

Funktionsutredning

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

Bdl 324, 325, 391, 524



Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 2(34)
---	----------------------	----------------

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Projekt/utredningsbeskrivning.....	5
3	Förutsättning befintliga förhållanden/anläggningsfakta	5
3.1	Driftfakta	5
3.2	Kapacitet för befintlig anläggning	6
3.3	Anläggningsbeskrivning	7
3.4	Tekniska riktlinjer	7
3.5	Tillståndsfakta	7
3.6	Säkerhetsfakta	8
3.7	Markanvändning	8
3.8	Miljöfakta.....	8
3.9	Underhållsfakta	8
3.10	Arbetsmiljö	8
3.11	Kvalitet.....	8
4	Behovsanalys.....	8
4.1	Förvaltningsfakta	8
4.2	Återstående livslängd, trafikalk-ekonomisk.....	9
4.3	Samband andra projekt	9
4.4	Samråd	9
5	Planerade åtgärder	9
6	Utredningsalternativ	9
6.1	Val av utredningsalternativ	10
6.2	Utredningsalternativ (UA1).....	11
6.3	Utredningsalternativ 2 (UA2).....	26
6.4	Alternativjämförelse	26
6.4.1	Tidsvinstberäkning	26
6.4.2	Persontrafik	28
6.4.3	Godstrafik.....	30
6.4.4	Kommentarer till entimmestrafiken för godståg tillsammans med TIB-upplägget Borlänge-Örebro (bilaga 4):	Fel! Bokmärket är inte definierat.
6.4.5	Rämshyttetunneln.....	30
7	Kostnadskalkyl.....	33
8	Slutsats och val av alternativ.....	33
8.1	Remissynpunkter och samråd.....	34
8.2	Samlad bedömning – val av alternativ	34
9	Det fortsatta arbetet.....	34

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 3(34)
---	----------------------	----------------

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 S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 4(34)
---	----------------------	----------------

1 Sammanfattning

Denna funktionsutredning undersöker möjligheten till att korta gångtiderna på sträckan Örebro – Borlänge genom att göra mindre ingrepp i anläggningen. Ett 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 i anläggningen genomförs kan det föreslagna persontrafikupplägget fungera. Det finns dock små marginaler för att hämta in eventuella förseningar och ingen tid för att gå åt sidan vid godstågsmöten.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 5(34)
--	----------------------	----------------

2 Projekt/utredningsbeskrivning

Bakgrunden till denna funktionsutredning är behovet av att öka sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S, Bergslagsbanan, enligt önskemål från Banverket och banans intressenter, trafikoperatören, kommunerna, mm. Önskemålet 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 bl. a mellan Gävle-Borlänge-Örebro S med oförändrat antal tåg.

Syftet med funktionsutredningen är att beskriva vilka åtgärder av mindre art som behövs och dess effekter i form av restidsvinster. Hänsyn har tagits till de befintliga och planerade specialtransporter då denna sträcka är aktuell för t ex transporten av transformatorer som utgör den största lasten på det svenska järnvägsnätet, samt till banans tillstånd och underhållsbehov.

3 Förutsättning befintliga förhållanden/anläggningsfakta

Förutsättningen ur trafikeringsperspektiv har varit att undersöka möjligheten att öka banans sth och kapacitet genom att föreslå åtgärder av ”smärre” art inom B-, E-, S-teknikområden.

Endast den fasta infrastrukturen, på linje och stationer har ingått i utredningen. Fordonsutveckling ingår inte i funktionsutredningen.

Utredningsalternativ ett (UA1) följer gällande tekniskt regelverk, medan utredningsalternativ två (UA2) baseras på pågående utredning om en framtida förhöjning av den tillåtna sidoaccelerationen för B-tåg.

De spårgeometriska studierna bygger på Banverkets förvaltningsdata och BIS. Inmätningar har inte funnits tillgängliga varför utredningen inte kan förväntas vara exakt. Det går inte att redovisa konsekvenserna för transformatortransporterna tydligare då vi inte har tillgång till bättre data. Norr om Ludvika förändras inte spårgeometrin speciellt mycket då den redan är optimerad för B-tåg.

3.1 Driftfakta

Sträckan Borlänge-Ställdalen trafikeras idag av lika stor andel persontåg som godståg, medan godstågen är något färre mellan Ställdalen och Frövi (se rapporten *Kapacitetssituationen 2009, Leverans Planering Borlänge*). De flesta godstågen går via Hörkenspåret som har gynnsammare stigningar och lutningar än Silverhöjdsspåret, 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 S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 6(34)
---	----------------------	----------------

Tabell 1: 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 och Mjölby. 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.

Från Ludvika körs specialtransporter, bland annat transformatorer, som kräver stort utrymme.

Upprustning av den anslutande banan mot Kil från Ställdalen upprustas för närvarande. När denna sträcka blir färdigställd kommer godstrafik att flyttas över från Godsstråket Storvik-Avesta Krylbo-Fagersta-Frövi-Örebro-Göteborg till att istället gå via Ställdalen-Kil, vilket kommer att öka trafiken på sträckan Borlänge-Ställdalen. För mer information se *Godståg genom Bergslagen, Idestudié* från Expert och Utveckling Gävