Om godstågens gångtid kortas kan de ev. hinna Lindesberg-Kopparberg på möte. Detta vore ett mycket tidseffektivt alternativ.
Gångtid Hallsberg - Borlänge 3:19

Tåg 4676: Denna tidtabell fungerar endast om Vedevåg byggs om till trespårsstation.
Gångtid Hallsberg - Borlänge 3:11

Anm: Gångtid för ostört godståg utan uppehåll på sträckan Borlänge - Hallsberg är 2:42 och Hallsberg - Borlänge 2:43.

Timmestrafik för godstågen tillsammans med TiB-upplägget (se bilaga 10)

Södergående tåg: Realistisk tidtabell med fem uppehåll för möten. Eventuellt tidigare avgång för ett ytterligare möte med norrgående tåg i Ulvshyttan.

Norrgående tåg: Realistisk tidtabell med fyra uppehåll för möten. Men den avslutas med för lång gångtid Ludvika-Grängesberg-Rämshyttan. Detta kräver samtidig infart i Ulvshyttan för att tidtabell ska fungera med mötet med udda resandetåg. Alternativet är uppehåll i Rämshyttan och möte södergående tåg i Ulvshyttan.

Svårt att lägga in fler tåg i detta upplägg. Det saknas trespårsstationer.

Ordinarie godstågstrafik tillsammans med TiB-upplägget (se bilaga 11)

Banan klarar av mer trafik. Största problemen finns tidig eftermiddag. Tåg 101 och 102 är malltåg och Grängesberg-Ställdalen är oreglerade Hörken/Silverhöjden.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 34(38)
---	----------------------	-----------------

6.5.3 Rämshyttetunneln

Rämshyttetunnelns utformning omöjliggör någon rälsförhöjning, ett förslag är därför att riva taket och bara ha kvar en bergskärning. Rälsförhöjning skulle då kunna ändras och sth höjas till 95 km/h för A-tåg och 100 km/h för B-tåg. Detta innebär ca 15 sekunders vinst för Reginatågen som inte ska stanna i vare sig Rämshyttan eller Ulvshyttan. Godstågen, som beroende på trafikupplägg, kan behöva stanna på båda stationerna, tjänar ungefär lika mycket i norrgående riktning, men i princip inget i södergående.

Effekter av rivning av Rämshyttetunneln.

Rivning av Rämshyttetunneln

	Vinst		
	X50	Gods 1200 ton	Ståltåg 1500 ton
Blg-La	00:00:15	00:00:26	00:00:00
Blg-La ink stop i Uly & Rmh		00:00:03	00:00:00
La-Blg	00:00:14	00:00:16	00:00:18
La-Blg ink stop i Uly & Rmh		00:00:12	00:00:17

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 35(38)
--	----------------------	-----------------

7 Kostnads kalkyl

Kostnaden för UA1 beräknas bli ca 244 mkr förutsatt att ballastreningen mellan Ställdalen - Frövi utförs endast på de sämsta ställen. Kostnaden på 40 mkr för ballastreningen mellan Ställdalen – Frövi ingår och anses vara den minsta nödvändiga nivå för att uppnå det utsatta målet och garantera att övriga åtgärder ger önskad effekt. Om ballastreningen utförs på hela sträckan mellan Ställdalen och Frövi kommer kostnaden för UA1 att bli ca 335 mkr.

Kostnaden för UA2 under samma förutsättningar blir ca 246,4 mkr, respektive 337,4 mkr.

Kostnaden för projektledning och projektering beräknas bli ungefär samma för UA1 och UA2, ca 20 mkr. Kostnaden för endast kapacitetshöjande åtgärder (d v s exklusive spårbyte, ballastrening och kontaktledningsbyte) uppgår till ca 70 mkr.

En djupare kalkyl och analys krävs för att kostnaderna, samt ev. intäkter/vinster ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan sammanställas och utvärderas.

8 Slutsats och val av alternativ

Givet att alla de åtgärder som utredningsalternativen förslår uppnås gångtids- och anläggningsförbättringar som gör det möjligt att lägga en tidtabell enligt det önskade mönstret för persontrafik. Det är dock på gränsen, framförallt på sträckan Kopparberg-Vedevåg är det helt utan marginaler (utöver standardtillägget på 3 %). Upplägget förutsätter korta uppehållstider på alla stationer där inga persontågsmöten sker och att persontågen inte behöver invänta möten med godståg.

Med små marginaler är det svårt att hämta in eventuella förseningar och trafikupplägget riskerar att bli störningskänsligt. Marginalerna skulle dock bli större om B-tåg skulle tillåtas köra med större sidoacceleration, vilket kan bli möjligt i framtiden.

Det finns tillräcklig kapacitet för att kombinera det föreslagna trafikupplägget för persontågen med den godstågstrafik som trafikerar sträckan idag. Detta kräver dock att godstågen alltid går åt sidan för persontågen, gångtiden för godståg blir i bästa fall jämförbar eller snarare något sämre än idag. I och med den täta och styva persontågstidtabellen finns det relativt lite flexibilitet kvar för godståg.

Givet att godstrafiken drabbas negativt av det föreslagna trafikupplägget är det enligt Leverans Planering inte helt säkert att banan kommer att kunna trafikeras på det sättet då åtgärderna genomförts.

Även om persontrafiksupplägget inte visar sig kunna genomföras enligt det föreslagna upplägget på grund av hänsyn till godstågen och/eller att tidsvinsten mellan Kopparberg och Vedevåg blir för liten, är de flesta åtgärder som utredningsalternativet presenterar ändå bra att genomföra.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 36(38)
---	----------------------	-----------------

Hastighetshöjningar

Hastighetshöjningarna kommer att kunna dras nytta av även i andra upplägg. Genom att tiden på spåren blir kortare blir det lättare att lägga tidtabeller antingen med kortare gångtider eller med mer marginaler för att möjliggöra godstågsmöten.

Samtidighet

Samtidigheterna på stationerna som utretts rekommenderas också då de ökar anläggningens flexibilitet. Speciellt stationerna Ludvika, Ställdalen och Kopparberg bedöms som troliga mötesstationer även i andra upplägg. Det är dock inte lika säkert att samtidigheten i Vede våg kommer utnyttjas i samma grad om upplägget förändras.

Silverhögsspåret

Upprustning av Silverhögsspåret är en väldigt viktig åtgärd. Tack vara detta kan möten eller förbigångar göras mellan Grängesberg – Ställdalen, vilket ger bra kapacitetsvinster. Alla de godstågsupplägg som undersöks i kapitel 6.4.3 i förutsätter denna åtgärd.

Rämshyttetunneln

Rivningen av denna tunnel ger en liten tidsvinst för person- och godstransport. För persontrafiken är tidsvinsten försumbar då tågen har ett uppehåll på 10 min i Borlänge. Rekommendationen från utredningen är att rivningen av tunneln inte ska ingå i detta projekt. Det måste dock påpekas att tunneln har stora problem med dålig bergtäckning, isbildning på vinter och är därför i stort behov av reparation, se bilaga 3. En separat utredning om Rämshyttetunneln föreslås ska genomföras.

Ställdalen

Två alternativ för placering av mittplattform i Ställdalen har tagits fram, antingen mellan spår spår 2 och 3 (UA1) och spår 1 och 2 (UA2). Då UA2 blir tydligare gentemot resenärerna, bedöms vara bättre ur ett säkerhetsperspektiv samt möjliggör att överskjutande transporter kan köras på plattformsfritt spår, föreslås denna lösning framför UA1. Däremot är UA1 billigare, då ingen förskjutning av spår 2 behöver göras. UA1 ger även plattform vid samtliga spår, men behovet av detta bedöms vara litet. Oavsett valt alternativ rekommenderas att en växelförbindelse läggs in mellan spår 1 och 2 i norra änden för ökad flexibilitet.

Lindesberg

En ny stamplattform intill spår 2 kommer, enligt Lp:s uppfattning, att innebära ett säkerhetsproblem som bör värderas då tågpersonal har svårare att övervaka dörrarna inför avgång. Utredningen avråder därför från att bygga denna plattform.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 37(38)
---	----------------------	-----------------

8.1 Remissynpunkter och samråd

Funktionsutredningen har skickats på remiss till följande personer:

Lars Ström, LAVTrI; Sven Eriksson, LAVTiA; Micael Thunborg, LMKu; Bengt Johansson, LPnKc; Bengt Palm, LPnKap; Åke Lundberg, LPnAf; Eje Larsson, TiB; Sten Nordström; Paul Eriksson, LDmL; Stig Hansson, LMKu.

Inkomna synpunkter har beaktats och inarbetats i denna rapport.

8.2 Samlad bedömning – val av alternativ

Det alternativ som föreslås ska genomföras är utredningsalternativet 2 (UA2).

9 Det fortsatta arbetet

Separata utredningar föreslås på följande stationer; Ställdalen, Kopparberg, Storå, Vedeå, Frövi och Hovsta. Förändringsbehovet på dessa stationer bedöms vara av den omfattningen att särskilda bangårdsutredningar behöver göras.

Utöver de åtgärder som presenteras i utredningsalternativet kan ytterligare insatser bli nödvändiga för att öka flexibiliteten i trafiksystemet och för att möjliggöra ett förändrat eller utökat godstrafikupplägg (se vidare *Godståg genom Bergslagen*, Idestudié från Expert och Utveckling Gävle 2008). Åtgärder som bör utredas närmare är:

- mellanblocksignaler
- fler mötesstationer
- trespårsstationer, särskilt på sträckan Borlänge-Ludvika och vid Gusselby
- samtidig infart även på stationer utan planlagda möten
- anpassning till 750 m långa tåg

Även Rämshyttetunneln föreslås ska studeras vidare i en separat utredning med avseende på dess underhållsbehov och teknisk livslängd.

I samband med projektering och framtagning av erforderliga bygghandlingar ska det verkliga spårsläget på de sträckor som är aktuella för höjning av sth (där ändring av spårgeometri föreslås) mätas in/beräknas och eventuella justeringar göras med avseende på de fasta objekten längs banan.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro Södra	Datum: 2009-11-09	Sida: 38(38)
---	----------------------	-----------------

En kartläggning behöver göras för att bättre specificera vilka ställen med dålig underbyggnad mellan Ställdalen – Frövi som det är nödvändigt att ballastreningen företrädesvis ska utföras på. Sedan krävs en djupare analys och kalkyl avseende kostnader för en total ballastrening.

Som slutsatsen säger är de föreslagna åtgärderna bra och bör genomföras, dock ska det göras medvetet om att det kanske inte räcker till för att kunna köra exakt enligt den föreslagna tidtabellen. Om projektet däremot drivs med det bestämda målet att köra enligt den föreslagna tidtabellen bör anpassningarna för godstrafik som listas i slutsatsen utredas ytterligare innan arbetet sätts igång. Det kan även vara befogat att undersöka trafiksystemets robusthet och återställningsförmåga, exempelvis med hjälp av trafiksimulering.

Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 1(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika

Dokument Samtidig infart i Vedeång, Kopparberg, Ställdalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 2(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

1	Orientering.....	4
2	Signalteknik.....	4
2.1	Allmänt.....	4
2.1.1	Vedeång, Kopparberg och Ställdalen.....	4
2.1.2	Ludvika.....	4
2.2	Samtidig infart.....	4
2.2.1	Låsning av rörelseväg.....	4
2.2.2	Infart Kort.....	4
2.2.3	Tåglängdsmätning.....	4
2.3	Automater.....	5
2.4	Optisk signalering.....	5
2.5	ATC-signalering.....	5
3	Vedeång.....	6
3.1	Idag.....	6
3.2	Samtidig infart i Vedeång, alternativ 1.....	6
3.2.1	Signalplacering.....	6
3.2.2	Spårlängder för udda rörelser, alternativ 1.....	6
3.2.3	Spårlängder för jämna rörelser, alternativ 1.....	7
3.3	Samtidig infart i Vedeång, alternativ 2.....	7
3.3.1	Signalplacering.....	7
3.4	Automater Vedeång.....	7
4	Kopparberg.....	8
4.1	Idag.....	8
4.2	Samtidig infart i Kopparberg, alternativ 1.....	8
4.2.1	Signalplacering och skyddsväxel.....	8
4.2.2	Spårlängder för udda rörelser, alternativ 1.....	9
4.2.3	Spårlängder för jämna rörelser, alternativ 1.....	9
4.3	Samtidig infart i Kopparberg, alternativ 2.....	9
4.3.1	Signalplacering.....	9
4.3.2	Spårlängder för udda rörelser, alternativ 2.....	10
4.3.3	Spårlängder för jämna rörelser, alternativ 2.....	10
4.4	Automater Kopparberg.....	10
5	Ställdalen.....	10
5.1	Idag.....	10
5.2	Samtidig infart i Ställdalen.....	11
5.2.1	Signalplacering.....	11
5.2.2	Spårlängder för udda rörelser.....	11
5.2.3	Spårlängder för jämna rörelser.....	11

Dokument Samtidig infart i Vedeång, Kopparberg, Ställdalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 3(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

5.3	Automater Ställdalen.....	12
6	Ludvika.....	12
6.1	Idag.....	12
6.2	Samtidig infart i Ludvika, alternativ 1	12
6.2.1	Nya växlar, flyttade signaler och förlängda spår 1 och 2.....	12
6.2.2	Spårlängder för alternativ 1.....	13
6.3	Samtidig infart i Ludvika, alternativ 2	13
6.3.1	Flyttade signaler och förlängda spår 1 och 2	13
6.4	Samtidig infart i Ludvika, alternativ 3	13
6.4.1	Inte förlängda spår 1 och 2.....	13
6.5	Automater Ludvika.....	14
7	Kostnader.....	15
7.1	Vedeång.....	15
7.2	Kopparberg.....	15
7.3	Ställdalen.....	16
7.4	Ludvika.....	16
8	Tekniska begränsningar	16
8.1	Signalställverk modell 65.....	16
8.2	Signalställverk modell 85.....	16
9	Referenser.....	17

Dokument Samtidig infart i Vedeavåg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 4(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

1 Orientering

Dokumentet beskriver signaltekniskt möjligheten till samtidig infart på driftplatserna Vedeavåg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika-

2 Signalteknik

2.1 Allmänt

2.1.1 Vedeavåg, Kopparberg och Stålldalen

Driftplatserna Vedeavåg, Kopparberg och Stålldalen styrs och kontrolleras av ett så kallat utbrett datorsignalställverk av modell 85. Vedeavåg och Kopparberg har sin ställverksdator geografiskt placerad i Frövi. Den styr och kontrollerar även de mellanliggande driftplatserna Lindesberg, Storå och Rällså. För Stålldalens del så är ställverksdator placerad i Stålldalen men styr och kontrollerar också Grängesberg och Klenshyttan. Driftplatserna är fjärrstyrda av Hallsbergs TLC.

2.1.2 Ludvika

Ludvika styrs och kontrolleras av ett signalställverk av modell 65. Är fjärrstyrt av Hallsbergs TLC.

2.2 Samtidig infart

Med samtidig infart menas när två spårfordon har rörelseväg låst från varsitt håll in på samma driftplats.

2.2.1 Låsning av rörelseväg

Låsning av rörelseväg initieras dels genom manöver direkt av fjärrtågklararen eller av automater.

För att möjliggöra låsta rörelsevägar från varsitt håll in på samma driftplats skall det finnas tillräckligt skyddsavstånd mellan dessa. För tågväg mot tågväg är det minsta tillåtna avståndet 100 m. 200 m är normal avståndet. Bortom infartsrörelsevägens slutpunkt skall det även finnas frontskydd. Vid en "infart kort" är medväxeln frontskyddet som är bortom skyddsavståndet.

2.2.2 Infart Kort

Infart kort används vanligast på en redan befintlig driftplats där möjlighet till samtidig infart har införts. Dagligdags benämns dessa ESIK vilket är förkortning av Enkelspår, Samtidig, Infart, Kort.

Infart kort används när ett tågmöte sker och mötande tåg är kortare än mötesspåret fulla längd är, minus skyddsavståndet för kort infartsväg. För ett 650 m långt mötesspår och med skyddsavstånd på 100 m, gör då att tåg med en längd under 550 m kan mötas med samtidig infart. Används istället ett skyddsavstånd på 200 m blir då tåglängden 450 m som gräns för samtidig infart.

2.2.3 Tåglängdsmätning

För att förhindra att det låses fel infartsrörelseväg med avseende på längd ordnas en tåglängdsmätning på linjen innan ankomst till driftplatsen. Är det passerande tåget vid längdmätningen kort, låses en "infart kort" och om det är långt låses den normala infartsrörelsevägen.

Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 5(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnvåg Mitt		Datum senaste åndring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

2.3 Automater

Automat är en funktion som automatiskt verkställer specificerade kommandon, när vissa villkor är uppfylla i signalstållverket eller manöversystemet. Start av automaten görs normalt av fjårrtågklararen. Automatfunktioner för signalstållverk modell 85 kan vara projekterat i signalstållverket eller i manöversystemet eller båda och. För signalstållverk modell 65 ligger automatfunktioner i manöversystemet. Vårdet från en tåglångsmåtning kopplas till automatfunktionen i signalstållverket för låsning av lämplig rörelsevåg. Automater i manöversystemet styrs av tågnnummer.

2.4 Optisk signalering

Vanligtvis används stopplykto vid slutpunkten för infart kort. Signalstållverk modell 85 har dock inte funktionen ”stopplykta” som slutpunkt. Eftersom inte den funktionen finns får huvuddvårgsignaler användas istället.

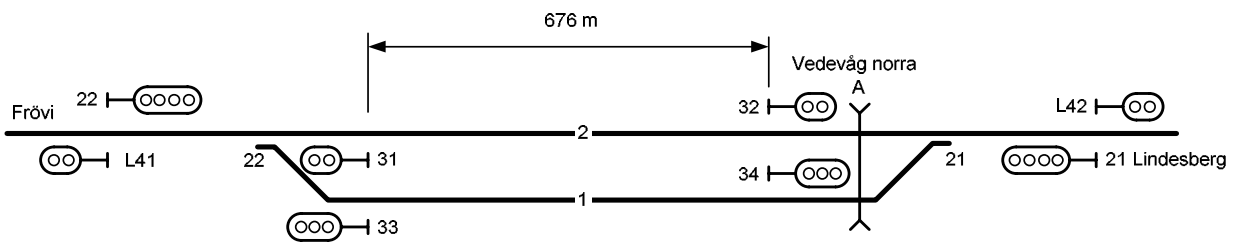
2.5 ATC-signalering

En samtidig infart med skyddsavståndet 100 m medför att infartsvågarna blir 10-övervakade. Med skyddsavstånd på 200 m är infartsvågarna 40-övervakade.

Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 6(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

3 Vede våg

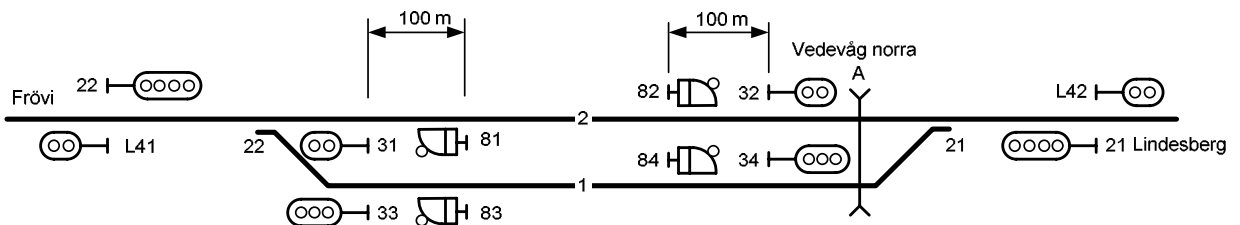
3.1 Idag



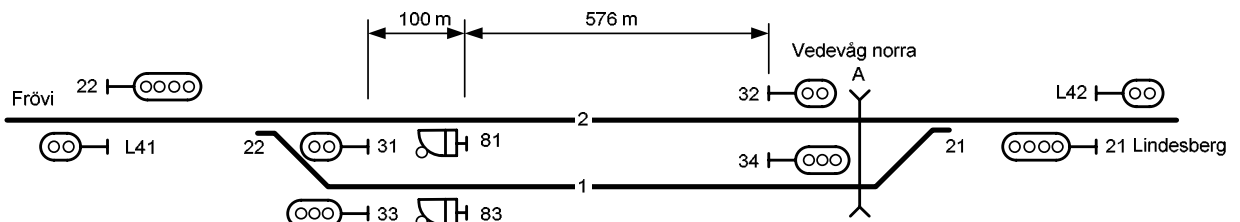
3.2 Samtidig infart i Vede våg, alternativ 1

3.2.1 Signalplacering

För att kunna låsa och signalera en samtidig infart i Vede våg placeras huvuddvärgsignaler 100 m före de befintliga mellansignalerna.

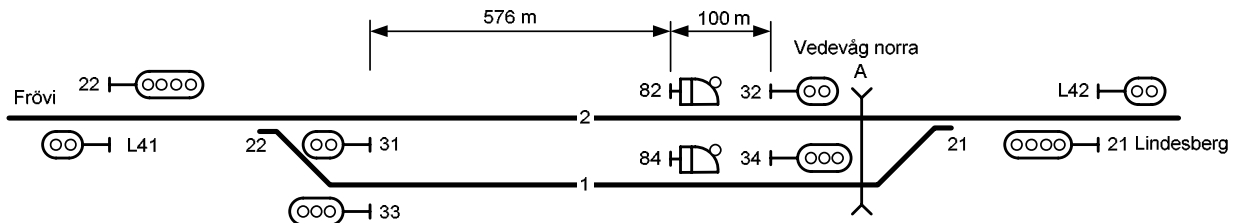


3.2.2 Spårlängder för udda rörelser, alternativ 1



Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 7(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

3.2.3 Spårlängder för jämna rörelser, alternativ 1



3.3 Samtidig infart i Vede våg, alternativ 2

3.3.1 Signalplacering

Med tanke på att signalplaceringen i Vede våg inte är beroende av någon plattform kan även ett 200 meters skyddsavstånd vara ett alternativ. Därmed undviker man 10-övervakningen i ATC. I gengäld så krymper tåglängden till 476 m för ett samtidigt möte. Signalplacering är som i kap 4.2.1 men huvuddvärgsignalerna placeras då istället på ett 200 m avstånd från mellansignalerna

3.4 Automater Vede våg

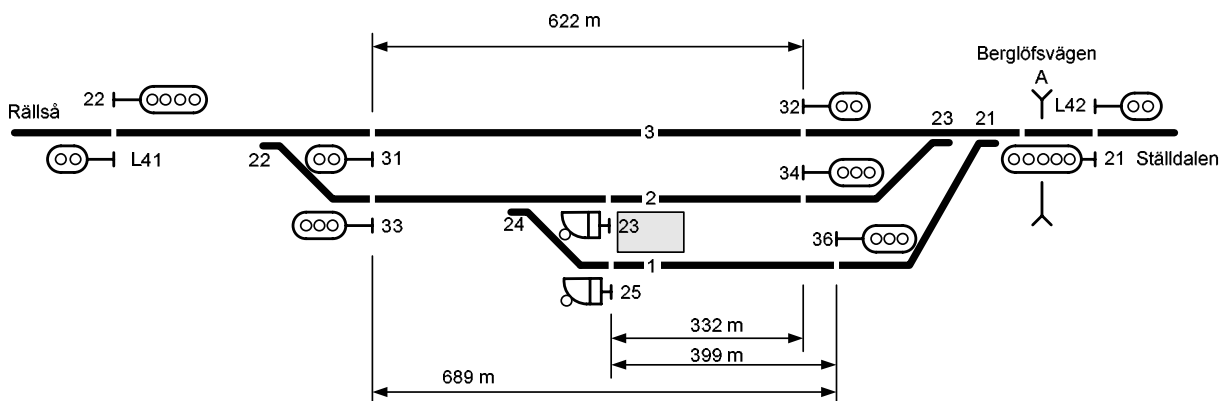
Automater för möte av tåg, kort respektive långt tåg kan initieras av en tåglängdsmätning.

Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 8(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

4 Kopparberg

4.1 Idag

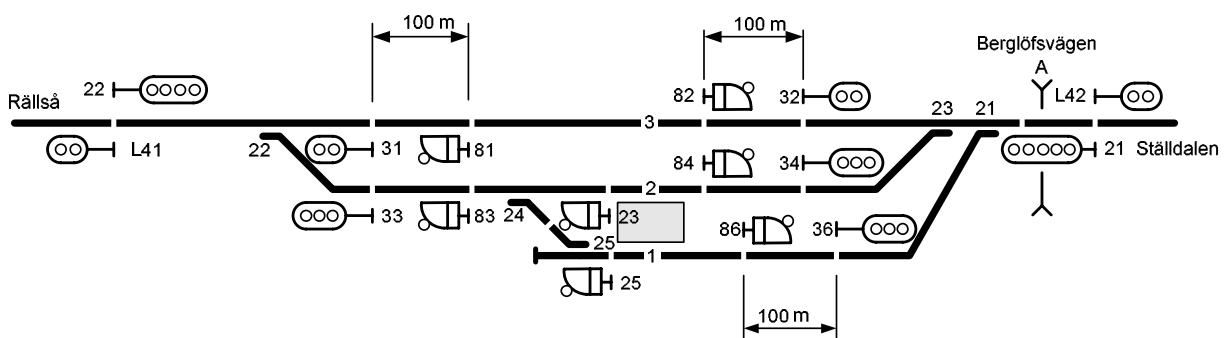
Kopparberg har en mer komplicerad spårgeografi än en "vanlig" driftplats. För udda rörelser till spår 1 och 2 finns det mellansignaler, huvuddvärgsignal 23 och 25 vilket ger en optisk signalerad "avkortad tågväg" om någon av dessa är slutpunkt för en infartsrörelsevåg.



4.2 Samtidig infart i Kopparberg, alternativ 1

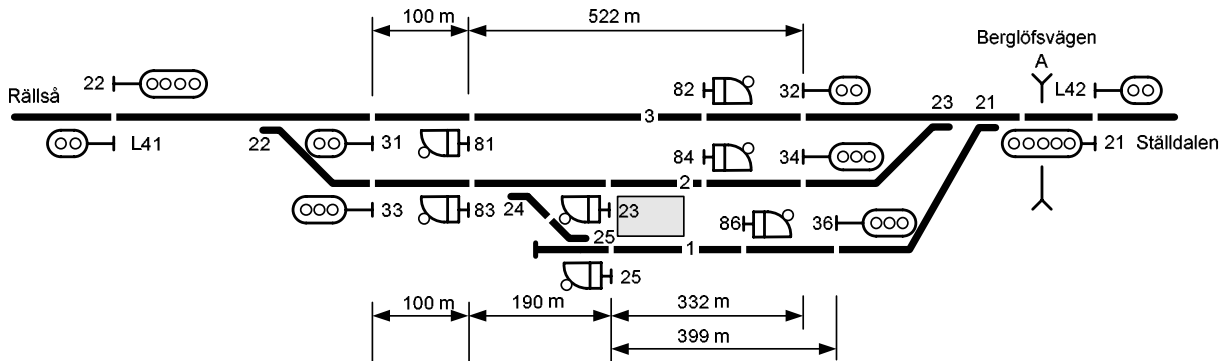
4.2.1 Signalplacering och skyddsväxel

För att kunna låsa och signalera en samtidig infart i Kopparberg placeras huvuddvärgsignaler 100 m före de befintliga mellansignalerna 31, 32, 33 och 34. För möjliggöra samtidighet till spår 1 och 2, plattformsspår läggs en skyddsväxel (25) in efter signal 25. Tågen till plattform måste dock tas in i till rätt spår, udda tåg till spår 1 och jämna till spår 2.

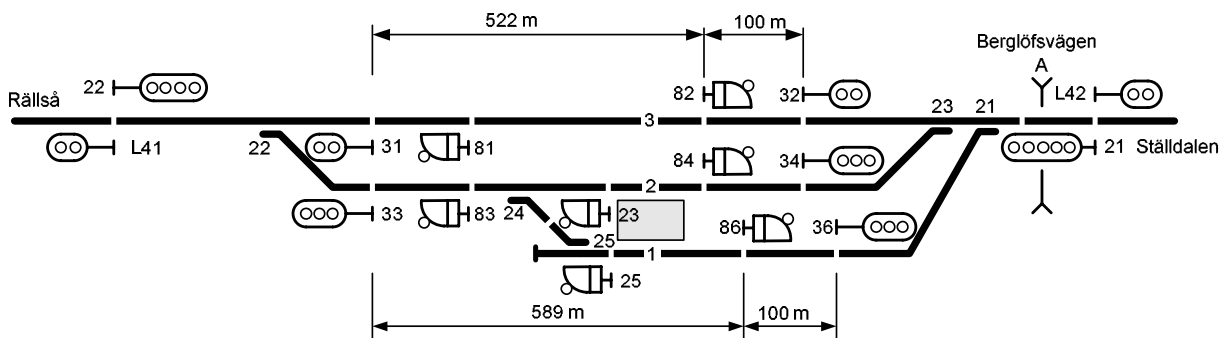


Dokument Samtidig infart i Vedeå, Kopparberg, Ställdalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 9(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

4.2.2 Spårlängder för udda rörelser, alternativ 1



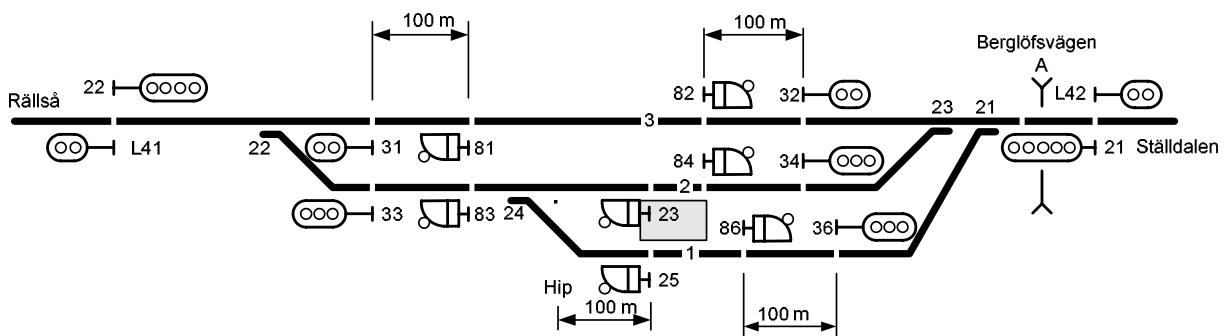
4.2.3 Spårlängder för jämna rörelser, alternativ 1



4.3 Samtidig infart i Kopparberg, alternativ 2

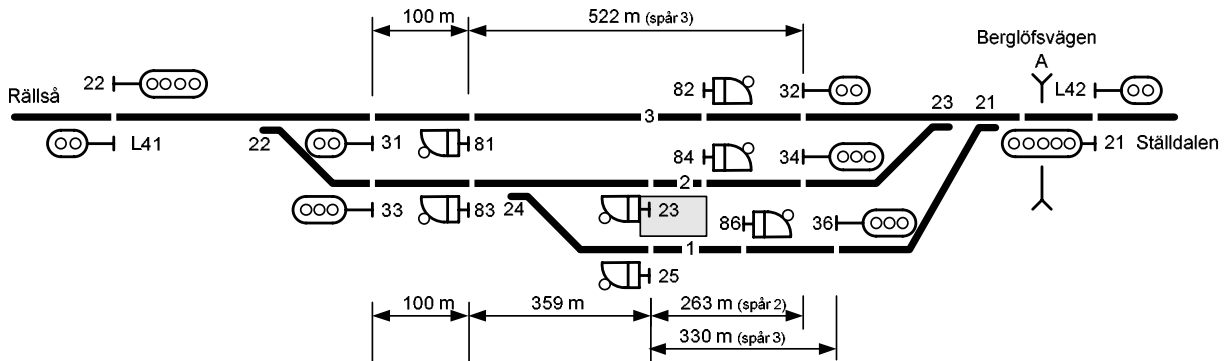
4.3.1 Signalplacering

Som i alternativ 1 placeras huvuddvärgsignaler 100 m före de befintliga mellansignalerna. För möjliggöra samtidighet till spår 1 och 2, plattformsspår, flyttas mellansignalerna 23 och 25 till ett avstånd på 100 m från växel 24 hinderfrihetspunkt (hip). Det innebär att plattformen förkortas med 54 m. Plattformen kan förskjutas 74 m ”norrut” mot signal 84.

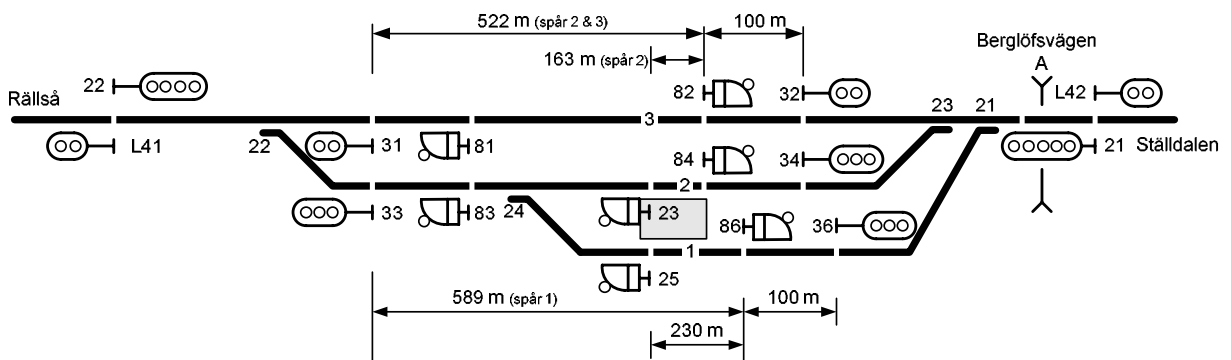


Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 10(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

4.3.2 Spårlängder för udda rörelser, alternativ 2



4.3.3 Spårlängder för jämna rörelser, alternativ 2



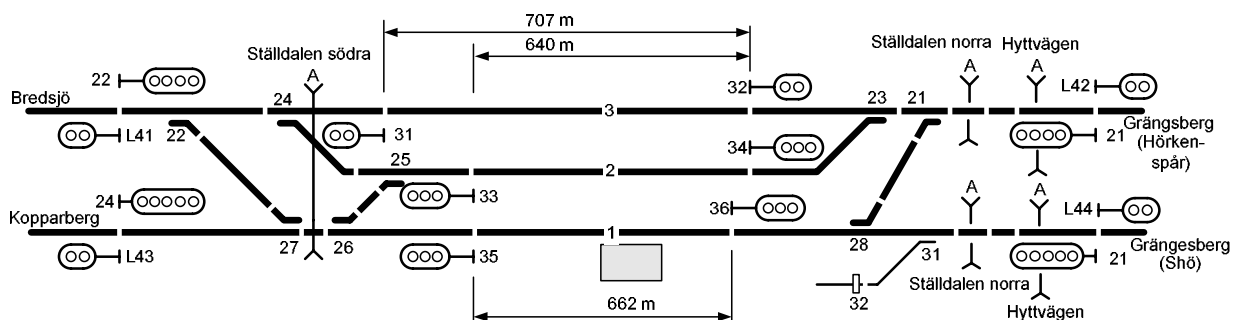
4.4 Automater Kopparberg

På grund av olika tågvägmöjligheter kan inte automater för möte av tåg, kort respektive långt tåg initieras av en tåglängdsmätning. Automatfunktion får här styras av tågnummer.

5 Stålldalen

5.1 Idag

Stålldalen har än mer komplicerad spårgeografi än en ”vanlig” driftplats för möte. Fyra linjer sammanstrålar i Stålldalen.



Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Ståldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 12(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

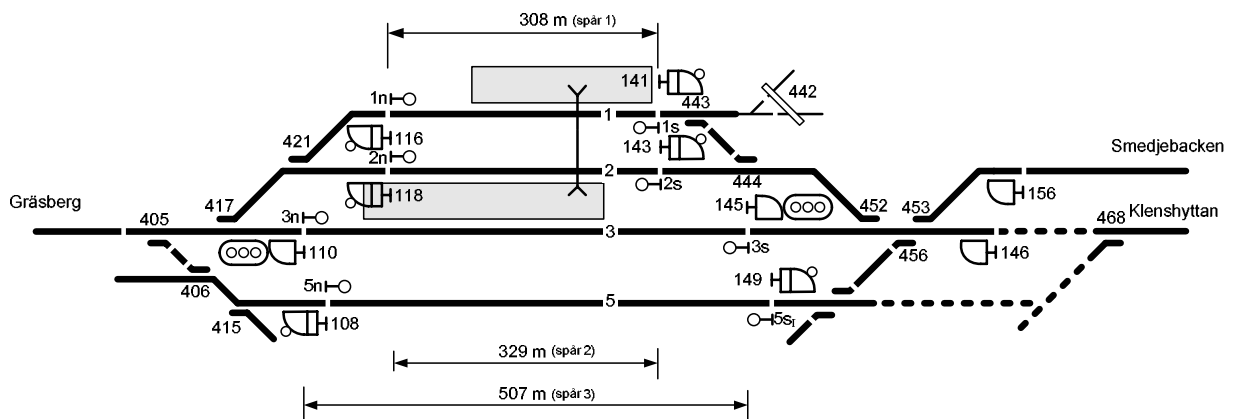
5.3 Automater Ståldalen

På grund av olika tågvägmöjligheter kan inte automater för möte av tåg, kort respektive långt tåg initieras av en tåglängdsmätning. Automatfunktion får här styras av tågnummer.

6 Ludvika

6.1 Idag

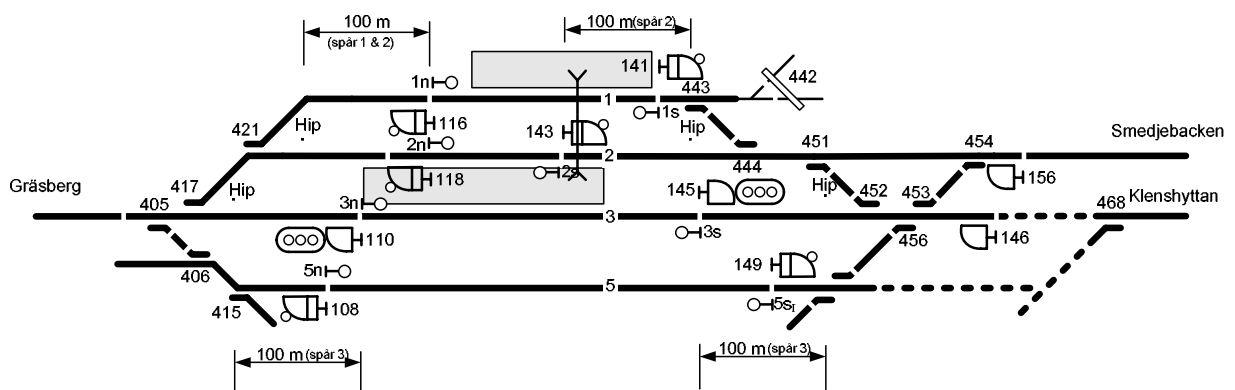
Spårfiguren visar den delen av driftplats Ludvika med plattformsspår.



6.2 Samtidig infart i Ludvika, alternativ 1

6.2.1 Nya växlar, flyttade signaler och förlängda spår 1 och 2

Alternativ 1 innebär att spår förlängs och signaler flyttas samt att två växlar tillkommer. De spår som förlängs är spår 1 och 2 genom att växlarna 417 och 421 flyttas ut (86 m¹) mot Gräsberg. Signalerna 110, 116, 118, 143 och 145 flyttas samt att växlar 451 och 454 tillkommer. Växlarna medger samtidigt trafik till och från spår 1 och 2 mot Smedjebacken samtidigt när trafik sker på spår 3 till och från Klenshyttan.



¹ Längden är inte förankrat med spårtekniker.

Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Ståldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 13(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

6.2.2 Spårlängder för alternativ 1

Längden på spår 1-3 förändras av spårförlängning och signalflyttning till följande längder:

Spår 1 = 294 m

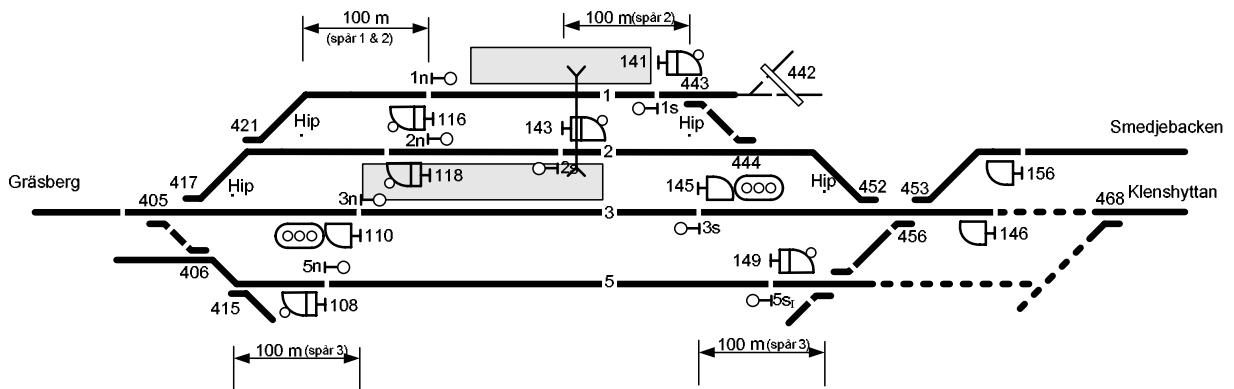
Spår 2 = 215 m

Spår 3 = 393 m

6.3 Samtidig infart i Ludvika, alternativ 2

6.3.1 Flyttade signaler och förlängda spår 1 och 2

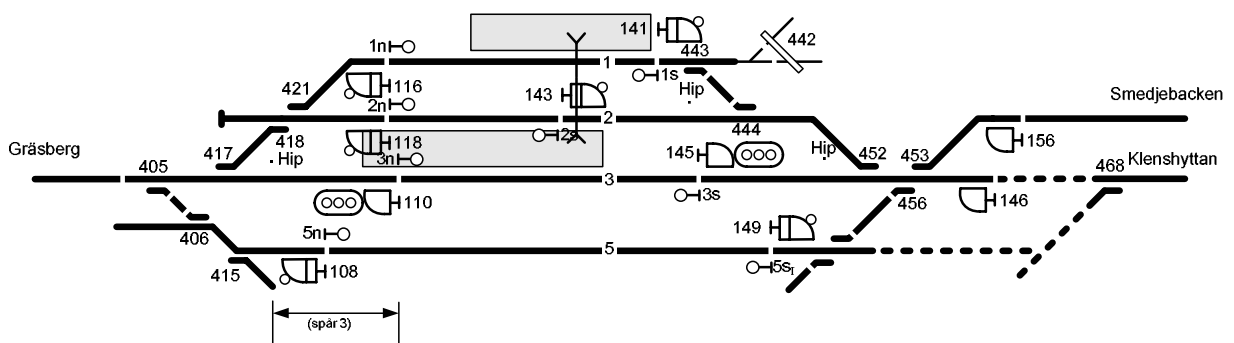
Alternativ 2 innebär att spår förlängs och signaler flyttas lika som alternativ 1 men de två växlarna, 451 och 454 utgår. Fördelen med alternativ 2 är att inga nya signalobjekt tillkommer i signalställverket med tanke på det beslut som finns, att utbyggnader inte är tillåtna mer för signalställverk av modell 65.



6.4 Samtidig infart i Ludvika, alternativ 3

6.4.1 Inte förlängda spår 1 och 2

Alternativ 3 är då spår 1 och 2 inte förlängs. En skyddsväxel, 418 läggs in istället. Det medger trafik till spår 2 eller 1 från Smedjebacken eller Klenshyttan samtidigt som trafik sker in på spår 3 från/till Gräsberg. Signal 110 är tillbaka flyttad 100 m för att medge trafik till/från spår 1 eller 2 då signal 110 är slutpunkt för rörelse från Smedjebacken eller Klenshyttan. Signal 110 placering är 86 m in på plattformen och spårlängden på spår 3 blir då 307 m.



Dokument Samtidig infart i Vede våg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 14(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

6.5 Automater Ludvika

På grund av olika tågvägsalternativ kan inte automater för möte av tåg, kort respektive långt tåg initieras av en tåglängdsmätning. Automatfunktion får här styras av tågnummer.

Dokument Samtidig infart i Vedeståg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 15(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Jårnvåg Mitt		Datum senaste åndring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

7 Kostnader

Kostnad för signalåndringsarbete i Vedeståg, Kopparberg, Stålldalen och Ludvika är uppskattat "tummepekfinger" pris. Kostnad för isolerskarvar, spårarbete som bygge av nya spår, växlar, kontaktlednings arbeten ingår inte i uppskattat pris. Befintliga signalobjekt som signaler som flyttas är tänkt att ersåts av nya signaler.

7.1 Vedeståg

Uppskattad kostnad för åndringsarbeten i Vedeståg.

Kostnad	Pris (kr)
Utdelsmaterial, signaler, kabel, baliser mm	880 000
Byggnation	173 000
Anlågningsdokumentation	150 000
Generering stlv-program (gemensam med Kopparberg)	1 000 000
FAT, Ibruktågning SAT (gemensam med Kopparberg)	94 000
Summa	2 297 000

7.2 Kopparberg

Uppskattad kostnad för åndringsarbeten i Kopparberg alternativ 1.

Kostnad	Pris (kr)
Utdelsmaterial, signaler, kabel, baliser mm	1 220 000
Byggnation	211 000
Anlågningsdokumentation	170 000
Generering stlv-program (gemensam med Vedeståg)	1 000 000
FAT, Ibruktågning SAT (gemensam med Vedeståg)	94 000
Summa	2 695 000

Uppskattad kostnad för åndringsarbeten i Kopparberg alternativ 2.

Kostnad	Pris (kr)
Utdelsmaterial, signaler, kabel, baliser mm	1 053 000
Byggnation	176 000
Anlågningsdokumentation	150 000
Generering stlv-program (gemensam med Vedeståg)	1 000 000
FAT, Ibruktågning SAT (gemensam med Vedeståg)	94 000
Summa	2 473 000

Dokument Samtidig infart i Vedeå, Kopparberg, Ställdalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 16(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

7.3 Ställdalen

Uppskattad kostnad för ändringsarbeten i Ställdalen.

Kostnad	Pris (kr)
Utdelsmaterial, signaler, kabel, baliser mm	870 000
Byggnation	150 000
Anläggningsdokumentation	150 000
Generering stlv-program	1 000 000
FAT, Ibruktagna SAT	94 000
Summa	2 264 000

7.4 Ludvika

Med tanke på beslutet för utbyggnader av signalställverksmodellen som finns i Ludvika är kostnad för alternativ 1 och 3 utelämnade. Kräver en egen möjlighetsstudie i så fall.

Uppskattad kostnad för ändringsarbeten i Ludvika, alternativ 2.

Kostnad	Pris (kr)
Signaler, kabel, baliser mm	420 000
Byggnation	129 000
Anläggningsdokumentation	150 000
Ibruktagna SAT	62 000
Summa	761 000

8 Tekniska begränsningar

8.1 Signalställverk modell 65

Signalställverket i Ludvika är av modell 65 och för den typen av signalställverk finns det ett beslut sedan 2008-11-18 att utbyggnader inte är tillåtna mer.

8.2 Signalställverk modell 85

Signalställverk modell 85 utdelssystem, JZU840 har på senare år blivit svårare att hålla liv på grund av komponenter inte går att få tag på. Utdelssystemet är den del i signalställverket som signalställverksdatorn styr och kontrollerar bangårdsobjekten bl.a växlar, signaler och spårledningar med hjälp av utdelar.

Tillverkaren Bombardier av signalställverk modell 85 har därför presenterat för Banverket en preliminär utfasningsplan för utdelssystem JZU840. Ingående kretskort som tillverkas i lägre volymer kommer att produceras fram till 2009-12-31 och kretskort som tillverkas i högre volymer kommer att produceras fram till

Dokument Samtidig infart i Vedeå, Kopparberg, Ställdalen och Ludvika	Version 01.00	Sida 17(17)
Handläggare, enhet Bert Axelsson, Vectura Järnväg Mitt		Datum senaste ändring 2009-06-11
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

2011-12-31. Vilka kretskorts som anses tillhör kategorin låg respektive hög volym kommer att beslutas i samråd mellan Banverket och Bombardier.

Som ersättare till JZU840 kommer Bombardierna nya utdelssystem OCS950. Dock kan OCS950 endast anslutas till en signalställverksdator av modell 95 R4.

Övergång till att använda OCS950 är från och med 2011.

Konsekvensen av utfasningen blir då att befintliga installationen i Vedeå, Kopparberg och Ställdalen inte kan utökas endast med de behövliga utdelar för samtidig infart. Även ställverksdatorerna och befintliga utdelar måste bytas ut.

9 Referenser

Beslut Utdelssystem, Ställverk 85 och 95, diarienummer F08-5741/SI10

Beslut signalställverk modell 65, diarienummer F08-11200/SI10

BVS 544.93100 Signaltekniska termer och definitioner, version 6.0

BVS 544.98009 Skyddsavstånd, skyddsträcka och frontskydd, version 5

BIS

TS 3325-021 Vedeå, Instruktionsritning, Ä0101

TS 3329-021 Kopparberg, Instruktionsritning, Ä0101

TS 3330-021 Ställdalen, Instruktionsritning, Ä0538

TS 575-004 Ludvika, Instruktionsritning, Ä0426.

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 1(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 2(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Orientering	3
Begränsningar i utredningen	3
Åtgärder längs linjen	3
Kostnader	7
Borlänge-Ludvika	7
Ludvika-Ställdalen	7
Ställdalen-Kopparberg	7
Kopparberg-Frövi	7
Referenser	8

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 3(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Orientering

För att kunna genomföra föreslagna hastighetshöjningar utmed linjen behöver vissa signaltekniska åtgärder vidtagas. I utredningen har tittats på vad som behöver åtgärdas längs linjen vad gäller försignalering och vägskydd. I det senare fallet har hänsyn tagits både till signaleringssträckor och maximalt tillåten avstängningstid för vägen. Dessutom har eventuellt behov av flytt av O-tavlornas och V-försignalernas kontrollerats. Bedömningarna har gjorts utifrån linjeplanerna för sträckan, dokumentation om respektive anläggning och i något fall planritningar över stationerna.

Begränsningar i utredningen

I de fall där information om anläggningarna ej kunnat tas fram med rimlig tidsåtgång har viss teknisk standard uppskattats. Detta gäller bland annat förringningstider för anläggningarna, antagandet att O-tavlor existerar på stationsområdena i de fall där de saknas i linjeplanen samt att vägskyddet i Sellnäs är av äldre modell med huvudsignalkontroll och utan batterireserver.

Avstängningstider har endast kontrollerats i de fall där fällpunkten måste flyttas.

Fällningen av Lyriksvägen i riktning från Borlänge har ej kontrollerats, då planritning över Ludvika saknas.

Grangärdesvägen (Ludvika) finns inte med på planritningen men finns däremot i BIS. Dock saknas information om fällpunkter, tavlor och signaler. Därför har beräkningar för vägskyddet ej kunnat genomföras. Om vägskyddet existerar kommer förmodligen en ny spårledning att behöva anläggas.

Åtgärder längs linjen

Utöver nedan åtgärder tillkommer även nya baliser och tavlor i de nya punkterna för ändrad hastighet, dvs. punkter där hastighetsförändring inte sker i dag. Där föreslagna hastighetsförändringar sker på punkter som det redan idag förekommer hastighetsförändringar på räcker det med att befintliga baliser omkodas, samt att hastighetstavlorna byts ut. I de punkter där förändring av hastighet redan existerar i befintlig anläggning, men som försvinner enligt förslaget rivs baliser och tavlor.

Det finns ett antal platser där föreslagen hastighetsförändring ligger väldigt nära en befintlig balisgrupp. I dessa fall rekommenderas att positionen för förändringen flyttas till i linjen befintlig förändringspunkt förutsatt att det är möjligt spårtekniskt.

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 4(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Linjesträcka/Stn	Åtgärder
Borlänge	
Borlänge – Sellnäs	<p>Lindan S, vägskydd Signaleringssträckan för jämna tåg förlängs. Kräver ny spårledning, då fällningspunkten är samma isol som fällningspunkten för Tägt vilken måste flyttas i motsatt riktning.</p> <p>Tägt, vägskydd Signaleringssträckan för udda tåg förlängs. Kräver ny spårledning, då fällningspunkten är samma punkt som fällningspunkten för Lindan S vilken måste flyttas i motsatt riktning.</p>
Sellnäs	<p>Försignalering, Sellnäs Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2</p> <p>Sellnäs, vägskydd Fällpunkten för udda tåg flyttas ut. Avstängningstiden för vägen blir för lång med bibehållen huvudsignalkontroll. Antingen söks dispens eller så måste V-förssignaler sättas upp. Det senare kräver förmodligen, då vägskyddet med största sannolikhet är av äldre modell utan batterireserv att hela anläggningen måste bytas ut. Ett tredje alternativ är att behålla befintlig hastighet.</p>
Sellnäs – Ulvshyttan	
Ulvshyttan	<p>Försignalering, Ulvshyttan Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2</p>
Ulvshyttan – Rämshyttan	
Rämshyttan	<p>Försignalering, Rämshyttan Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2</p>
Rämshyttan – Gräsberg	
Gräsberg	<p>Försignalering, Gräsberg Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 2/1 och 2/2</p> <p>Vägskydd, Gräsberg</p>

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 5(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

	Signaleringssträckorna måste förlängas för båda tågriktningarna.
Gräsberg – Ludvika	Håkbergsvägen, vägskydd Signaleringssträckorna måste förlängas för båda tågriktningarna.
Ludvika	Försignalering, Ludvika Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 101 och 180 Lyriksvägen, vägskydd Signaleringssträckan för jämna tåg behöver förlängas. Med största sannolikhet måste en ny spårledning anläggas, då den befintliga redan är väldigt lång.
Ludvika – Klenshyttan	
Klenshyttan	Grindfallet, vägskydd Båda signaleringssträckorna måste förlängas. O-tavla och V-försignal flyttas för jämna tåg.
Klenshyttan – Grängesberg	
Grängesberg	
Grängesberg – Ställdalen	Hörken, vägskydd Balisgruppen flyttas till km 96+640 så att 115km/h gäller innan signaleringssträckans början. Annars måste ringsträckan förlängas, vilket är ett större ingrepp.
Ställdalen	Hyttvägen/Ställdalen norra, vägskydd (kopplade) O-tavla flyttas för udda tågväg. Även V-försignalen behöver förmodligen flyttas pga. kurvan.
Ställdalen – Kopparberg	
Kopparberg	
Kopparberg – Rällså	
Rällså	Försignalering Rällså Fiktiv försignalbalisgrupp till signal 21 flyttas ut.
Rällså – Storå	
Storå	Försignalering Storå Fiktiv försignalbalisgrupp till signal 21 flyttas ut.

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 6(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Storå – Lindesberg	Försignalering, signal L3 Fiktiv försignalbalisgrupp FFL3 flyttas ut Gusselby Stationsväg, vägskydd Förslagsvis flyttas tilltänkt hastighetshöjning så att den lägre hastigheten gäller förbi vägskyddet.
Lindesberg	Försignalering, Lindesberg Fiktiv försignalbalisgrupp FF21 flyttas ut
Lindesberg – Vedevåg	
Vedevåg	
Vedevåg – Frövi	Hilmers väg Signaleringssträckan måste förlängas för udda tåg
Frövi	

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 7(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Kostnader

Kostnaderna för signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning har uppskattats mellan ”tummen och pekfinger”. Vid kostnadsuppskattning har antagits att befintliga balisgrupper används/ej flyttas då punkten för existerande och föreslagen hastighet ligger nära varandra. Kostnader för tillfälliga hastighetsnedsättningar under spårarbeten/byggnation är inte medräknade, ej heller plattformsbommar och andra signaltekniska objekt på stationerna.

Borlänge-Ludvika

Uppskattad kostnad för ändringsarbeten på linjen Borlänge-Ludvika.

3,0 Mkr (Ytterligare ca 1Mkr om nytt vägskydd uppförs i Sellnäs)

Ludvika-Ställdalen

Uppskattad kostnad för ändringsarbeten på linjen Ludvika-Ställdalen.

1,8Mkr

Ställdalen-Kopparberg

Uppskattad kostnad för ändringsarbeten på linjen Ställdalen-Kopparberg.

700 000kr

Kopparberg-Frövi

Uppskattad kostnad för ändringsarbeten på linjen Kopparberg-Frövi.

3,5Mkr

Dokument Signaltekniska åtgärder för hastighetshöjning på linjen sträckan Frövi-Ludvika	Version 01.00	Sida 8(8)
Handläggare, enhet Fredrik Morén, Vectura Järnväg Öst		Datum senaste ändring 2009-07-08
Uppdrag Tåg i Bergslagen, Funktionsutredning	Uppdragsnummer 101386101	

Referenser

BVS 544.70001 Vägskyddsanläggningar, signalering mot banan
BVS 544.70002 Vägskyddsanläggningar, signalering mot vägen
BVS 544.70003 Vägskyddsanläggningar, projektering av signaleringssträcka
BVS 544.70005 Vägskyddsanläggningar, enkel ljussignal
BVS 544.98007 Signaltekniska projekteringskrav, försignalavstånd
TS 2069-0001 Linjeplan Borlänge-Ludvika, 0850
TS 2069-0002 Linjeplan Borlänge-Ludvika, 9801
TS 2069-0003, blad 1 Linjeplan Borlänge-Ludvika, 9801
TS 2069-0003, blad 2 Linjeplan Borlänge-Ludvika, 9605
TS 2069-0004 Linjeplan Borlänge-Ludvika 9605
TS 2069-0005, blad 1 Linjeplan Borlänge-Ludvika, 9605
TS 2069-0005, blad 1 Linjeplan Borlänge-Ludvika, 0831
TS 2070-0001 Linjeplan Ludvika-Ställdalen, 0816
TS 2070-0002 Linjeplan Ludvika-Ställdalen, 0816
TS 2070-0003 Linjeplan Ludvika-Ställdalen, 0235
TS 3322-0001, blad 1 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0716
TS 3322-0001, blad 2 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0238
TS 3322-0002, blad 1 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0238
TS 3322-0002, blad 2 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0347
TS 3322-0003, blad 1 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0347
TS 3322-0003, blad 2-3 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0350
TS 3322-0004 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0101
TS 3322-0005, blad 1 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0238
TS 3322-0005, blad 2 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0606
TS 3322-0006 Linjeplan Frövi-Ställdalen, 0606
3330-001, blad 2 Planritning Ställdalen 0515
3330-001, blad 3 Planritning Ställdalen 0538



Sprängkonsult Nord

BANVERKET PROJEKTERING

Marianne Hansson
Box 676
801 27 GÄVLE

OMBYGGNAD BERGTUNNEL RÄMSHYTTAN
Kostnadskalkyler bergschakt

Hej!

Refererar till en kompletterande kostnadsuppgift som efterfrågades avseende fallet att skärning utföres längs hela tunnallengden.

Omfattning ca 25 000 m³ med tätsöm c/c 0.6 m

Bergsprängning	75 Kr / m ³
Utlastning	30 Kr / m ³
Avtäckning	10 Kr / m ² för ca 4000 m ² exkl. jordschakt
Skrotning	30 Kr / m ² för ca 2600 m ²

Totalpris ca 2 700 000 Kr

Sundsvall den 5 maj 2001

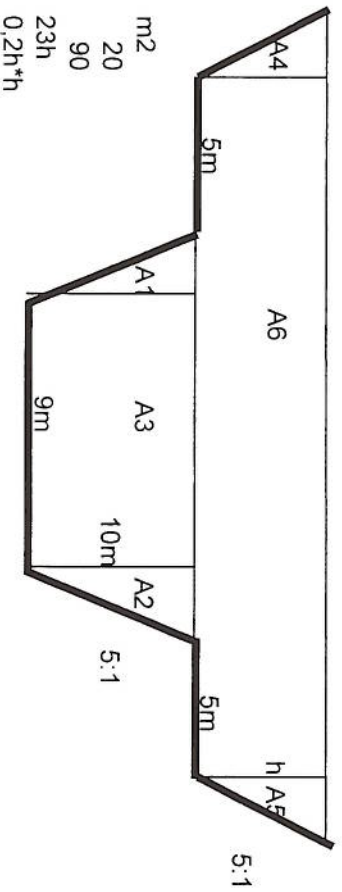
Hälsningar

Eiof Bjelkström

Tunnel Rämshyttan

Översiktlig beräkning av bergvolym som måste schaktas bort

TYPSEKTION bergskärning

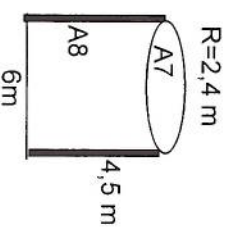


Area bergskärning	m2
A1+A2	20
A3	90
A6	23*h
A4	h*h*0.5
Area tunnel	0,2h*h
A7	2,14*2,4*2,4/2
A8	6*4,5

Seltonens bergareal blir 20+90-6-27+23h+0,2hh förkortat 77+23h+0,2hh

Sek	h	77	28	23h	0,2hh	Summa m2	l	Summa m3
50+660	0	77	28			105	10	1050
50+670	5,1	77		117,3		200	12,5	2600
50+685	5,8	77		133,4		217	15	3255
50+700	5,5	77		126,5		210	15	3150
50+715	5,3	77		121,9		205	15	3075
50+730	4	77		103,4		184	15	2760
50+745	3,5	77		80,5		160	15	2400
50+760	3,3	77		75,9		155	15	2325
50+775	2,8	77		64,4		143	15	2145
50+790	2,3	77		52,9		131	17,5	2290
						Totalt	145	25050

APPROXIMATIV tunnelarea



Schakt end tom svaghetszon ca 30 m längd ga tunnel	Summa
	1050
	2600
	1630
	5280

MH: Arbetsbrev



BANVERKET
MELLERSTA BANREGIONEN

Projektnummer: 59604
Diarienummer: 99-137/17

CBO Big, CBRM
Ölle: Banskylar, för
kommentarer.

07-01-02

Alf Ekblad

Ombyggnad av bergtunnel i Rämshyttan, Km 50+647 – 50+812

PM. Förslag till åtgärder avseende zon vid östra påslaget.

Tänkbara för Bt:

Berg AB
Rocktym.

Referens nr Antal sidor Antal bilagor
PM 00-258.U2 **5** **2**

Datum
2000-12-20

Handläggare

Granskad


Eiof Bjelkström

Alf Ekblad

Huvudkontor
Metron Mätteknik AB
Gullbergs Strandg. 36 D
411 04 Göteborg
Telefon 031-80 04 20

Lokalkontor
Sprängkonsult Nord
Thulegatan 25
852 36 Sundsvall
Telefon 060-15 74 60

Säte Göteborg
VAT-no.
SE 556506281601



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 1 BAKGRUND
- 2 UPPDRAG
- 3 SAMMANFATTNING
- 4 UNDERLAG
- 5 FÖRUTSÄTTNINGAR
- 6 FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER
 - 6.1 Förstärkning med stålfiberarmerad sprutbetong, förslag 1
 - 6.2 Utökad förskärning med nytt påslag, förslag 2

Bilagor:

- 1 Principskiss; förslag 1- sprutbetong
- 2 Principskiss; förslag 2- bergschakt 30 meter



Ombyggnad av bergtunnel i Rämshyttan, Km 50+647 – 50+812

PM. Förslag till åtgärder avseende zon vid östra påslaget.

1. BAKGRUND

Av tidigare utredning framgår att tunneln är mycket instabil inom två zoner, ca 20-30 meter från påslag öster. Inläckage av vatten har under ca 50 år vittrat och sprängt anfanget, på gränsen till genombrott. Med avseende på trafiksäkerheten bedöms kraftfulla åtgärder behöva vidtas, för att säkerställa tunnelns funktion.

2. UPPDRAG

Sprängkonsult Nord har på uppdrag av Banverket Mellersta banregionen, utrett två åtgärdsförslag avseende ca 30 meter tunnel i svaghetszonerna vid östra påslaget.

3. SUMMERING KOSTNADER

Utarbetade förslag har som grund, dels säkerhetsaspekten vid genomförande dels optimering av tid och kostnader. Förslagen bedöms avseende arbetenas utförande, och erhållen kvalitet vara likvärdiga. Förslag 2 bedöms på sikt ge lägre underhållskostnader.

Förslag 1; stålfiberarmerad sprutbetong **ca 1.780.000:- SEK**

Förslag 2; utökad förskärning **ca 1.960.000:- SEK**

4. UNDERLAG

- JB sondering utförd 1956, cc 5 meter inom sekt 50+655 – 50+685
- PM 00-258.U1, upprättad 2000 10 06 av Sprängkonsult Nord
- Platsbesök, bergbesiktning, 2000 09 24



5. FÖRUTSÄTTNINGAR

Tunneln i Rämshyttan är en sprängd bergtunnel, utförd på 50-talet. Tunneln har en sträckning i Öst- Västlig riktning på ca 165 meter. I anslutning till påslagen är tunneln bergmotgjuten på en sträcka av ca 10 meter, däremellan inklädd med prefab. betongelement, förankrade med bergbult. Inom ett område ca 20-30 meter från östra påslaget, förekom bergutfall under byggtiden. Omfattande berginjektering utfördes under ca ett års tid. Förslag på bergförstärkningsåtgärder finns redovisade från 1956.

Tunnelinklädnaden består av vägg- och takelement med längden 2,5 meter. Väggelementen är uppställda på platsgjutna betongstöd, cc 2.5 meter. I horisontalled är elementen förankrade med bergbultar. Förankringarna finns i det fria utrymmet mellan bergvägg och element, och är kapslade med ett betongskydd mot rostangrepp. Ställvis är både rostskydd och bult angräpnade. Takelementen har sitt upplag på väggelementen, fixerade i horisontalled med betongstöd mot vägg.

6. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Arbetet avser att åtgärda ca 30 meter rasriskområde vid östra påslaget.

6.1 Förstärkning med stålfiberarmerad sprutbetong, förslag 1.

Inom de redovisade svaghetszonerna i öster, föreslås en förstärkning med sprutbetong och bergbultar på en sträcka av ca 30 meter. Systembultning med bultlängd 4 meter och cc 1.5 * 1.5 meter, skall användas. Betonginklädnaden monteras successivt ned inom problemområdet. Sprutbetongen appliceras till en tjocklek av 200 mm, varefter en dräneringsmatta monteras. Mattan har även som syfte att skydda mot kyla. Ytterligare 70 mm sprutbetong appliceras. Principskiss se bilaga 1.

Uppskattad arbetstid med 3 skift, 20 dygn

Kostnadskalkyl

Demontering av 30 meter betonginklädnad,	100.000:-
Sprutbetong inkl. matta och dräneringslang; 600 m ² a' 2250:-	1.350.000:-
Systembultning, 120 st á 800:-	96.000:-
Etablering, arbetsledning,	230.000:-
	1.776.000:-



6.2 Utökad förskärning med nytt påslag, förslag 2.

Förslaget avser att med jord och bergschakt avlägsna det problemfyllda området.

Uppskattad jordschakt på ca 2000 m³ utföres inledningsvis, innan planerat tågstopp. Schakten måste utföres på sådant sätt, att stabiliteten i tunneln inte äventyras. Jordmassorna bedöms kunna planeras ut på ett kalhygge ca 800 meter från tunneln. Marken återställs och nyplanteras med skog.

Befintlig betongskärm bilas bort, samt betonginklädnaden monteras successivt ned inom problemområdet. En bergschakt på ca 3000 m³ utföres. Det nya påslaget säkras med bergbult och sprutbetong. Delar av befintliga motgjutna väggar sparas. Tunneln bultas och sprutas med ca 300 mm stålfiberarmerad sprutbetong, fram till befintlig betonginklädnad. En ny sprutbetongskärm på 2 meter appliceras utanför det ny påslaget. Principskiss, se bilaga 2.

tvåskant,

Uppskattad arbetstid med 3 skift, 14 dygn.

Kostnadskalkyl

Demontering av 35 meter betonginklädnad,	100.000:-
Jord- och bergschakt samt bilning av betongskärm,	1.300.000:-
Sprutbetong samt ny skärm, 140 m ² a' 2000:-	280.000:-
Konsultkostnad, miljöhänsyn,	50.000:-
Etablering, arbetsledning,	230.000:-
	<u>1.960.000:-</u>

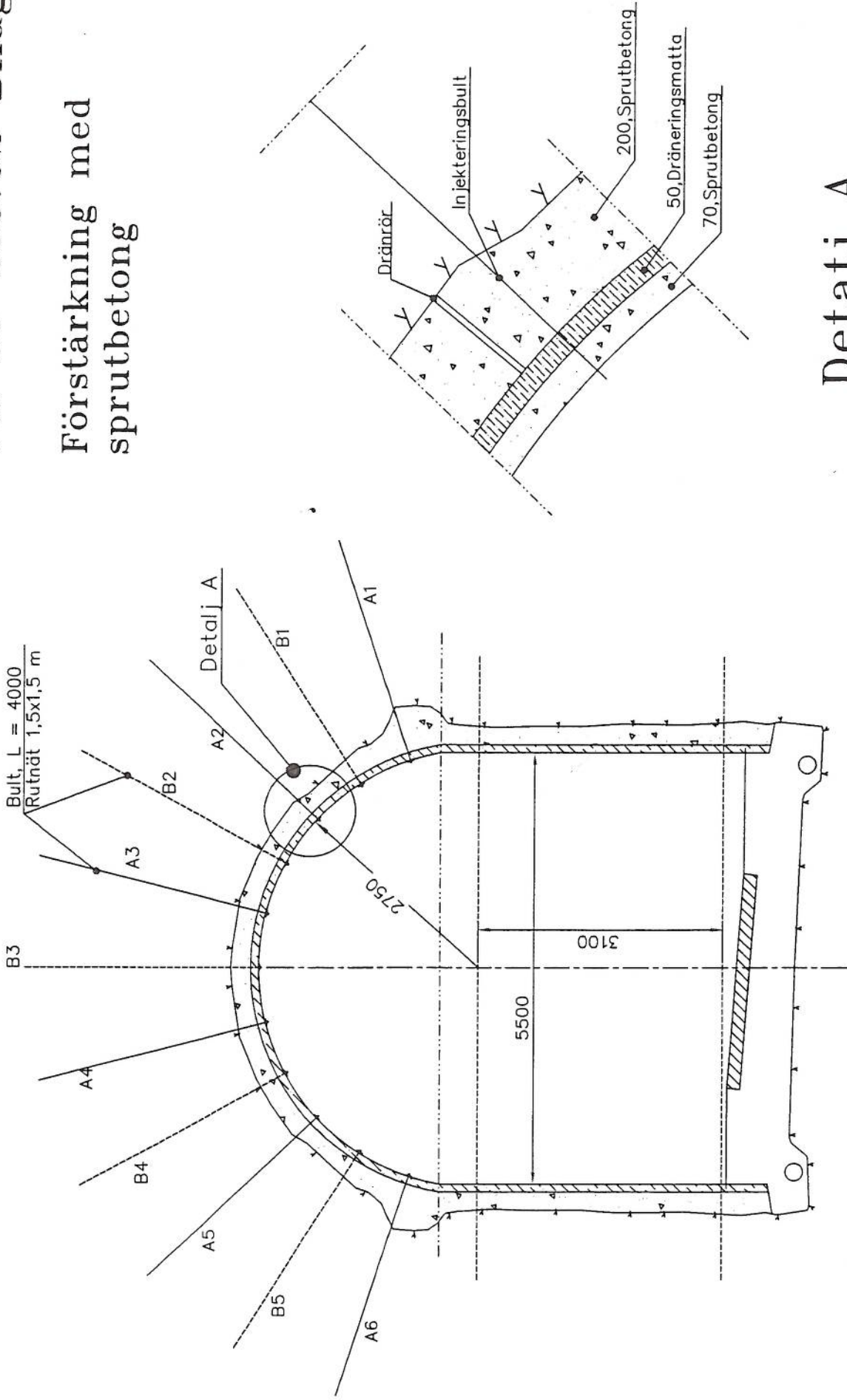
Till samtliga priser tillkommer lagstadgad mervärdeskatt.

Sundsvall den 20 december 2000
SPRÄNGKONSULT NORD


Eiof Bjelkström

PM 00-258.U2 Bilaga 1

Förstärkning med sprutbetong

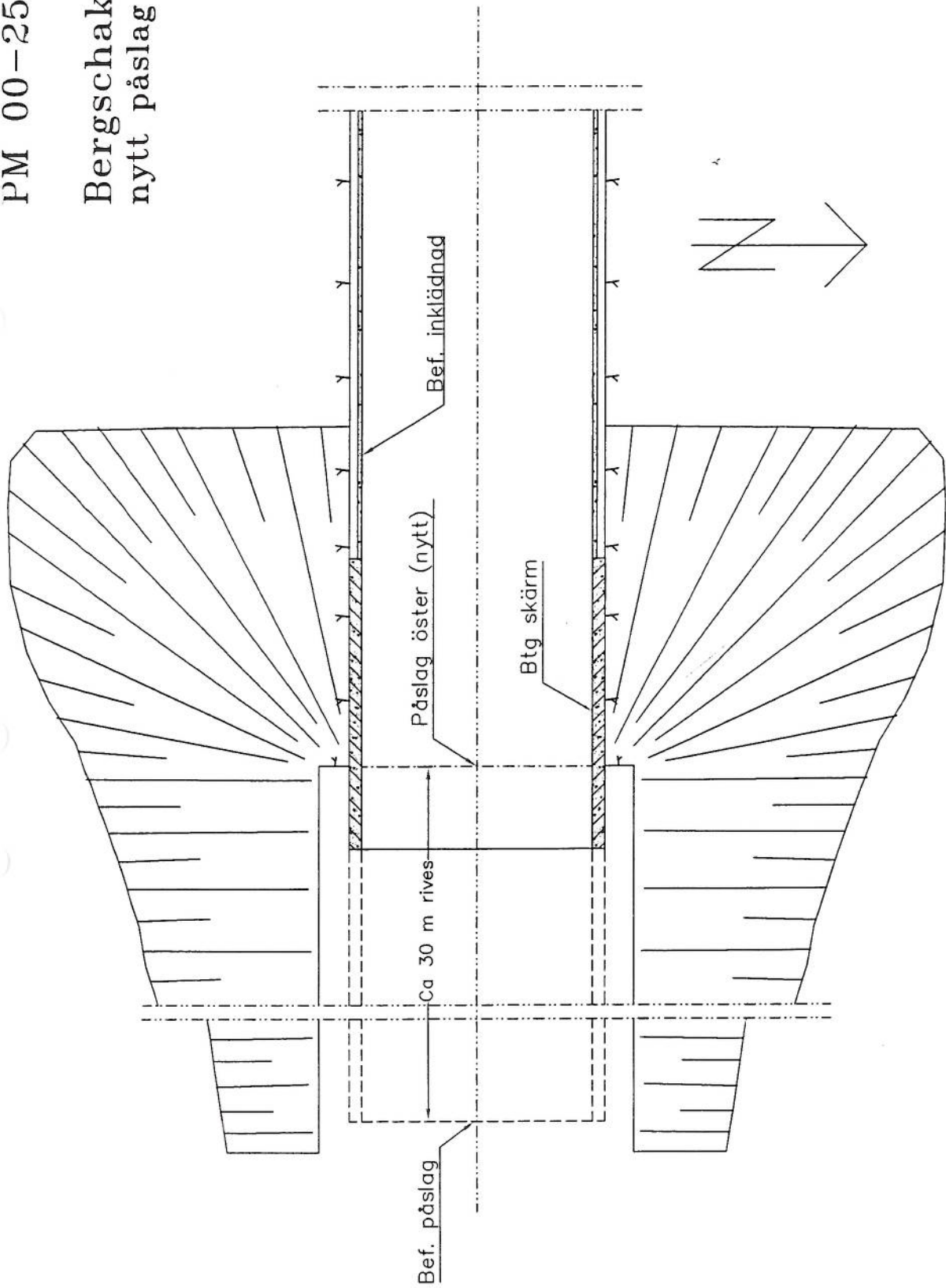


Sektion 1:50 (A3)

Detalj A

PM 00-258.U2 Bilaga 2

Bergschakt 30m med
nytt påslag



Nytt påslag öster, Plan 1:100 (A3)



BESKRIVNING AV TUNNEL RÄMSHYTTAN

Besök i tunneln 2000-04-15:

Förskärning börjar vid km 50+570.

Tunnel mellan km 50+647 – 50+812.

Förskärning slutar vid km 50+980.

Sek 50+803-812 mot berg platsgjuten betonginklädnad (södra påslaget)
Sek 50+645-657 mot berg platsgjuten betonginklädnad (norra påslaget)
Däremellan prefabricerade vägg och takelement i betong som förankrats med bergbultar.

Varje väggelement är förankrat i berg i mitten ca 1m från överkant, samt i var sida, gemensamt med angränsande element ca 1,5 m från nederkant. Förankringarna är rostangripna. Elementen förefaller endast stå lösa på betongklackar. Ritningar visar på att det ska finnas ett ingjutet förankringsjärn mellan väggelement och upplag.

Omfattande isbildning finns bakom element vid km 50+665 höger sida, (ses genom inspektionslucka), även grus och berg har rasat bakom elementet. Isbildning finns även vid södra påslaget. Inne i tunneln ser det bra ut och betongen är i bra kondition.
Dränering finns på höger sida i tunneln, brunnar vid km 50+950 och 50+980. Dräneringsbrunn vänster sida 50+915. Vattengång uppmättes till ca 1,3 m under ruk, i tunneln på höger sida, dräneringsledning har dim 400 mm. Dräneringen fungerar bra och transporterar stor mängd vatten, och rören ser bra ut utan slam.

Historia, Bertil Eriksson fd CBO La

På 50-talet inträffade omfattande ras i tunneln, ca 20 m in från norra tunnelpåslaget. Berget är dåligt och täckningen på hjässan är liten. De stora rasområden säkrades med en stålställning som stod i flera år. Under ett års tid utfördes injekteringar från översidan för att stabilisera berget. Pga ras hölls tunneln under uppsikt i ca 2 år, av personal ute på plats.. Därav den lilla kuren norr om tunneln. I söder platsgjöts betong mot berg pga svagt berg.

När tunnelementen sattes på plats krävdes viss utvidgning av tunneln. Endast taket utrymdes, ingen sprängning utfördes i botten. Elementens funktion är att bara avleda vatten. Då sprängdes även dräneringsdiken, dessa borrades och sprängdes längs tunneln (dvs vinkelrätt mot konventionell pallsprängning).

Lokalisering av dräneringsbrunnar, BV produktion Thomas Brock

BV/P har frilagt brunnar på höger sida. På vänster sida hittades inga brunnar. De grävde på vänster sida också men fann ingen dränering endast berg.

ÖVERSIKTLIG KOSTNADSBEDÖMNING

RÄMSHYTTAN TUNNEL

Jämförelseobjekt: Jansered's tunneln. ^{spårsänken.} (300m) dsp.

Entreprenad:	PEAB:	5.4 Mkr.
—	BVP:	17 Mkr.
	Proj:	5.6 Mkr.

⇒ Rämshyttan

Entreprenad berg	5.0 Mkr.
Entreprenad BEST	3.7 "
Proj + BL	2 Mkr
	<hr/>
	10.7 ≈ 11 Mkr.

ev. MKB åtgärder insätter fastighetsägare sig 12 Mkr.

Marianne ?

Uppdragsgivare: J&W/Gävle
1999-06-28
GRAP: 99 051

**Markradarmätningar utförda på banvall i Rämshyttan
50/556 – 51/000**

Thomas Sträng

GEOSIGMA AB
Uppsala

Juni 1999

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING	1
2.	MARKRADARMÄTNING	1
2.1	Metodik	1
2.1.1	Instrument	1
2.1.2	Utförande	1
2.2	Tolkning	2
2.2.1	Kalibreringspunkter	2
2.2.2	Utvärdering	2
2.3	Resultat Rämshyttan	2

Bilagor

Bilaga 1. Rämshyttan, tolkad profil 50/556 – 51/000

Bilaga 2. Radargram, Rämshyttan

1. INLEDNING

På uppdrag J&W i Gävle har GEOSIGMA AB utfört markradarmätningar längs järnvägssträckning 50/556 – 51/000 i Rämshyttan. Syftet med markradarmätningarna är att erhålla information om djup till berggrunden längs profilen.

2. MARKRADARMÄTNING

2.1 Metodik

Markradar är ett effektivt instrument för identifiering och undersökning av objekt och strukturer under markytan för alla typer av förundersökningar. Markradar är en icke-destruktiv mätmetod och inga ingrepp görs i markytan. Genom att snabbt erhålla information om plats och djup till objekt och strukturer under markytan kan tid och pengar sparas.

2.1.1 Instrument

Vid fältmätningen har markradarinstrumentet RAMAC/GPR använts. De väsentligaste delarna i utrustningen består av en dator, kontrollenhet, sändarantenn samt mottagarantenn. Mätning i en punkt innebär att radarn, via sändarantennen, skickar en puls på en given signal. Pulsen reflekterar på olika strukturer under markytan, dvs. *reflexer* (ekon) uppstår som registreras av mottagarantennen och skickas vidare, via kontrollenheten, till datorn. Tiden från det att pulsen sändes ut och tills ett eko registreras bestäms av djupet varifrån ekot uppstår.

Data från varje mätpunkt lagras på datorns hårddisk och visas på skärmen. Förfarandet upprepas med bestämda avståndsintervall. Vid denna mätning har ekvidistansen 8 cm alternativt 20 cm använts. Antennfrekvensen har varit 250 eller 500 MHz, och för längdmätningen användes en kalibrerad trådmätare som registrerar avståndet .

2.1.2 Utförande

Lägesbestämda fixpunkter (50/556 och 50/937) samt kilometermarkering (51/000) har använts för val av start och slutkoordinat vid mätningarna. Dessa har även fungerat som kontroll på att markradarns egna längdmätningstrustning har fungerat korrekt. Markradarmätningen har utförts direkt på marken (makadambelaget) parallellt med spåret längs ytterkant på slipers i båda riktningarna.

2.2 Tolkning

De reflexer som radarn registrerar längs varje profil sammanställs i radargram. I radargrammet plottas mätpositionen (längs profilen) mot djupet till reflexen (egentligen registreras den tid det tar för radarvågen att vandra ned till reflektorn och tillbaka till radarn). Tolkning sker genom att identifiera anomalier (reflexer som avviker mot omgivningen), och studera dessa med avseende på bl.a. storlek, form och djupläge.

2.2.1 Kalibreringspunkter

För att beräkna exakta djupet till en reflektor, vilken kan vara berggrundsytan, måste kännedom om radarvågens utbredningshastighet i överliggande medium föreligga. Vattenmängden i materialet (porositeten) påverkar utbredningshastigheten. Då det vid dessa mätningar inte ansetts nödvändigt att utföra kalibreringsborringar, finns en osäkerhet i djupskalan. Markradarmätningarna har dock kalibrerats mot resultat från tidigare sonderingar i och i anslutning till tunneln.

2.2.2 Utvärdering

Utvärderingen har utförts med processerings- och presentationsprogrammet GRADIX, vilket är speciellt utvecklat för markradardata.

2.3 Resultat Rämshyttan 50/556 – 51/000

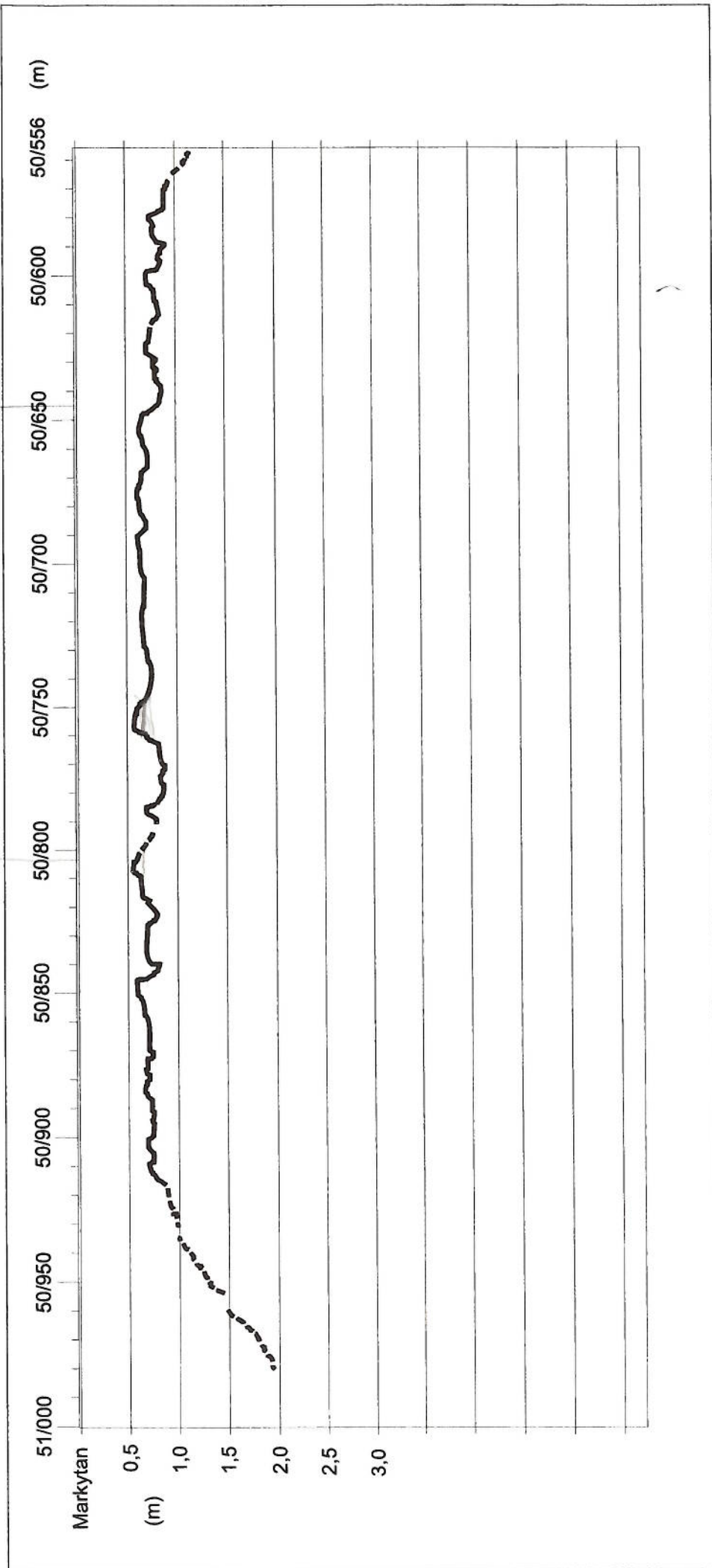
Mätningar utfördes på båda sidorna av järnvägsspåret. Tolkningarna av markradarmätningarna bifogas i bilaga 1. Genomgående är radardata ställvis stört. I tunneln är data kraftigt stört. I bilaga 2 framträder tunneln som kraftiga ringningar i radargrammet. Mätningarna i tunneln är svåra att tolka varför sonderingsresultaten har använts i viss utsträckning för verifiering.

Berggrundsytan tolkas ligga ytligt från 50/570 till ca.50/930. Efter 50/930 kan inte berggrunden följas tydligt. Radargrammet indikerar dock att ett betydande moränlager uppträder, varför berggrundsytan där tolkas stupa nedåt. Före 50/570 (556-570) är data svårtolkat. Vid 50/570 uppträder tydliga reflexer som kan tolkas bero på sprickor i berggrund eller närvaron av objekt. Bergytan tolkas dock stupa svagt mellan 50/570 och 50/556.

BILAGA 1

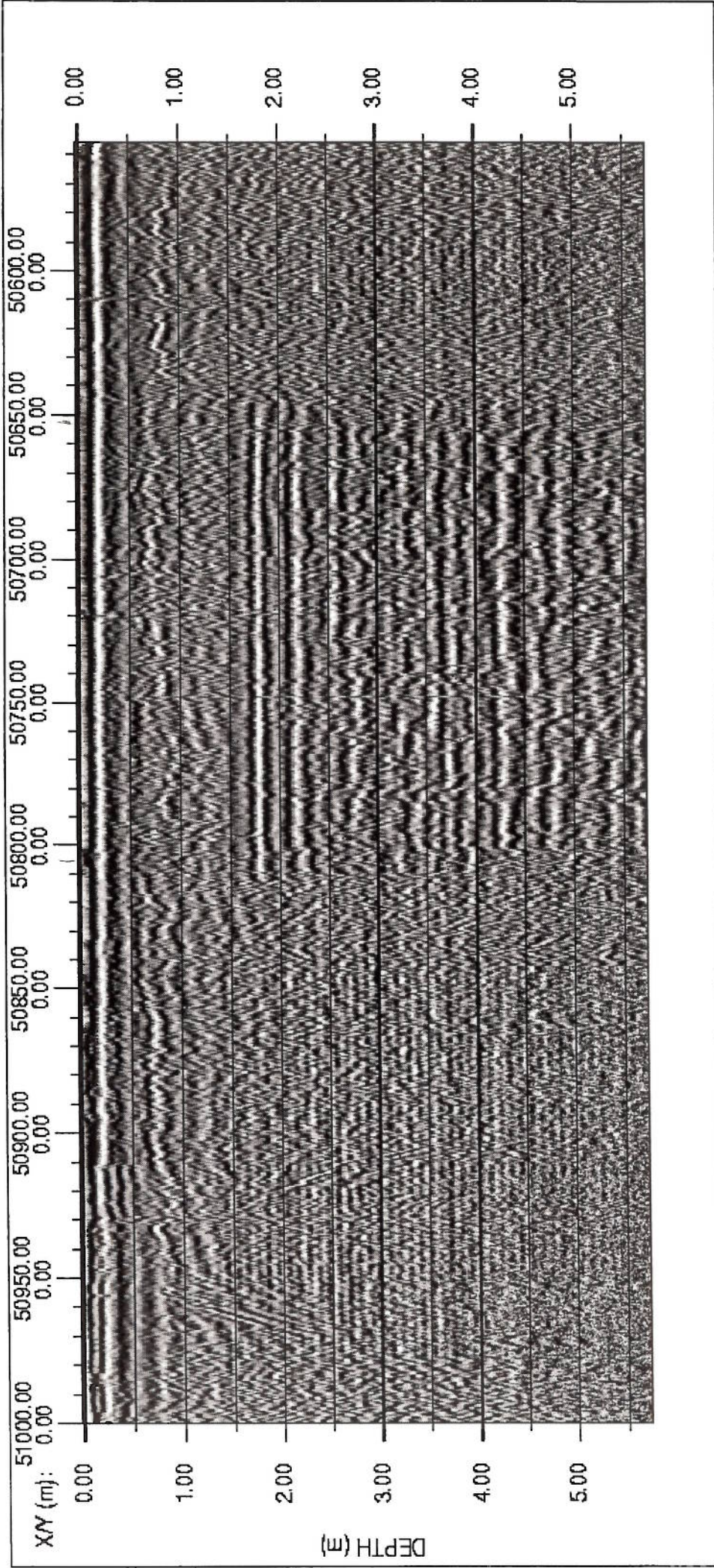
697

812



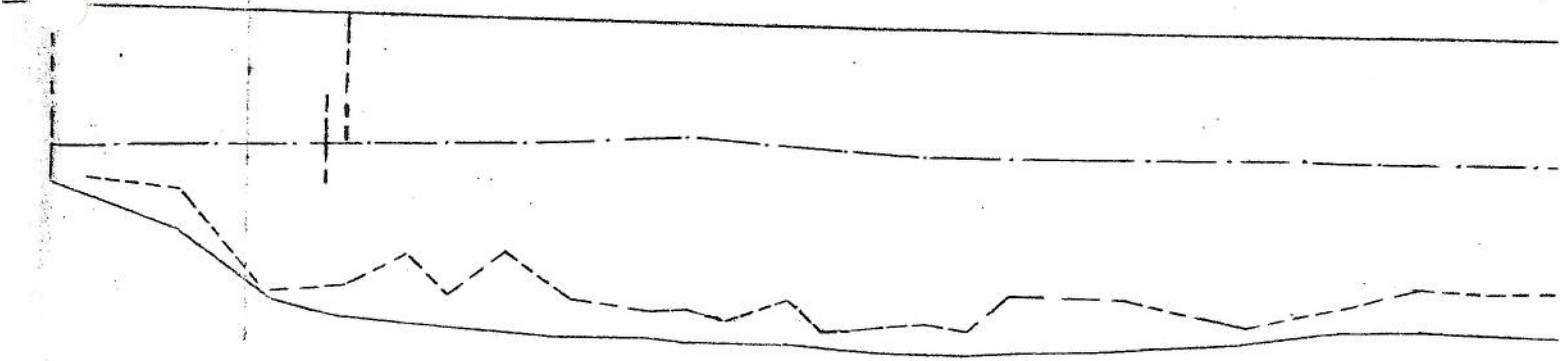
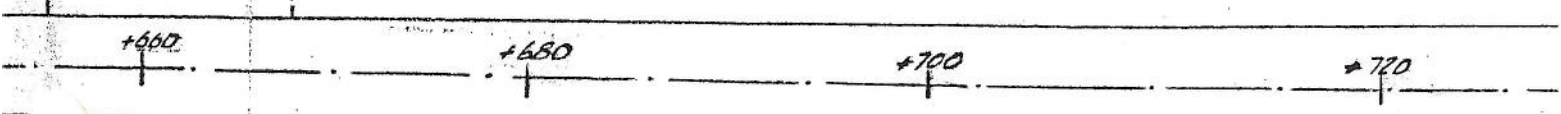
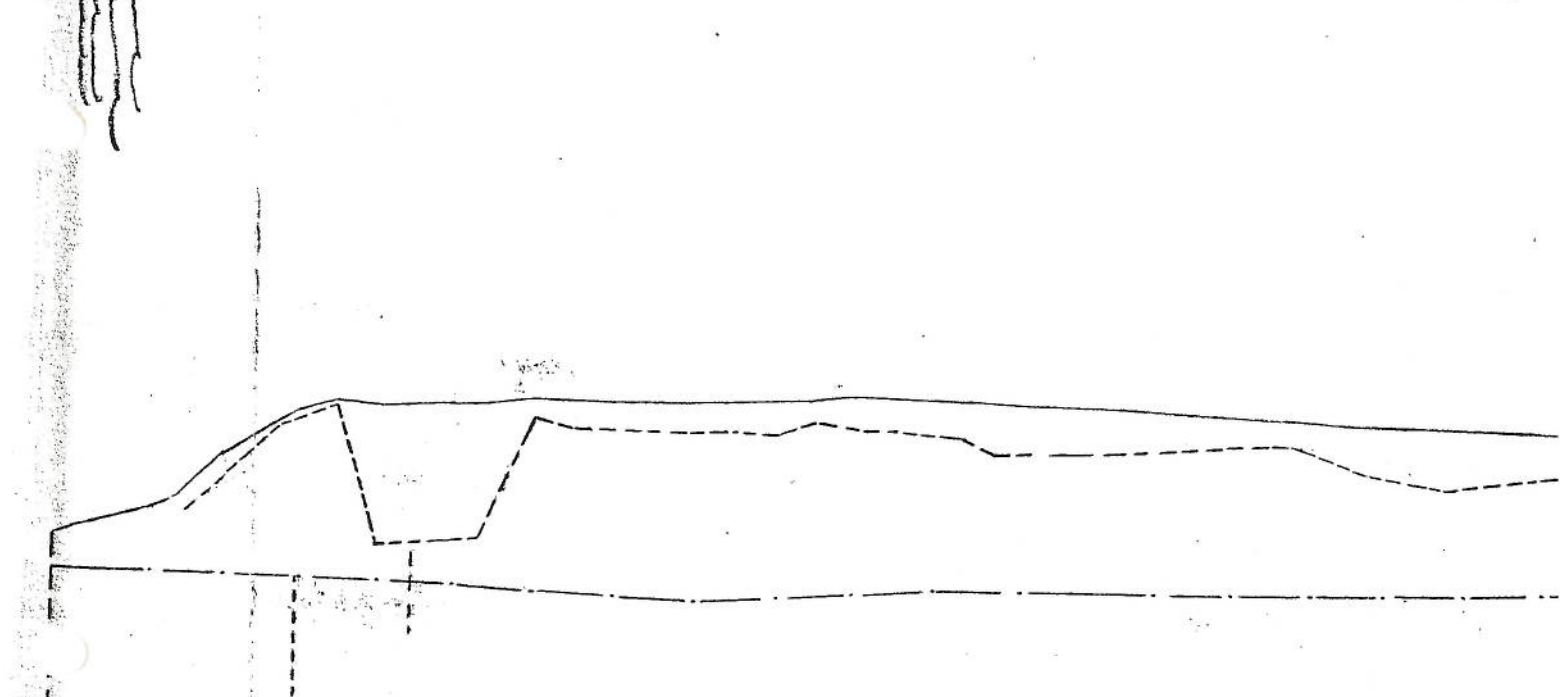
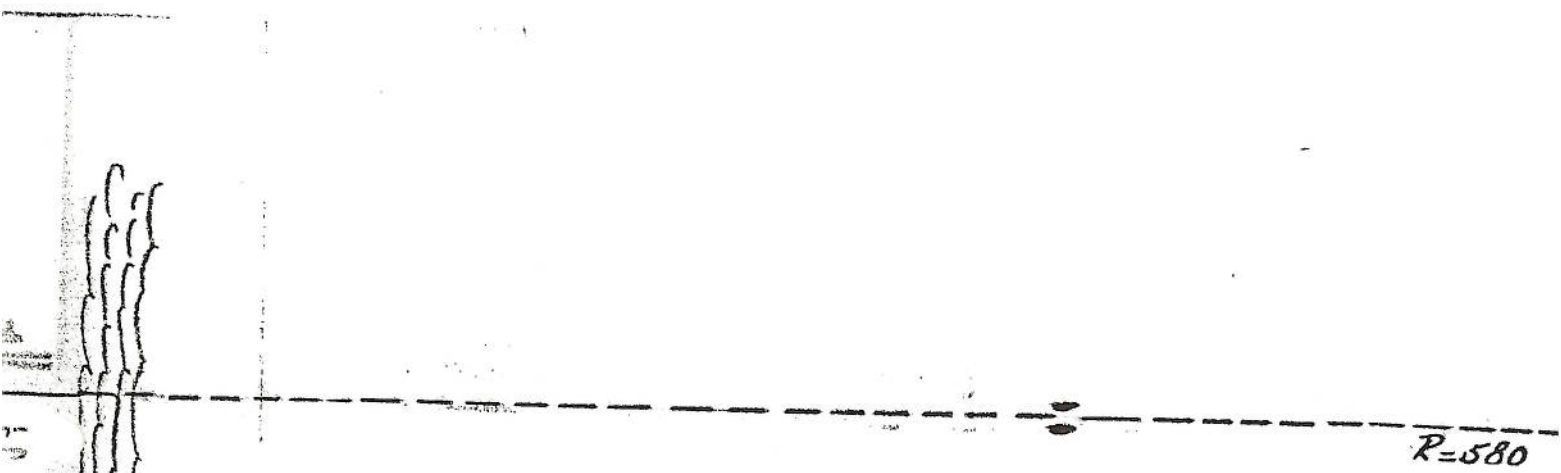
GEOSIGMA MARK BERG VATTEN		Tolkad berggrundsytta Rämshyttan 51/000 - 50/556	
RITAD	HANDLÄGGARE	ID-NUMMER	SKALA
THOMAS STRÄNG	J&W/Jan Svensson	Grap 99 051	
UPPDRAGSIVARE			

BILAGA 2



VERSION: 03 DE-MCM [ETAN] [PROF] [GAIN: AGC - WINDOW 15 ms]

GEO SIGMA MARK BERG VATTEN	Markradarata Rämshyttan 51/000 - 50/556	
	RITAD HANDLÄGGARE THOMAS STRÄNG	ID-NUMMER Grap 99 051
UPPDRAGSIVARE J&W/Jan Svensson	SKALA	



Ans. Rev. 1283

Kop. brd Ingemansson Ebr
" brd Bbrb

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN

Stockholm 12.1.1956

BANTEKNISKA BYRÅN
STOCKHOLM C
Geotekniska avdelningen



Baningenjör Ekberg
34 bansektionen

BORLÄNGE

Telefon
Lokalsamtal 22 60 00
Rikssamtal 22 64 20
Anknytning

Telex
1110 (statsbanan sthlm)

Telegramadress
Statsbanan

Förstärkning tunnel Rämshyttan

" Förhistorisk tid" /mtt

Eder referens

Edert brev

SJ referens

SJ diarietäckning

fr. centralarkivet.

Ang. förstärkningsarbeten i järnvägstunneln vid Rämshyttan.

Sedan Bbrg tagit del av infordrade anbud för arbeten i Rämshyttetunneln, får jag meddela följande.

Tre alternativ har uppgjorts för tunnelns förstärkning.

Alt. 1. Betongvalv jämte väggar i tunnelns hela längd.

Alt. 2. Utsprängning av öppen skärning.

Alt. 3. Sprutbetongvalv i tunnelns hela längd.

Anbuden visar klart att alt. 2 d.v.s. utsprängning av öppen skärning ställer sig ekonomiskt mycket ofördelaktigt. Av de återstående alternativen nr 1 och 3 synes sprutbetongvalv i tunnelns hela längd här icke böra ifrågakomma med hänsyn till den rikliga vattenförekomsten i berget. Bbrg har därvid samrått med Bbrb som avrått ifrån sprutbetongvalv.

Under sådana förhållanden synes det lämpligast att tunneln förstärkes med betongvalv och väggar. Arbetet har därvid tänkts utföras på det sättet att valven utföres odelade och gjutas utanför tunneln och transporteras sedan in på järnvägsvagn och uppläggs på sin plats.

Tunneltaket är mycket söndersprucket och risk finnes att vid utsprängningen av tunneln till full sektion stenar kan lossna särskilt i taket. Det synes Bbrg därför nödvändigt att i största möjliga utsträckning undvika rensning i tunneltaket. Enligt det förslag som uppgjorts av bansektionen skall tunneln sprängas upp till 5,9 m:s fri höjd ovanför rök. Vid samtal med byrådirektör Ingemansson på Ebr har han meddelat att för Ebr:s del en fri höjd över rök av 5,8 m kan godtagas. Denna sänkning av den fria höjden är emellertid för liten för att undvika rensningar i tunneltaket. Av de sektioner som bansektionen uppgjort synes framgå att en sänkning av den fria höjden med ytterligare 10 cm skulle avsevärt minska rensningsarbetena i tunneltaket.

Geotekniska avdelningen vill därför föreslå att spåret i tunneln sänkes åtminstone 10 cm eller så mycket att med en fri höjd räknat från rök av 5,8 m några väsentliga rensningsarbeten i tunneltaket icke behöver utföras. Denna sänkning av spåret torde kunna utföras utan nämnvärda sprängningsarbeten,

ballasttjockleken bör kunna minskas i motsvarande grad. Även om det bleve nödvändigt att utföra sprängningar för att kunna sänka spåret synes det mig nödvändigt att utföra sådana.

Är det nödvändigt med skjutning för att sänka spåret bör detta icke utföras förrän tunneltaket förstärkts.

Förstärkningen av tunneltaket bör utföras så att vattnet får fritt avlopp över taket ned på sidorna och ned i dräneringsrör vid sidan av spåret. Det torde då vid vara lämpligt att betongvalven beklädes med något värmeisolerande material på den sida som vätter år berget, så att risk för att vattnet fryser innanför betongskyddet icke uppstår.

Arbetet bör sålunda utföras i följande ordning.

Ett överdike uppgräves över tunneln så att ytvatten avledes. Detta arbete bör utföras snarast, så att man kan studera inverkan på vattnet i tunneln innan arbetena, för övrigt har fortskridit för långt. Överdiket bör sålunda utföras redan under denna vinter.

Tunnelsektionen vidgas på bredden. (Några nämnvärda rensningsarbeten i hjässan bör enligt ovan inte utföras). Detta arbete måste utföras med största försiktighet och endast kilning bör komma ifråga. Är det absolut nödvändigt att skjiva, bör man helst använda krut. Tunnelns väggar gjutes lämpligen i form av pelare med långbalkar vid hjässanfangen. Utrymmet mellan pelarna kan på de ställen, där vattenföringen är riklig täckas med murning av t.ex. siporex eller liknande. Valven monteras. Spåret sänkes.

Från Ebr har det önskemålet framförts att 10 m in i tunneln räknat från vardera tunnelöppningen den fria höjden bör göras något större om möjligt 5,9 m. Det händer nämligen att fåglar sätter sig på kontakttråden i närheten av tunnelmynningarna och kan åstadkomma överslag. Denna ökning av fria höjden får dock icke föranleda riskabla rensningar i hjässan.

De till låns erhållna anbudshandlingarna med tillhörande ritningar bilägges.



(Bror Fellenius)

19 56

expeditionen

D.-nr _____ Beslut den _____ (exp. /)

Bil.	Närvarande:	Delgives:
1 omgång ritningar av tvärsektioner i tunneln	Dc	Kb18
2 ex ritn nr 7166		
Ebrg skr 12.1.56 i fotokopia (för dkl)	Kb18	B18 34
Underskrift:		
	B18 34 <i>8/2-56</i> <i>TL/kyf.</i>	

Telefon i detta ärende:

Kungl Järnvägsstyrelsen
Bantekniska byrån.

Förstärkning av Rämshyttetunneln

I tunneln strax norr om Rämshyttans station, km 50+650 - 50+800 å linjen Borlänge-Ludvika, är berget synnerligen dåligt, och stor risk för ras föreligger. Bergets ringa hållfasthet har under de senaste åren varit observerad och efter en undersökning hösten 1954 av Ebrg, som resulterade i förbud mot rensning, sattes tåghastigheten ned till 20 km/tim och infördes personlig bevakning dygnet runt.

Vid undersökningen föreslogs av Ebrg att göra ett försök att cementinjektera tunneln. Medel anlogs till en försöksinjektering på en 20 m-sträcka där vattenflödet var intensivast. Denna injektering utfördes nov 1954-sept 1955.

Resultat blev dock ej det önskade, ty efter en kort tid efter arbetets avslutande iaktogs åter vattendropp på den injekterade sektionen. Vid injekteringen hade tillsatts olika preparat till cementen, men intet av dessa preparat motsvarade önskemålet om en tätning.

I oktober 1955 tillfrågades sex firmor anbudsvägen om kostnaden för följande tre alternativ för att eliminera rasrisken.

1. Betongvalv i likhet med vad som utfördes i tunneln i Ljungskile, dock skulle tunneln klädas in i hela sin längd.
2. Utsprängning till öppen skärning.
3. Sprutbetong direkt på berget i tunnelns hela längd.

Uddevalle

Kostnaden för de olika alternativen blev i runda tal:

1. 800.000:- kr
2. 1200.000:- - 1500.000:- kr
3. 500.000:- kr

Anbudet har delgivits Brd Fellenius.

Alternativ 2 ansågs vara för dyrbart.

" 3 ansågs ej vara tekniskt fullgott p g av risken för frostsprängning.

Återstår alternativ 1 som en lösning.

Senare har framkommit ytterligare en lösning, nämligen sprutbetong på eternitvalv, vilket skulle tillåta vatten-ssage emellan bergtak och valv.

Vid utarbetandet av dessa två förslag måste hänsyn tagas till valvets värmeisolering. Den starka och långvariga kylan som förekommer vintertid i Rämshyttan gör, att ett tongsikt ej ensamt kan hindra vattnet att frysa. Det är därför nödvändigt att inlägga ett värmeisolerande skikt i betongvalvet.

Bergets dåliga beskaffenhet gör att tunneln ej kan rensas i sin helhet innan valvgjutningen börjar. Vid alternativet med separat gjutna valv måste dessa således göras tvådelade för att möjliggöra montering.

I samband med denna förstärkning skall spårläget justeras, vilket bl a innebär inläggande av normala övergångskurvor i den 600 m-kurva, som tunneln ligger i.

Å denna bandel förekommer ofta överskjutande laster med stora transformatorer och svunghjul. Dessa laster skjuter upp i övre hörnen utanför normalprofilen för fria rummet, varför det är nödvändigt att valvet göres högt. Å andra sidan bör valvet ej göras för flackt, emedan man då får väldigt stora bergrensningar, som kan resultera i smärre ras. Mellan Brg och Bld 34 har överenskommit om en lämplig valvform, som tar hänsyn till dessa båda faktorer. Denna valvform har inritats på 34 bs ritn nr 7166. På ritningarna över tvärsnitten har med grönt inritats skvård valvform. Vid inritande av normalprofil har hänsyn tagits till den blivande kurvboxen.

I övrigt hänvisas till Brd Fellenius skrivelse av den 12.1.1956 till Baningenjören, Borlänge.

På grund av hastighetsnedsättningen till 20 km/tim, som inverkar mycket störande på den starka trafiken mellan Gävle och Göteborg, samt den höga bevakningskostnaden, 55.000 kr/år, hemställer Distriktschefen dels att ritningar och program snarast måtte utarbetas av Bantekniska byrån för de två här nämnda alternativen och dels att medel ställes till förfogande för arbetets utförande. Dessa två alternativ kommer sedan att utlämnas för anbudsräkning, genom distriktets försorg, så att arbetet kan igångsättas så snart tjälén gått ur marken.

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN
Bantekniska byrån
Broavdelningen

PM

angående alternativa förstärkningsåtgärder i Rämshyttetunnel
km 50 + 650 - 50 + 800 på linjen Borlänge-Ludvika

Alt. I. Sprutbetong

Ritningar B 5529-1, -2, -3.

Huvudanordningar

Förstärkningen består av ett 10 cm tjockt sprutbetongvalv samt väggar av 5 cm sprutbetong med form av korrugerad eternit. Valvet är upplagt på längsgående balkar av betong, vilka understötts av pelare med ett inbördes c/c-avstånd = 5,0 m.

Detaljer

Utsprängning av berg kan antingen ske i etapper, varvid sprutbetongvalv uppsättes omedelbart efter varje etapp, eller i följd, varvid hela tunneln utspränges till full area.

Sedan tunneln utsprängts till full sektion gjutes pelare och upplagsbalkar för valvet. Upplagsbalkarnas överyta förses med vattenränna, som lägges i fall mot avloppsrör.

Formen för sprutbetongvalvet består av böjda korrugerade eternitplattor, vilka genom inbördes fastskrivning bildar ett fribärande valv av eternit med längsgående balkar som upplagsbalkar.

Armeringen fästes vid eterniten med klockspik och najtråd. Sedan det inre nätet monterats påföres betong i tre omgångar varefter det yttre nätet fästes och ytterligare ett skikt påföres.

Eternitplattor i väggar monteras på i förväg gjutna klackar. För att underlätta monteringen kan plattorna fästas vid vertikala armeringsstänger, vilka upptill fastgjutits vid upplagsbalk och nedtill vid klackarna.

Vid lokala försvagningar i bergtaket "kyrkor" eller liknande

*Levint. Sten
Bantekniska byrån
avd. III*

kan taket förstärkas före monteringen av eternitvalv genom att betong sprutas direkt mot berget tills ett valv av betong bildats.

Alt. II. Valv av betongelement

Ritningar B 5529-4, -5.

Huvudanordningar

Förstärkningen består av i förväg tillverkade valvelement med tjockleken 10 cm och längden 5,0 m. I varje hörn vilar elementen på undergjutna upplag understöttade av pelare.

Detaljer

Utsprängning av berg kan antingen ske i etapper varvid valvelement uppsättes efter varje etapp eller i en följd. Montering av element underlättas dock, om tunneln är helt utsprängd innan monteringsarbetet påbörjas.

Elementen gjutes utanför tunneln och transporteras därefter in på järnvägsvagn. Då den tid, som står till förfogande för transport och montering är begränsad, bör vagnen vara utrustad med särskilda anordningar, vilka gör det möjligt att snabbt höja eller sänka elementet eller förflytta det i sidled. Lyftningen under monteringen torde kunna begränsas till 0,75 m om ställningen på vagnen göres så hög att elementet kan föras in omedelbart under tunneltaket.

Under valvmonteringen måste elektriska ledningar med upphängningsanordningar vara avlägsnade på det aktuella tunnelavsnittet. Enligt uppgift från Ebrkl anses detta vara genomförbart utan större svårigheter.

När valvet kommit i sitt rätta läge understöttas detta provisoriskt och gjutning av upplag påbörjas.

Alternativt kan pelarna utföras fristående och i likhet med valvelementen gjutas i förväg utanför tunneln.

Alt. III. Valv och väggar av betongelement

Ritning B 5529-6.

Huvudanordningar

I syfte att hindra en vintertid besvärande isbildning i tunneln har det i alt. II föreslagna betongtaket kompletterats med väggar utefter tunnelns sidor.

Väggarna består av strängbetongplank, som fästes vid pelarna med klämmor och skruv. Monteringsarbetet blir härigenom enkelt och utförandet påverkas i mindre grad av tågtrafiken i tunneln än sprutbetongväggar enligt alt. I.

Detaljer

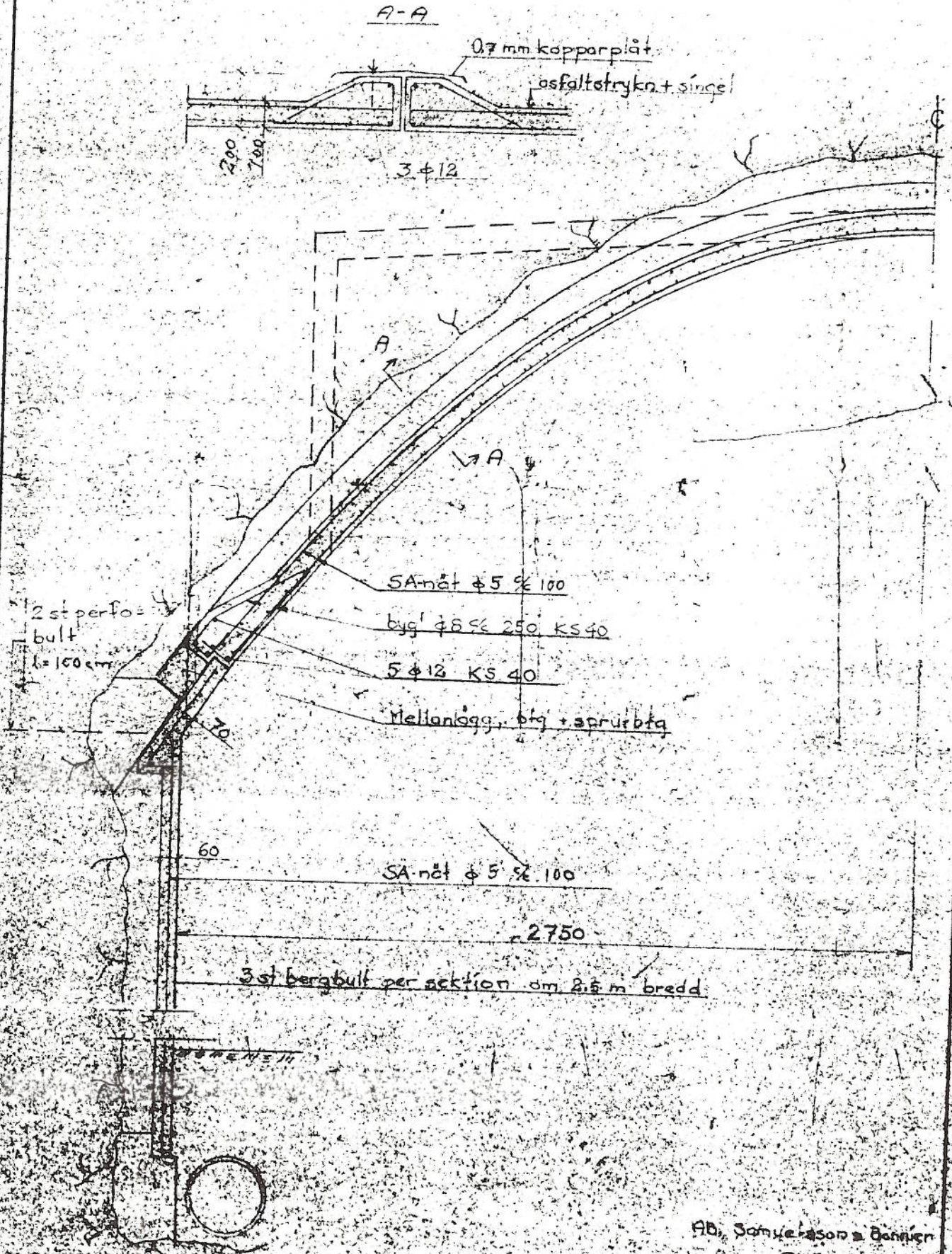
Värmskyddet kan, om så anses erforderligt, ökas ytterligare genom anordnande av invändig isolering. Då sådan isolering kommer att utsättas för stora påfrestningar på grund av klimatiska förhållanden är isoleringens effektivitet mycket svår att bedöma.

Den på ritning B 5529-6 föreslagna isoleringen med lättbeton har fördelarna att vara brandsäker och relativt okänslig för fukt. Lättbetongen i taket kan fastgjas i samband med tillverkningen av valvelementen och kan på väggarna fästas med bruk eller dylikt.

Stockholm den 12.12.56

Sten Reinius
Eric Rydbeck

Järnvägstunnel vid Rämshyttan
Förelag till takvalv



113 A
1573 201

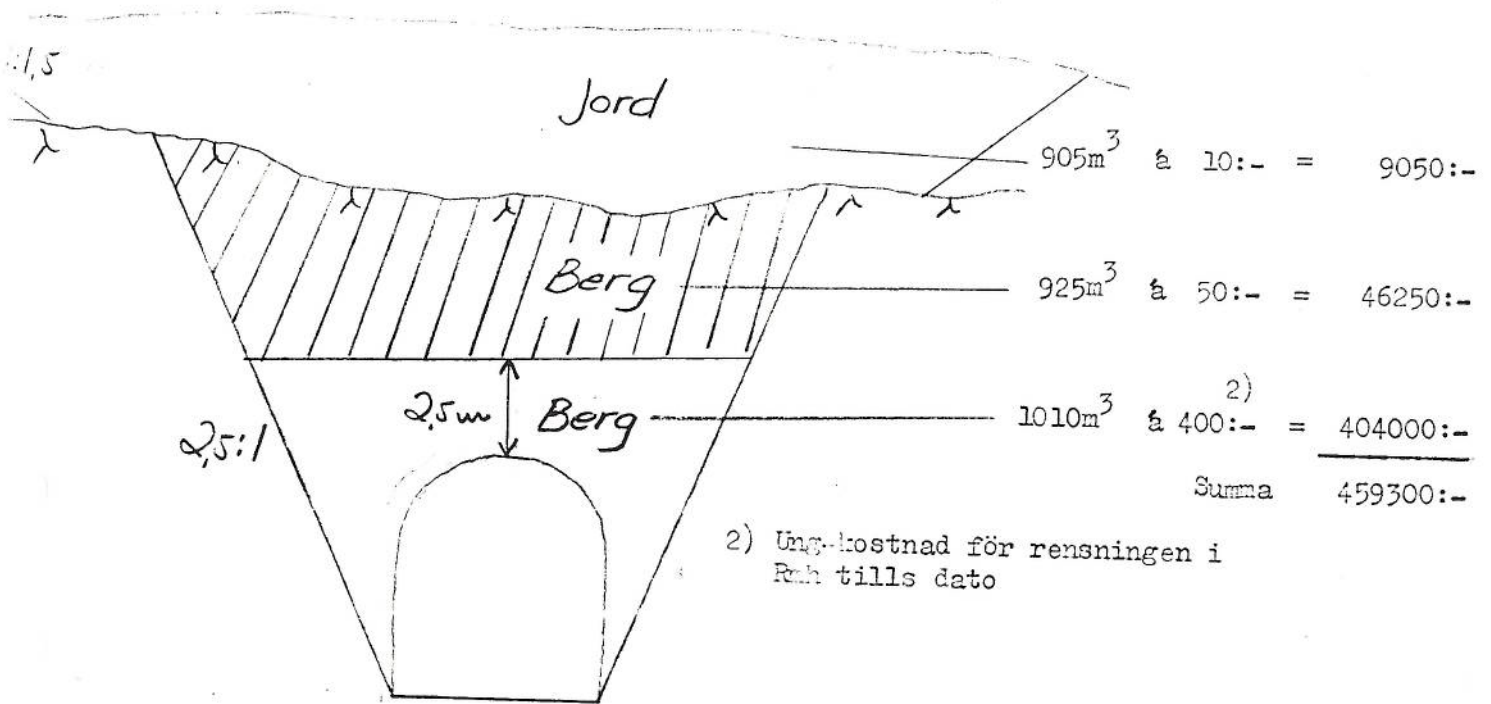
AB. Samnerosson & Bannier
R. Sandarert

Sammandrag av kostnader för förstärkning av Rånshyttetunneln 1957

Sprängningskostnad inkl dränering	Kr 480.000:--
Valv och väggmontering enligt anbud	" 340.000:--
Bevakningskostnad, ta, ba + ela	" 81.000:--
Lokkostnad	" <u>97.000:--</u>

Summ kronor 998.000:--
=====

Kostnad för utsprängning till öppen skärning av 20 m
av Kåmslyttetunneln



Utsprängning av skärning
Uppsättning av järnbrygga

460.000:-

30.000:-Summa 430.000:-

Avgår för ej inlagda valv
och väggelement

47.000:-Merkostnad 383.000:-

Därutöver tillkommer lön för den SJ personal,
som erfordras under den tid som arbetstiden
förlänges.

3 ba
3 ela
1 ta
3 ma

10 SJ tjänstemän = 14.500 kr/mån

Lokomotor 27 kr/tim = 5.400 kr/mån

Borlänge 1/6 1957

S. Lindman

Kostnad för ingjutning av 20 m av Rämshyttetunneln enligt de
priser som Samuelsson & Bonnier givit i sitt anbud.

Väggar och valv göras 20 cm tjocka och gjutas inne i tunneln.
Berget utrensas såsom sker i tunneln i övrigt.

Bergrensning			30.000:-
Betong i valv	26 m ³	á 200:-	5.200:-
" i väggar	40 " "	140:-	5.600:-
Form i valv	270 m ²	" 30:-	8.100:-
" i väggar	410 " "	25:-	10.250:-
Armering	6600 kg	" 2:-	13.200:-
Tillägg för valvform av järribalkar			<u>10.650:-</u>
		<u>Summa</u>	<u>83.000:-</u>
Avgår för ej inlagda valv och väggelement			<u>47.000:-</u>
		<u>Merkostnad</u>	<u>36.000:-</u>

Borlänge den 1/6 1957.

V. Lundman

FRÖVI - VEDEVÅG - LINDESBERG

1.

Förslag till åtgärder i samband med banupprustning, underlag ballastprovtagning med BPT 1994 samt tjälavvägning 1995 -97

Sektion	Ballast		Underballast till nivå	Tjällyftning	Förslag profilhöjning 0.3 m	Alt. Förslag ballastrening	
	Tjocklek m	Fraktion 0-32. %				Makadam kl 1 åter tjockl. m	Frostskydds-isolering 80 mm
402+000 - 403+100	0,10 - 0,30	70 - 90	under ruk m 1,0 -> 1,15	Sträcka / mm 402+600-403+400 / 10-50	Tjällyftn efter höjning sträcka / mm 402+620-402+660 / 20 402+990-403+020 / 20	0,1	402+600-402+740, 402+900-403+300.
403+100 - 404+700	0,20 - 0,35	50 - 80	0,9 -> 1,1	403+500-403+640 / 20-32 403+860-404+060 / 20-36 404+440-404+600 / 17-31	403+500-403+640 / 5-10 403+960-404+040 / 10 --	0,2	403+500-403+640 403+960-404+060 404+440-404+600
404+700 - 405+000	0,00	---	0,9 -> torv	404+740-404+820 / 18-22	ingen	utförs ej, tunn underballast	
405+000 - 406+000	0,00 - 0,20	80 - 90	1,0 -> 1,2	405+200-405+400 / 30-49 405+640-405+860 / 14-31	405+240-405+380 / 20 -	0,1	405+200-405+400 405+640-405+860
406+000 - 406+900	0,40 - 0,70	70 - 90	0,95 -> 1,2	406+040-406+220 / 15-32	406+100-406+140 / 5-10	0,2 -0,3	406+100-406+140
406+900 - 408+100	0,25 - 0,35	80 - 90	0,95 -> siLe	mindre jämna uppfr / < 20	ingen	0,1	ingen
408+100 - 409+100	0,35 - 0,45	80 - 90	0,85 -> siLe	mindre jämna uppfr / < 24	ingen	utförs ej, tunn underballast	
409+100 - 409+400	0,25 - 0,35	80	1,0 -> 1,1	mindre jämna uppfr / < 18	ingen	0,2	ingen
409+400 - 409+800	0,30 - 0,40	80 - 90	0,90 -> siLe	mindre jämna uppfr / < 17	ingen	utförs ej, tunn underballast	
409+800 - 410+200	0,30 - 0,55	30 - 50	1,1	ingen	ingen	0,3	ingen
410+200 - 411+300	0,40 - 0,50	50 - 80	0,65 -> siLe	410+360-410+540 / 14-32 410+660-411+060 / 22-41 411+180-411+360 / 18-33	410+380-410+440 / 5-10 410+880-410+940 / 15 411+200-411+280 / 5-10	utförs ej, tunn underballast	
411+300 - 412+700	0,25 - 0,45	80 - 90	0,9 -> 1,1	411+460-411+640 / 25-34 411+700-412+700 / 20-46	411+500-411+620 / 5-10 412+060-412+280 / 20	0,3	411+460-411+640 411+700-412+700

2001.12.20

FRÖVI - VEDEVÅG - LINDESBERG

2.

Förslag till åtgärder i samband med banupprustning, underlag ballastprovtagning med BPT 1994 samt tjälavvägning 1995 -97

Sektion	Ballast		Underballast till nivå	Tjällyftning	Förslag profilhöjning 0.3 m	Alt. Förslag ballastrening	
	Tjocklek m	Fraktion 0-32. %				Makadam kl 1 åter tjockl. m	Frostskydds-isolering 80 mm
412+700 - 413+100	0,30 - 0,40	80 - 90	0,75->torv	412+700-413+100 / 30-46	413+020-413+100 / 20	utförs ej, tunn underballast	
413+100 - 415+300	0,30 - 0,45	80 - 90	1,0->1,2	mindre jämna uppfr/< 20	inga	0,2	ingen
415+300 - 415+900	0,30 - 0,50	70 - 90	0,85->silte	415+220-415+880 / 20-38	415+740-415+860 / 10	utförs ej, tunn underballast	
415+900 - 418+000	0,35 - 0,65	80 - 90	1,05->1,2	416+860-416+880 / 33 417+200-417+260 / 30 417+500-417+620 / 24	416+860-416+880 / 10	0,4	416+860-416+880 417+220-417+260

LINDESBERG - STORÅ

3.

Förslag till åtgärder i samband med banupprustning, underlag ballastprovtagning med BPT 1994 samt tjälavvägning 1995 -97

Sektion	Ballast		Underballast till nivå	Tjällyftning	Förslag profilhöjning 0.3 m	Alt. Förslag ballastrening
	Tjocklek m	Fraktion 0-32. %				
419+800-420+000	0,00	---	0,75->1eMn	419+660-420+000/20-30	någon mm	Utförs ej, tunn underballast
420+000-420+900	0,2-0,5	70-80	0,70->1,05	420+000-420+160/62 420+260-420+380/57 420+540-420+660/22 420+740-420+820/57	420+000-420+120/35 420+260-420+380/30 ---- 420+740-420+820/30	420+000-420+160 420+260-420+380 ---- 420+740-420+820
420+900-421+200	0,00	---	0,9->1eMn	420+900-421+200/<25 421+100-421+160/26		Utförs ej, tunn underballast
421+200-421+800	0,2-0,25	80-90	1,05->		ingen	0,1 ingen
421+800-422+200	0,0	---	0,6->1eMn	421+860-422+200/30-43	421+860-422+200/10-15	Utförs ej, tunn underballast
422+200-423+100	0,2-0,4	80-90	0,70>1eMn,T	422+200-423+100/30-53	422+200-423+100/10-25	utförs ej, tunn underballast
423+100-423+500	0,4-0,45	60-80	0,95->1,1	423+100-423+500/20-30	ingen	0,3 ingen
423+500-423+900	0,4-0,45	60-70	0,75->1eMn	423+500-423+820/20-30	ingen	utförs ej, tunn underballast
423+900-424+900	0,4	40-50	1,0->1,1	424+020-424+740/20-34	ingen	0,3 ingen
424+900-425+100	0,4	60	0,85->siLe	424+900-425+100/32-38	424+900-425+100/10	utförs ej, tunn underballast
425+100-425+500	0,35-0,45	40-50	1,1->1,15	425+460-425+500/25	ingen	0,3 ingen
425+500-425+700	0,4	40	0,8->1eSi	425+500-425+720/25	ingen	utförs ej, tunn underballast
425+700-434+000	0,4-0,5	50-80	0,9->1,15	425+720-427+300/<20 429+500-433+500/10-20	ingen 433+440-)+500/10	0,3 ingen

STORÅ - RÄLLSÅ

Förslag till åtgärder i samband med banupprustning, underlag ballastprovtagning med skruvprovtagare år 2001 samt tjälavvängning år 1995 -97

Sektion	Ballast, makadam ej analys av föroreningsgrad		Underballast till nivå	Tjällyftning	Förslag profilhöjning 0.3 m	Alt. Förslag ballastrening		
	Provtagningssektion	Tjocklek m				Makadam kl 1 åter tjockl. m	Frostskydds-isolering 80 mm	
434+000 - 435+870	435+800	0,3	3,9 >silt	433+980-435+500 / 8-34	Tjällyftn efter höjning sträcka / mm	434+040-434+440 / 10	0,1 - 0,2	
435+890 - 437+680	438+900	0,3	1,0 >silt		ingen		Utförs ej, tunn underballast	
437+700 - 438+400	438+900	0,3	1,0 >silt	437+700-438+400 / 20	ingen		utförs ej, tunn underballast	
438+400 - 440+120	439+720	0,4	3,1 >silt	438+400-440+120 / 10-38	438+960-439+420 / 5-10 439+960-440+120 / 5-10		0,2 - 0,3	
440+120 - 440+800	440+960	0,5	2,0 >torv	440+120-440+800 / 1-32	440+500-440+640 / 5-10 440+720-440+800 / 5-10		0,2 - 0,3	
440+800 - 442+600	441+620 441+720 441+800	0,4 0,4 0,4	1,7 >silt 1,2 > silt S 1,4	441+040-441+540 / 1-31 441+540-442+380 / 23-69 442+420-442+580 / 31	441+140-441+180 / 5-10 441+560-442+340 / 20-40 442+420-442+540 / 5-10		0,2 - 0,3	441+540 - 442+380
442+600 - 444+200	441+800	0,4	1,4	443+160-443+200 / 33 443+760-444+060 / 32	443+160-444+200 / 5-10 443+760-444+060 / 5-10		0,2 - 0,3	444+500 - 444+720

RÄLLSÅ - KOPPARBERG

Förslag till åtgärder i samband med banupprustning, underlag ballastprovtagning med skruvprovtagare år 2001 samt tjälavvågning år 1995 -97

Sektion	Ballast, makadam ej analys av föroreningsgrad utf.	Underballast till nivå	Tjällyftning	Förslag profilhöjning 0.3 m	Alt. Förslag ballastrening	
Sträcka	Provtagningssektion	Tjocklek m	Sträcka / mm	Tjällyftn efter höjning sträcka / mm	Makadam kl 1 åter tjockl. m	Frostskydds-isolering 80 mm
444+200 - 449+600	445+440	0,4	444+300-444+760 / 20-44 444+860-445+600 / 15-24 446+300-446+960 / 20-35 447+560-447+660 / 48 447+720-448+100 / 5-20 448+200-448+360 / 82 448+700-448+760 / 98 448+860-449+040 / <15 449+120-449+160 / 43	444+500-444+720 / 10-20 ingen 446+300-446+960 / 10-15 447+500-447+660 / 20-30 447+720-448+100 / 0 448+200-448+360 / 50-60 448+700-448+760 / 60-70 ingen 449+120-449+160 / 20	0,2 - 0,3	447+500 - 447+660 448+200 - 448+360 448+700 - 448+760 449+120 - 449+160
449+600 - 453+000	saknas	saknas	449+800-449+960 / 26 450+100-450+200 / 49 450+840-450+900 / 43 451+040-451+320 / 30-42 451+700-451+820 / 20-27 451+940-452+040 / 35 452+260-452+500 / 40 452+760-453+000 / <27	ingen 450+060-450+100 / 20-30 450+840-450+900 / 10-20 451+100-451+320 / 10-20 ingen 451+960-452+040 / 5-10 452+260-452+500 / 10-20 ingen	0,2 - 0,3	450+100 - 450+200 450+840 - 450+900 451+100 - 451+320 452+260 - 452+500
453+000 - 455+000	saknas	saknas	453+400-453+440 / 38	453+400-453+440 / 10	0,2-0,3	

KOPPARBERG -STÄLLEDALEN

Förslag till åtgärder i samband med banupprustning, underlag ballastprovtagning med skruvprovtagare år 2001 samt tjälavvägning år 1995 -97

Sektion	Ballast, makadam ej analys av föroreningsgrad utf.		Underballast till nivå	Tjällyftning	Förslag profilhöjning 0.3 m	Alt. Förslag ballastrening	
	Provtagningssektion	Tjocklek m				Makadam kl 1 åter tjockl. m	Frostskydds-isolering 80 mm
Sträcka			under ruk m	Sträcka / mm	Tjällyftn efter höjning sträcka / mm		
455+000 - 458+720	458+600	0,3	0,8 > silt	455+040-455+180 / 47 456+360-456+660 / 20-36 457+040-457+080 / 48 457+900-458+100 / 20- 50 458+580-458+720 / 30-64	455+060-455+100/ 20-30 456+380-456+660/ 10-20 457+040-457+080/ 20-30 457+900-457+960/ 20-30 458+600-458+680/ 30-40	Utförs ej, tunn underballast	445+060 - 455+100 457+040 - 457+080 457+900 - 457+960 458+600 - 458+680
458+720 - 458+960	458+780 458+920	0,4 0,4	1,5 > silt 1,2 > silt	458+800-458+960 / 20-31	458+800-458+960 / 5-10	0,2 - 0,3	
458+960 - 460+000	459+000 459+100	0,2 0,25	1,3 > siS 1,0 > si S	458+960-459+400 / 20-31 459+400-459+620 / 50	458+960-459+400 / 5-10 459+420-459+780/ 20-30	Utförs ej, tunn underballast	459+420 - 459+780
460+000 - 460+900	460+030 460+220 460+320	0,3 0,5 0,3	0,5 > sand 2,0 > sand 0,7 > sand	460+440-460+900 / < 20	inga	0,2 - 0,3	
460+900 - 462+000	saknas	saknas	saknas	460+920-460+980 / 36 461+000-461+400 / < 17 461+660-462+000 / < 20	460+920-460+980 / 5-10 inga inga	0.2 -0,3	

Läge: Stl gr-04 - Ggm lp-01

465+416 spår: E

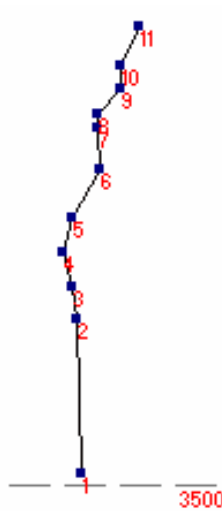
SKÄRNING

Kod: 046 id:

Mätat: 19990208

Bild: 99L87059

X	Y
1: 2740	40
2: 2720	550
3: 2690	650
4: 2650	770
5: 2700	880
6: 2830	1040
7: 2820	1180
8: 2820	1220
9: 2940	1310
10: 2940	1380
11: 3030	1510



Silverhöjdsspåret. Föreslagen förändring av rälsförhöjning från 95 mm till 150 mm.



Km: 423 + 1006

Bdl: 391 Storå - Lindesberg

Utanför undersökningssektionen



Km: 458 + 541

Bdl: 391 Ställdalen - Kopparberg

Fast bro. Begränsad möjlighet att ändra spårets läge. Föreslagen ha=110 mot befintligt 85. Ingen bax föreslagen.

Borlänge Örebro

T: D

Mapp: T09_LPhAf 2
Körningsdag: 2009-08-27 Tidpunkt: 15:54

Klockan: 00 - 04
Galler: 081214 - 091212

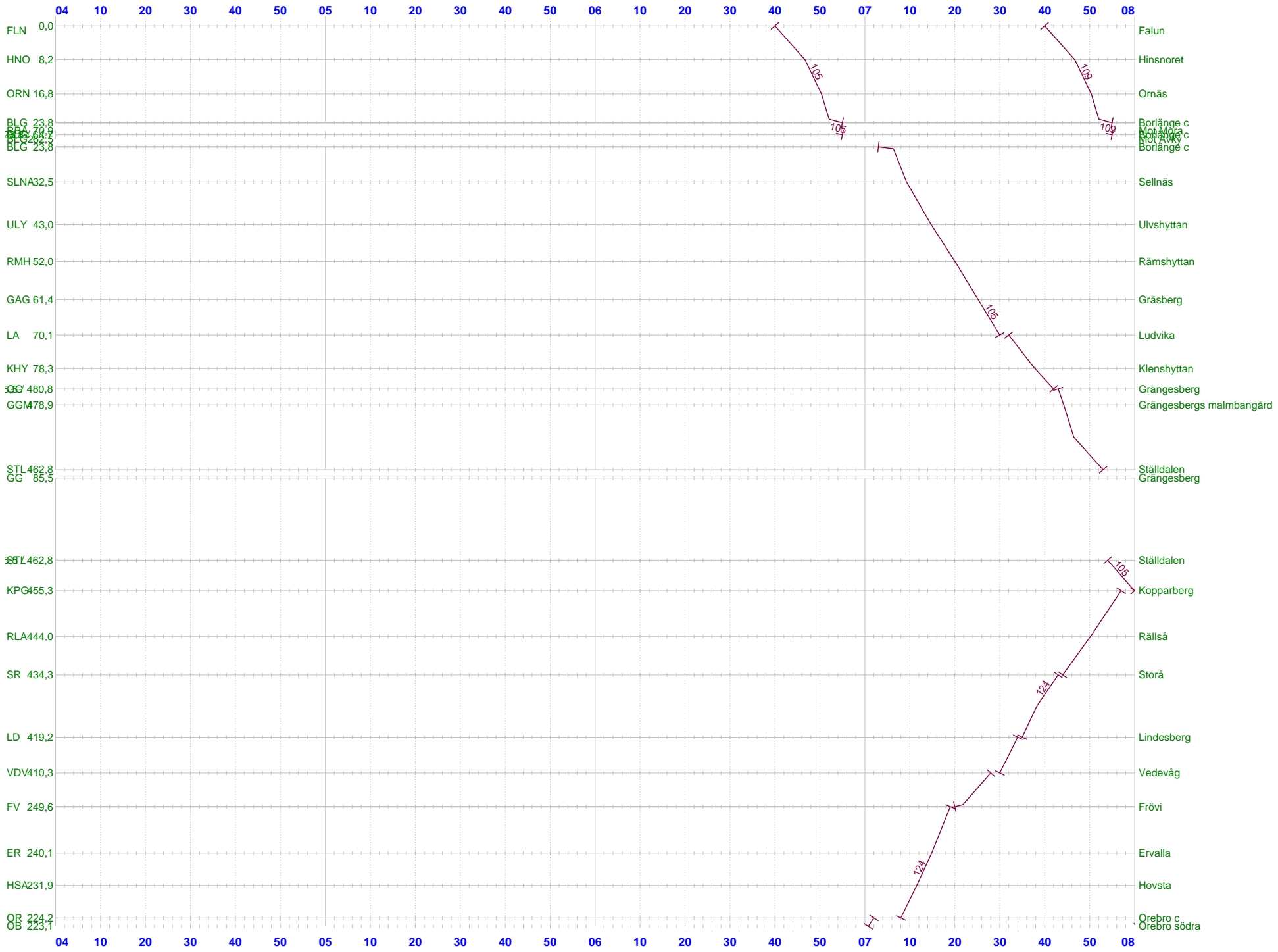


Borlänge Örebro

T: D

Mapp: T09_LPnAf 2
Körningsdag: 2009-08-27 Tidpunkt: 15:54

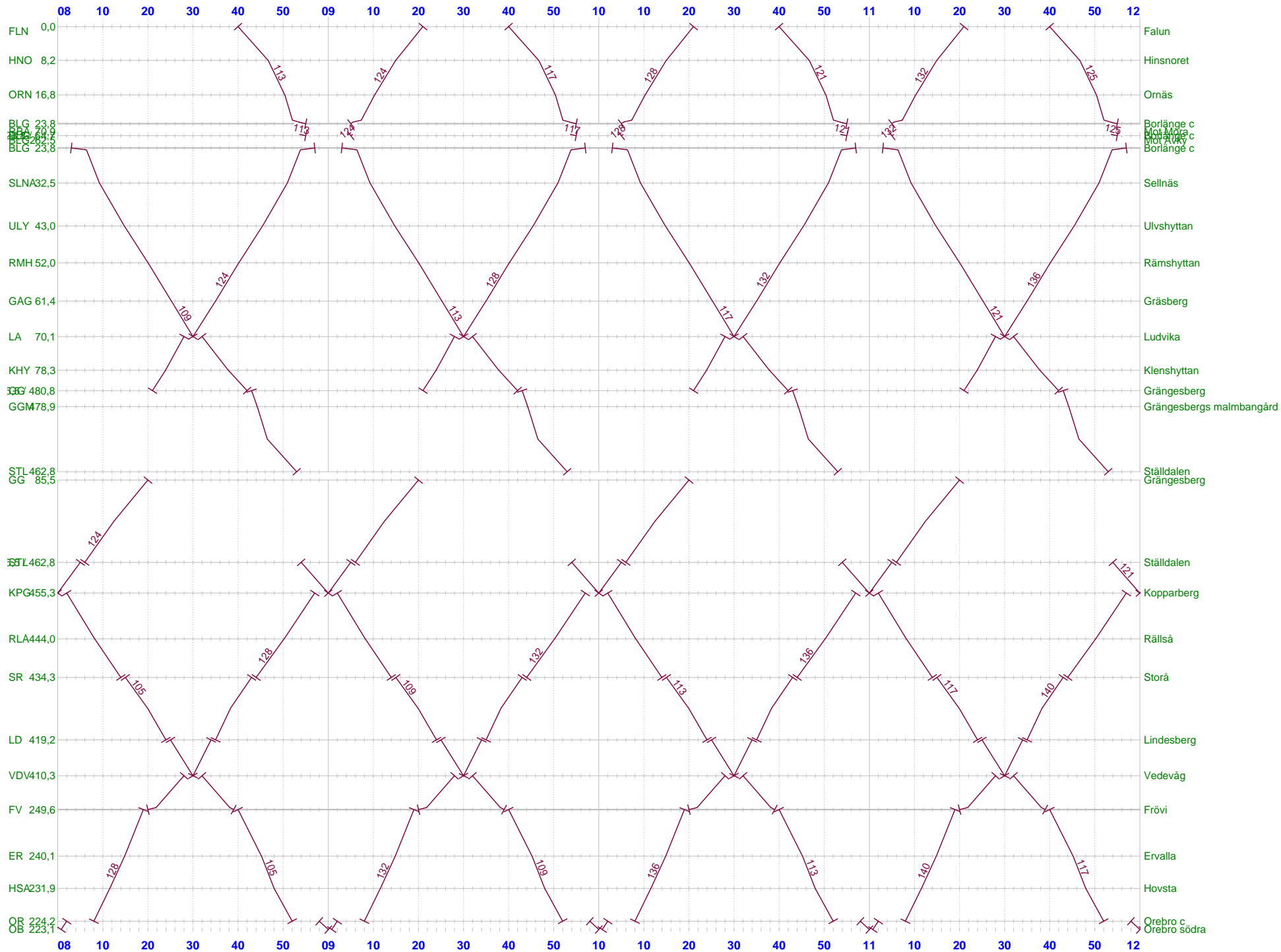
Klockan: 04 - 08
Galler: 081214 - 091212



Borlänge Örebro

Mapp: T09_LPnAf 2
Körningsdag: 2009-08-27 Tidpunkt: 15:54

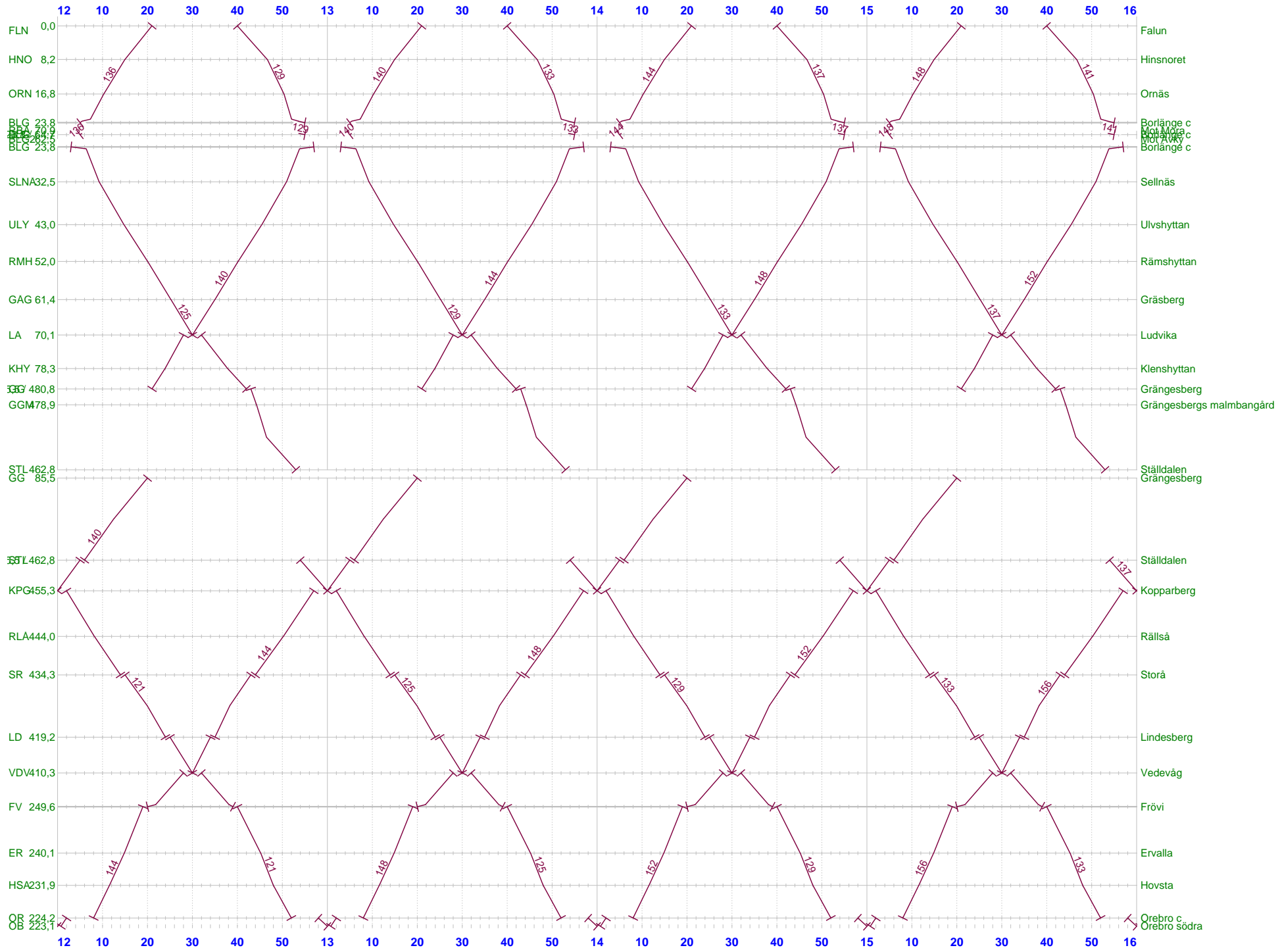
Klockan: 08 - 12
Gäller: 081214 - 091212



Borlänge Örebro

Mapp: T09_LPnAf 2
Körningsdag: 2009-08-27 Tidpunkt: 15:54

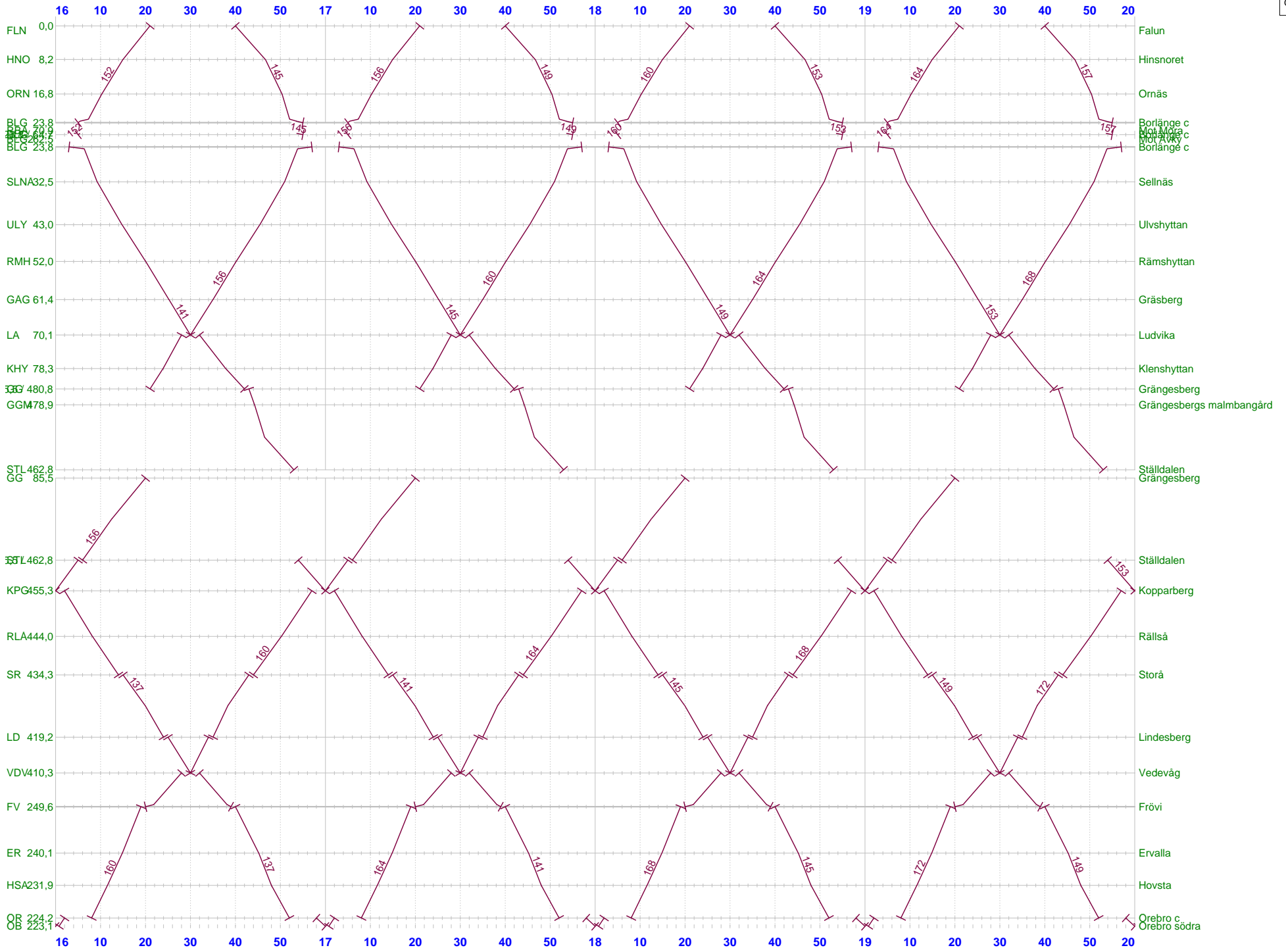
Klockan: 12 - 16
Gäller: 081214 - 091212



Borlänge Örebro

Mapp: T09_LPhAf 2
 Körningsdag: 2009-08-27 Tidpunkt: 15:54

Klockan: 16 - 20
 Gäller: 081214 - 091212

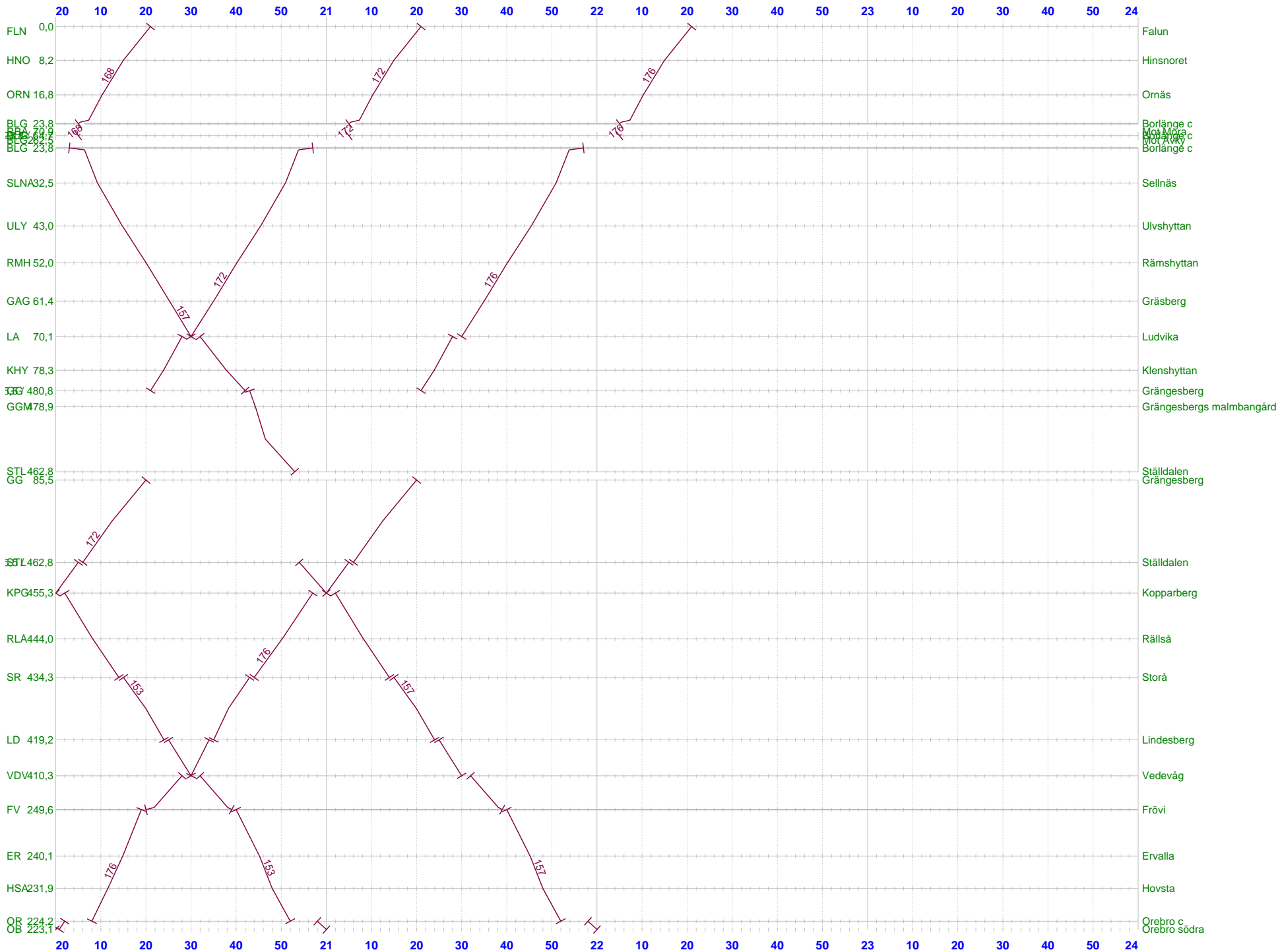


Borlänge Örebro

T: D

Mapp: T09_LPhAf 2
Körningsdag: 2009-08-27 Tidpunkt: 15:54

Klockan: 20 - 24
Galler: 081214 - 091212



Sträcka södergående tåg	Gång-tid	Diff -tid	Kommentar
Borlänge-Ludvika	27 min	-1:05	2 min kortare uppehållstid i Blg
Ludvika-Kopparberg (Shö)	28 min	-5:38	2 min längre uppehållstid i La
Ludvika-Kopparberg (Hörk)	28 min	-	2 min längre uppehållstid i La
Kopparberg-Vedevåg	28 min	-6:03	2 min längre uppehållstid i Kpg
Vedevåg-Örebro C	20 min	-2:17	2 min längre uppehållstid i Vdv 2 min kortare uppehållstid i Ör
Sträcka norrgående tåg		Diff-tid	Kommentar
Örebro C-Vedevåg	20 min	-2:50	2 min kortare uppehållstid i Ör 2 min längre uppehållstid i Vdv
Vedevåg-Kopparberg	27 min	-7:02	3 min längre uppehållstid i Kpg
Kopparberg-Ludvika (Shö)	28 min	-5:47	2 min längre uppehållstid i La
Kopparberg-Ludvika (Hörk)	28 min	-0:52	2 min längre uppehållstid i La
Ludvika-Borlänge	27 min	-0:58	2 min kortare uppehållstid i Blg

Borlänge Örebro

T: D

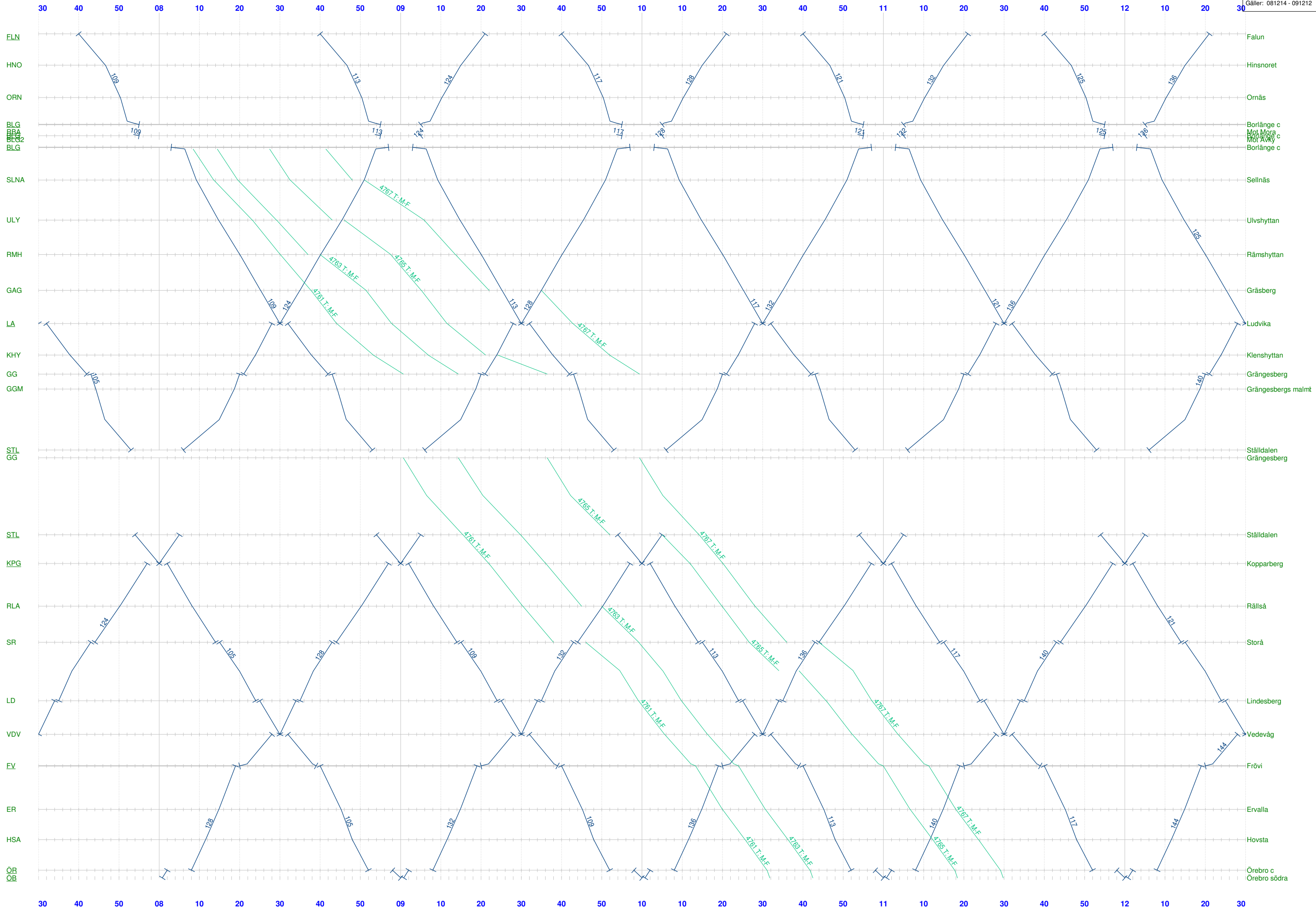
Mapp: T09_LPnA1 2

Körningsdag: 2009-08-26 Tidpunkt: 11:00

GRAF NR: TIB100

Klockan: 07 - 12

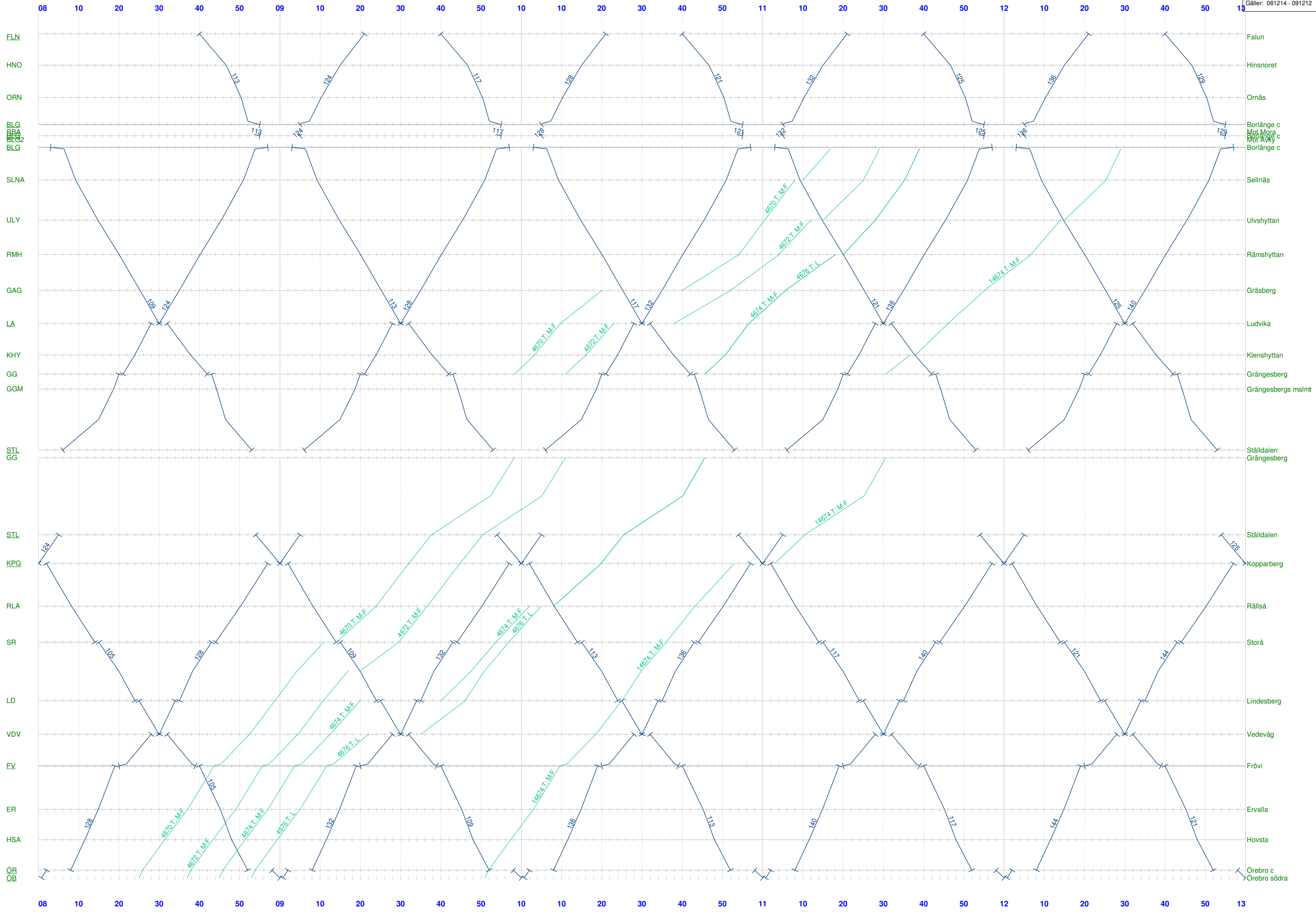
Gäller: 081214 - 091212



Borlänge Örebro
T: D

Körningsdag: 2009-08-25 Tidpunkt: 11:31

GRAF NR: TIB100
Klockan: 08 - 13
Gällert: 081214 - 091212



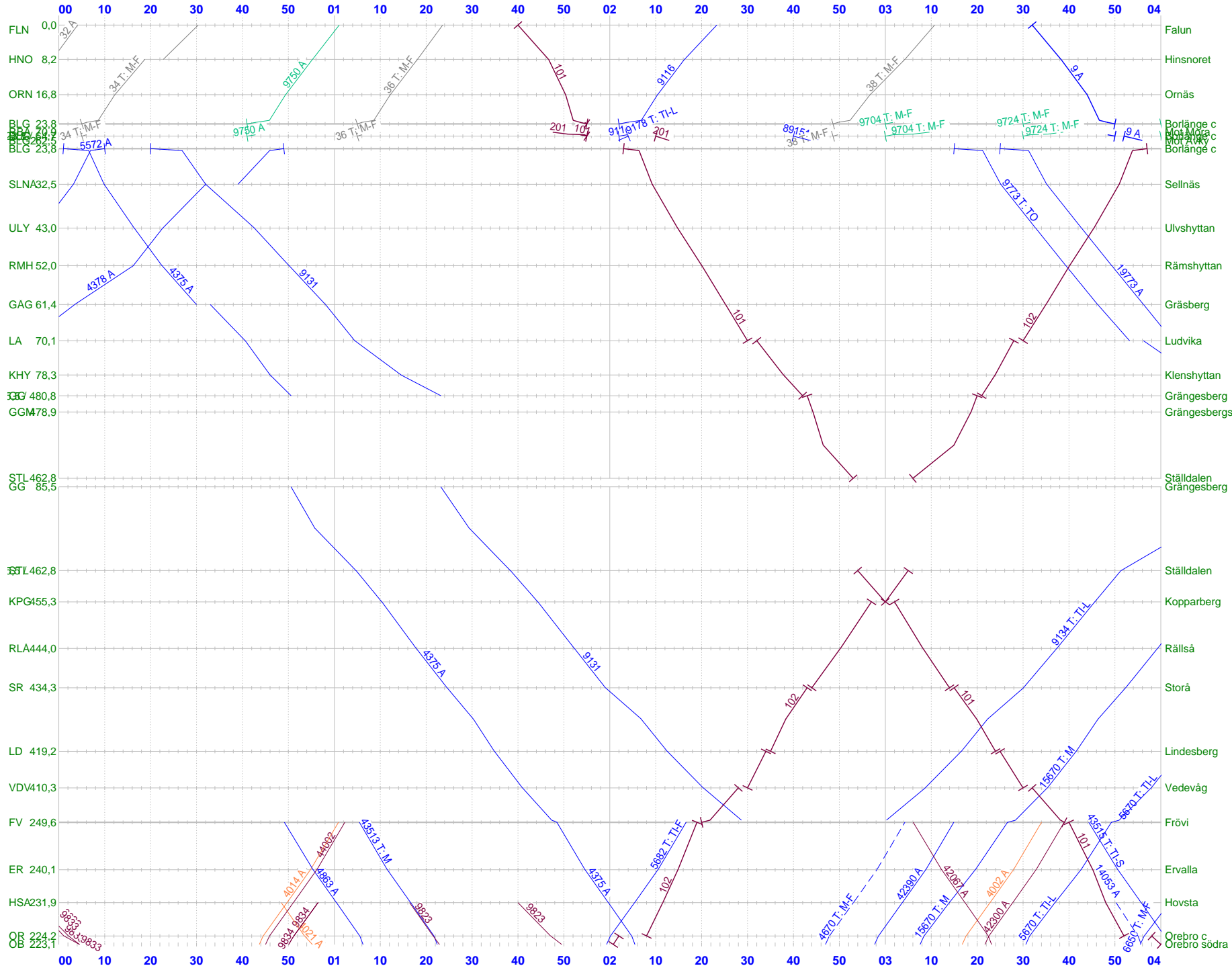
Borlänge Örebro

090914-090920: M-F

Map: T09_LPN Af 2
Körningsdag: 2009-08-25 Tidpunkt: 16:43

Klockan: 00 - 04

Gäller: 081214 - 091212



A-ANMÄRKNINGAR

- 9 090105-090614: M-F
090817-091212: M-F
- 4002 Ej 090105
081215-091212: T-S
Ej 081227, 081227, 090411, 090413, 090502, 090607, 090621, 091101
- 4014 081215-090111: T-L
090112-091212: T-L
Ej 081227, 090411, 090502
Även 090106, 090410, 090501, 090521, 090606, 091031
- 4021 081215-090111: MTO-S
090112-090607: MTO-S
090824-091212: MTO-S
Ej 081223, 081230, 090103, 090106, 090108, 090520, 090523, 090604, 090605, 090606, 090606, 090607, 090824
T: MS
Ej 090410, 090414
- 4863 081215-090111: T-L
090112-091212: T-L
Ej 081227, 090411, 090502
Även 090106, 090410, 090501, 090521, 090606, 091031
- 6710 081215-090712: M-F
090803-091212: M-F
- 89151 081215-090712: TITO
090803-091212: TITO
- 9750 T: M-L
Även 090606, 091031
- 19773 T: M
Ej 090102, 090522
- 14053 081214-090719: M-FS
090720-090726: M
090810-091212: M-FS
Ej 090606, 091031
- 42390 T: Tl-F
Även 090103, 090106, 090523
- 42067 T: Tl-F
Även 090103, 090106, 090523

A-ANMÄRKNINGAR

- 42300 T: TI-L
Ej 081220
Åven 081215
- 32 081215-090111: TI-L
090112-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606,
091031
- 4378 081215-090712: FL
090810-091212: FL
Ej 081223, 081227, 081230, 090103, 090409,
090411, 090430, 090502, 090520, 090523,
090618
Åven 090410, 090501, 090521, 090606, 091031
- 5572 081215-090111: TI-L
090112-090614: TI-L
090817-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606,
091031

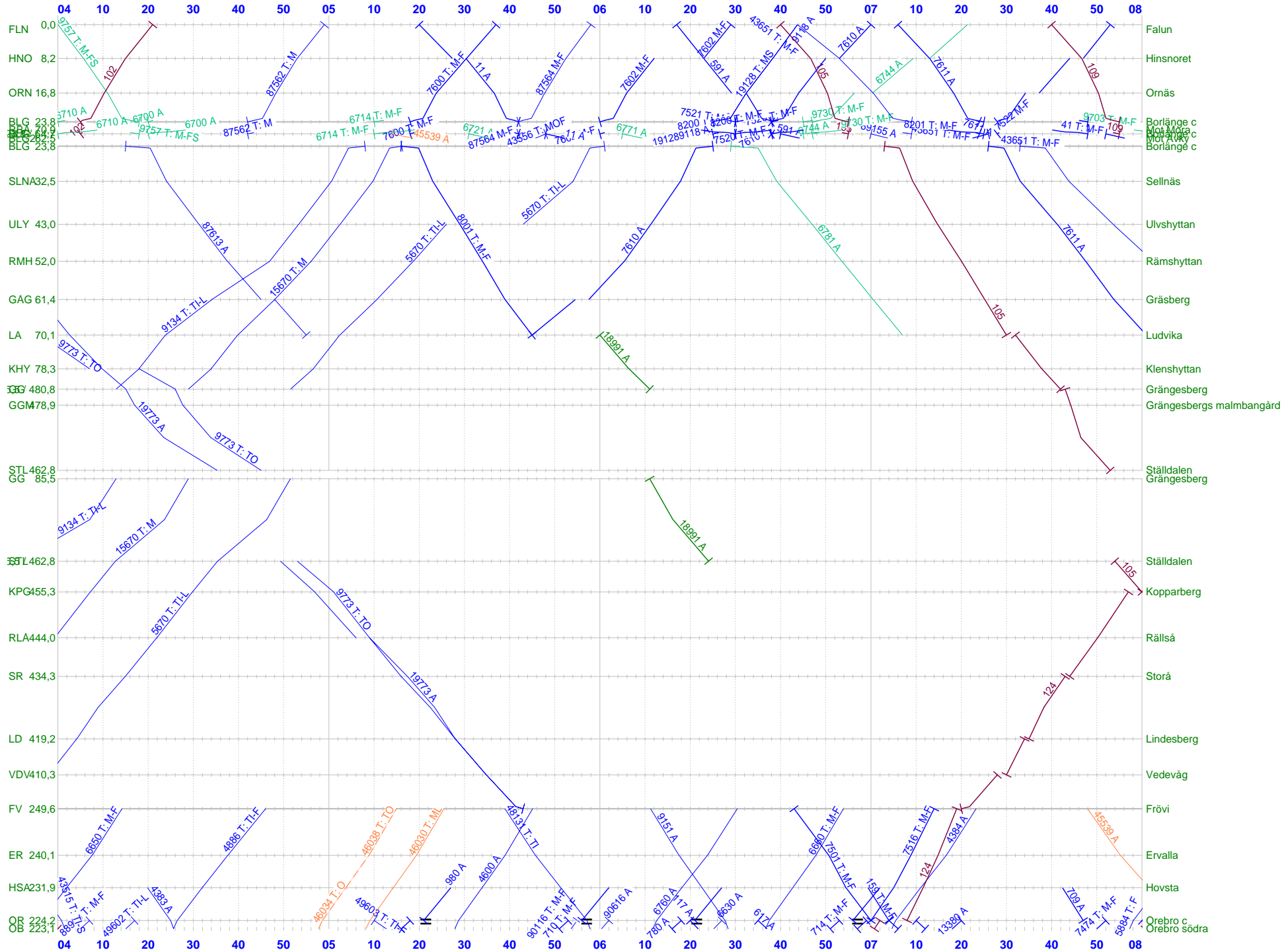
Borlänge Örebro

090914-090920: M-F

Mapp: T09_LPnAf 2
Körningsdag: 2009-08-25 Tidpunkt: 16:43

Klockan: 04 - 08

Gäller: 081214 - 091212



A-ANMÄRKNINGAR

- 11 081215-090621: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102, 090105, 090409, 090430
081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
- 591 081215-090621: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102, 090105, 090409, 090430
081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
- 617 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105
081215-090614: M-F
- 709 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105
081215-090614: M-F
- 780 081215-090628: M-F
090810-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105
081215-090614: M-F
- 980 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105
081215-090614: M-F
- 4383 081215-090712: TI-F
090810-091212: TI-F
- 4384 081215-090712: TI-F
090810-091212: TI-F
Även 090102, 090107, 090522
081215-090726: TI-F
090803-091212: TI-F
- 6630 M-F
Q: TITO
6700 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F
- 6710 081215-090712: M-F
090803-091212: M-F
6721 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F
- 6744 081215-090712: M-F
090713-090802: MOF
090803-091212: M-F

A-ANMÄRKNINGAR

6760 090302-090705: M-F
090810-091212: M-F
6771 081215-090712: M-F
090803-091212: M-F
6781 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F
7610 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102,
090105
7611 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102,
090105
9118 081215-090524: TI-F
090907-091212: TI-F
89151 081215-090712: TITO
090803-091212: TITO
9151 081215-090712: TITO
090803-091212: TITO
89155 081215-090712: MOF
090727-091212: MOF
19773 T: M
Ej 090102, 090522
13380 090615-091212: M-F
18991 081215-090621: M-F
090803-091212: M-F
45539 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F
87613 081215-090607: M
090817-091212: M
Ej 090102
90616 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F

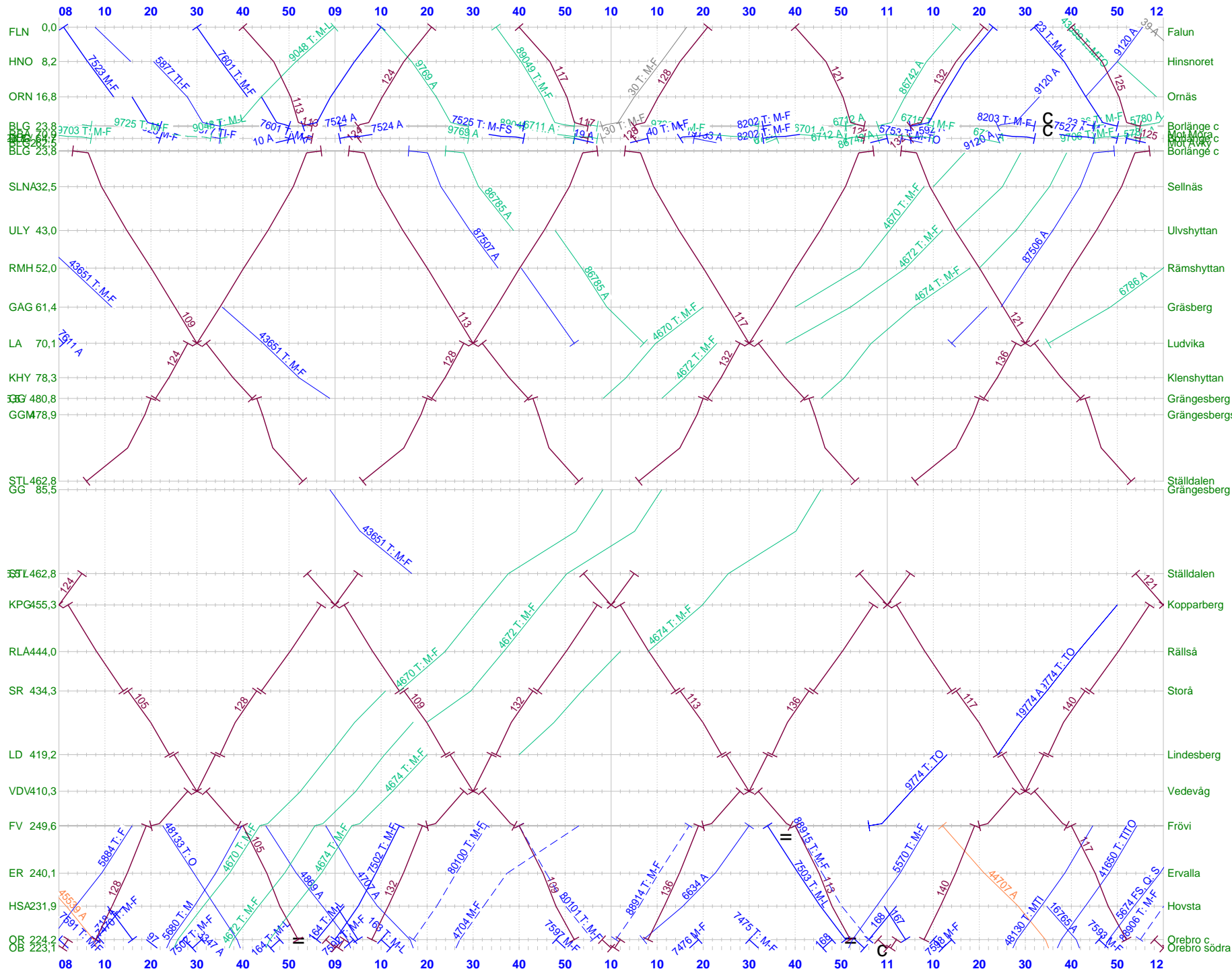
Borlänge Örebro

090914-090920: M-F

Mapp: T09_LpNAf 2
Körningsdag: 2009-08-25 Tidpunkt: 16:43

Klockan: 08 - 12

Gäller: 081214 - 091212



C-ANMÄRKNINGAR

- 592 BLG AVG 11:03
- 7503 UPPSPÅR ÖR-ÖB T: M-L

A-ANMÄRKNINGAR

- 10 081215-090628: M-F
- 090810-091212: M-F
- Ej 081229, 081230, 090102, 090105
- 19 081215-090628: M-F
- 090810-091212: M-F
- Ej 081229, 081230, 090102, 090105
- 592 081215-090628: M-TO
- 090810-091212: M-TO
- Ej 081229, 090102, 090105
- 718 081215-090614: M-F
- 090817-091212: M-F
- Ej 081229, 081230, 090102, 090105
- 4707 081215-090614: M-F
- Ej 090817, 090824
- 4869 T: TI-F
- Även 090102, 090522
- 5780 081215-090712: M-F
- 090803-091212: M-F
- 6634 M-F
- Q: TITO
- 6701 081215-090719: M-F
- 090810-091212: M-F
- 6711 081215-090712: M-F
- 090803-091212: M-F
- 6712 081215-090726: M-F
- 090803-091212: M-F
- 6722 081215-090712: M-F
- 090810-091212: M-F
- 6723 081215-090712: M-F
- 090810-091212: M-F
- 16765 090406-090705: M-F
- 090810-091101: M-F
- 7524 081214-090607: D
- 090608-090816: M-L
- 090817-091212: D
- 7527 081214-090607: D
- 090608-090816: M-L
- 090817-091212: D

A-ANMÄRKNINGAR

7611 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102,
090105

9120 081215-090524: M-L
090907-091212: M-L

19133 090406-091101: D

9769 T: TI-F
Åven 090102, 090522

13347 090615-091212: M-F

44707 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

45539 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

86742 T: M
Ej 090102, 090522
Åven 090411, 090501, 090606, 091031

39 081215-090111: TI-L
090112-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606,
091031

87507 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F

86785 T: M
Ej 090522

6786 T: M
Ej 090522

87506 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F

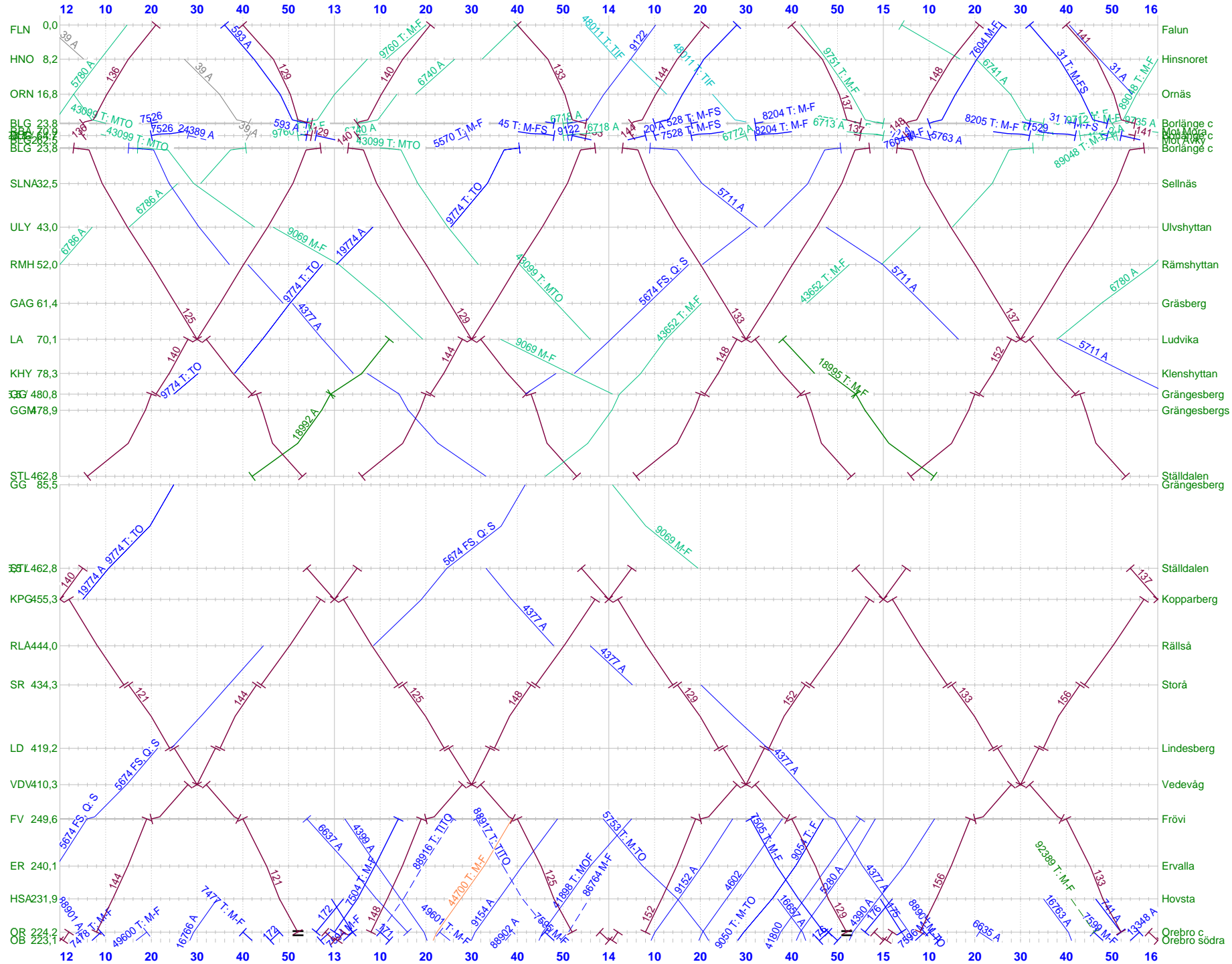
Borlänge Örebro

090914-090920: M-F

Mapp: T09_LPhAf 2
Körningsdag: 2009-08-25 Tidpunkt: 16:43

Klockan: 12 - 16

Gäller: 081214 - 091212



A-ANMÄRKNINGAR

- 20 081214-090111: M-FS
- 090112-090628: M-FS
- 090810-091212: M-FS
- Ej 081225, 081226, 081228, 081229, 081230, 090101, 090102, 090104, 090105
- 22 081215-090628: M-F
- 090810-091212: M-F
- Ej 081229, 081230, 090102, 090105
- 593 081215-090628: M-TO
- 090810-091212: M-TO
- Ej 081229, 090102, 090105
- 741 081215-090614: M-F
- 090817-091212: M-F
- Ej 081229, 081230, 090102, 090105
- 4390 081215-090712: O
- 090810-091212: O
- Även 090107, 090520
- 4399 081215-090712: M
- 090810-091212: M
- Ej 090102, 090107, 090414, 090522
- 5280 081215-090712: M
- Även 090413
- 081215-090712: M
- 090810-091212: M
- 5763 T: M-F
- Även 090606, 091031
- 5780 081215-090712: M-F
- 090803-091212: M-F
- 6635 M-F
- Q: TITO
- 6637 M-F
- Q: TITO
- 16657 090406-091101: M-F
- 6713 081215-090628: M-F
- 090810-091212: M-F
- Ej 081229, 081230, 090102, 090105
- 6718 081215-090712: M-F
- 090803-091212: M-F
- 6740 T: MOF
- Ej 081223, 081230, 090409, 090414, 090430, 090618

A-ANMÄRKNINGAR

6741 T: MOF
Ej 081223, 081230, 090409, 090414, 090430,
090618

16763 090406-090705: M-F
090810-091101: M-F

16766 090406-090705: M-F
090810-091101: M-F

6772 081215-090712: M-F
090803-091212: M-F

6780 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F

19182 090406-091101: D

9152 081215-090712: TITO
090803-091212: TITO

9154 081215-090712: MOF
090810-091212: MOF

9735 081215-090628: M-F
090810-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105

13348 090817-091212: M-F

24389 081215-090712: F
090810-091212: F

18992 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F

88901 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F

88902 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F

31 081215-090111: TI-L
090112-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606,
091031

39 081215-090111: TI-L
090112-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606,
091031

6786 T: M
Ej 090522

5711 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

19774 T: M
Ej 090102, 090522

4377 081215-090712: F
090810-091212: F

A-ANMÄRKNINGAR

758 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105

3357 090817-091212: M-F

14389 081215-090712: M-TO
090810-091212: M-TO

5757 081215-090712: M-TO
090803-091212: M-TO

15757 081215-090712: F
090803-091212: F

5763 T: M-F
Åven 090606, 091031

6724 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

6780 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F

6845 081215-090712: M-F
090713-090802: MOF
090803-091212: M-F

9103 081214-090614: D
090907-091212: D

9140 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

89152 081215-090712: TITO
090803-091212: TITO

9152 081215-090712: TITO
090803-091212: TITO

9160 081215-090712: MOF
090727-091212: MOF

9282 T: M-TO
Ej 090102, 090522
Åven 081223, 081230

9292 T: F
Ej 081223, 081230
Åven 090102, 090522

9718 081215-090628: M-F
090810-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105

9735 081215-090628: M-F
090810-091212: M-F
Ej 081229, 081230, 090102, 090105

24389 081215-090712: F
090810-091212: F

24391 081215-090712: F
090810-091212: F

43700 081215-090621: M-F
090622-090816: TI-F
090817-091212: M-F

88912 081215-090719: M-F
090810-091212: M-F

90749 081215-090614: M-TO
090817-091212: M-TO
Ej 081229, 090102, 090105

2 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

3 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

12 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

13 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

42031 081215-090222: TI-L
090302-091212: TI-L

31 081215-090111: TI-L
090112-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606, 091031

33 081215-090111: TI-L
090112-091212: TI-L
Ej 081227, 090411, 090502
Åven 090106, 090410, 090501, 090521, 090606, 091031

5711 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

7613 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102, 090105

7612 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F
Ej 081222, 081223, 081229, 081230, 090102, 090105

18990 081215-090621: M-F
090803-091212: M-F

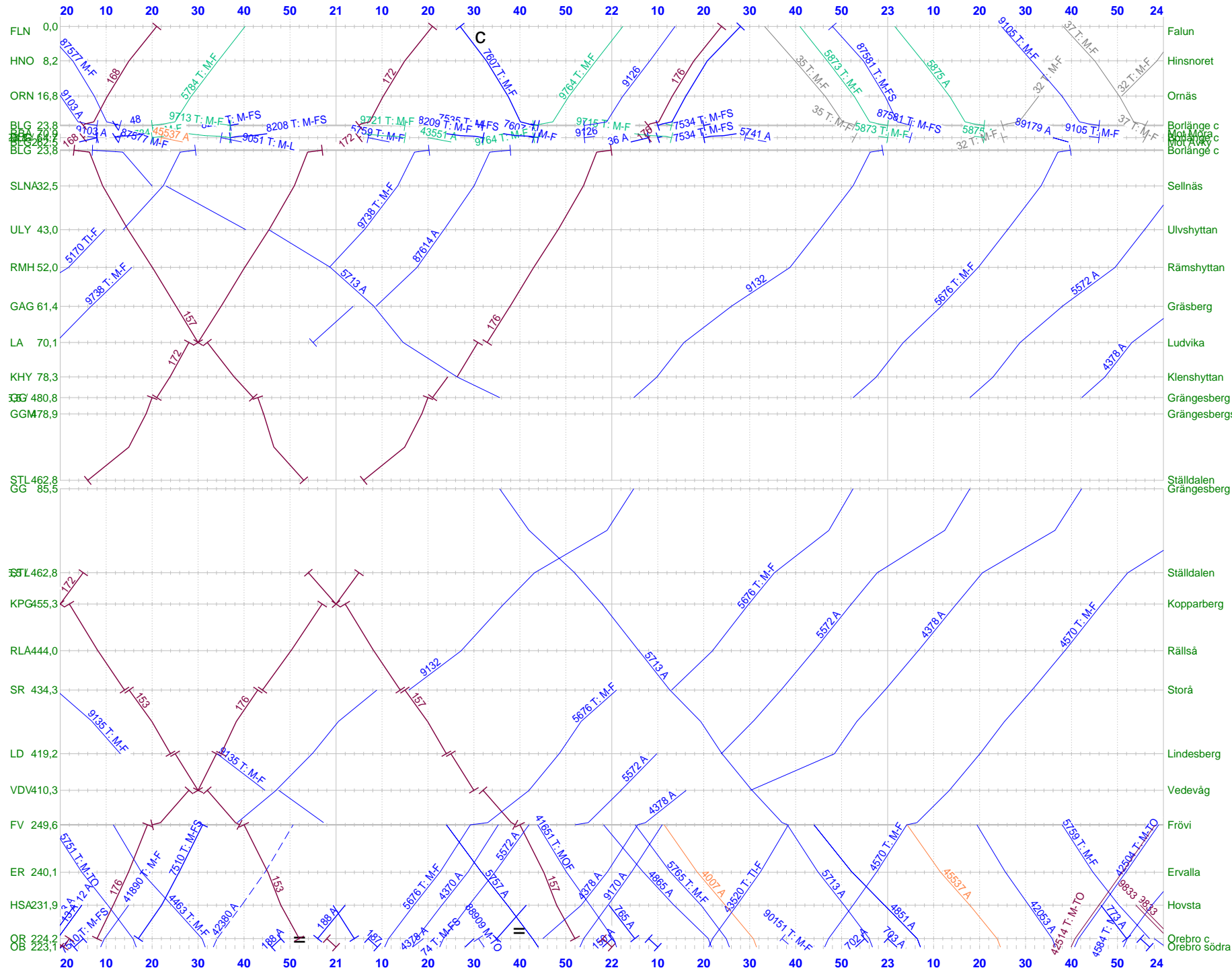
Borlänge Örebro

090914-090920: M-F

Mapp: T09_LPhAf 2
Körningsdag: 2009-08-25 Tidpunkt: 16:43

Klockan: 20 - 24

Gäller: 081214 - 091212



C-ANMÄRKNINGAR

7607 FLN AVG 21:26

A-ANMÄRKNINGAR

36 081214-090628:

M-FS

090629-090809:

S

090810-091212:

M-FS

Ej 081229,

081230,

090102, 090105

081214-090614:

M-TOS

090810-090816:

S

090817-091212:

M-TOS

Ej 090614

T: D

Ej 090504,

090505

081214-090111:

M-FS

090112-090614:

M-FS

090810-090816:

S

090817-091212:

M-FS

Ej 081225,

081226,

081228,

081229,

081230,

090101,

090102,

090104,

090105, 090614

081214-090111:

M-FS

090112-090614:

M-FS

090810-090816:

S

090817-091212:

M-FS

A-ANMÄRKNINGAR

4865 T: M-TO
Ej 090102, 090522
Åven 081223, 081230

5741 T: M-TO
Ej 090102, 090522
Åven 081223, 081230

5757 081215-090712: M-TO
090803-091212: M-TO

5757 081215-090712: M-F
090803-091212: M-F

15757 081215-090712: F
090803-091212: F

5875 081215-090712: M-F
090803-091212: M-F

9103 081214-090614: D
090907-091212: D

9170 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F

89177 081215-090503: M-O
090504-090621: M-TO
090622-090913: M-O
090914-091212: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

89179 T: F
Ej 090409, 090430, 090520, 090605, 091030
Åven 081226, 090102, 090410, 090501, 090522

42053 081215-090705: TI-F
090817-091212: TI-F

42380 090831-091212: M-TO

43551 081215-090712: MOF
090810-091212: MOF

45537 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

2 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

3 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

12 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

13 T: M-TO
Ej 090102, 090105, 090522

5713 081215-090712: M-F
090810-091212: M-F

4378 081215-090712: TOF
090810-091212: TOF

5572 081215-090614: M-F
090817-091212: M-F

87614 081215-090614: F
090817-091212: F

Sträcka Restid med Regina X50

	Uppehåll			JA	Difftid (Mål-JA)	UA1	UA2	Tidsvinst UA1-JA	Mål-UA		
	Mål enligt TiB:s trafikupplä gg (avg t. ankomst)	för resandeut byte på mellanstat ioner	Mål exkl stillaståen de på mellanstat ioner						Mål-UA1	Mål-UA2	
Borlänge-I	27:00	00:00	27:00	28:04	-01:04	26:28	25:45	01:36	00:32	01:15	2 minuters tidigare avgång från Blg än TiB
Ludvika-K	28:00	01:30	26:30	31:21	-04:51	25:58		05:23	00:32		45 s uppehåll i Gäg &Stl
Ludvika-K	28:00	01:30	26:30	26:29	00:01	25:48	25:02	00:41	00:42	01:28	45 s uppehåll i Gäg &Stl
Kopparber	28:00	01:30	26:30	32:02	-05:32	26:32	25:42	05:30	-00:02	00:48	45 s uppehåll i Sr & Ld
Vedevåg-Ĉ	21:00	00:45	20:15	21:20	-01:05	20:02	19:54	01:18	00:13	00:21	1 minuts senare ankomst från Öb än TiB. 45 s uppehåll i Fv.
	02:12:00	00:05:15		02:19:16		02:04:48		00:14:28			
Örebro C -	21:00	00:45	20:15	22:01	-01:46	20:06	19:59	01:55	00:09	00:16	1 minuts tidigare avgång från Öb än TiB. 45 s uppehåll i Fv.
Vedevåg-I	28:00	01:30	26:30	32:02	-05:32	26:29	25:40	05:33	00:01	00:50	45 s uppehåll i Sr & Ld
Ludvika-K	28:00	01:30	26:30	26:37	-00:07	25:57	25:15	00:40	00:33	01:15	45 s uppehåll i Gäg &Stl
Ludvika-K	28:00	01:30	26:30	31:36	-05:06	26:08		05:28	00:22		45 s uppehåll i Gäg &Stl
Ludvika-B	27:00	00:00	27:00	27:58	-00:58	26:26	25:44	01:32	00:34	01:16	2 minuters senare ankomst från Blg än TiB
	02:12:00	00:05:15		02:20:14	02:05:06		00:15:08				

Borlänge-Örebro använder PcGTP banan Borlänge-Örebro_1r, Örebro-Borlänge använder Borlänge-Örebro_0

Jämförelse Hörkenspåret och Silverhöjdsspåret

	Hörken		Silverhöjden	
	JA	UA1	JA	UA1
gg-stl	00:11:32	00:11:31	00:16:24	00:11:41
stl-gg	00:11:25	00:11:39	00:16:24	00:11:50*

*-uppskattat utifrån de andra värdena, banan inte updaterad i PcGTP denna riktning

Rivning av Rämshytt etunneln	Tunnel			Utan tunnel, sth kan höjas till A:95,B:10 0,S:105			Vinst		
	X50	Gods	stål	X50	Gods	Stål	X50	Gods	Stål
Blg-La	00:26:28	00:38:24	00:42:54	00:26:13	00:37:58	00:42:54	00:00:15	00:00:26	00:00:00
Blg-La ink stop i Uly & Rmh		00:48:08	00:53:41		00:48:05	00:53:41		00:00:03	00:00:00
La-Blg	00:26:26	00:37:43	00:44:36	00:26:12	00:37:27	00:44:18	00:00:14	00:00:16	00:00:18
La-Blg ink stop i Uly & Rmh		00:43:06	00:51:06		00:42:54	00:50:49		00:00:12	00:00:17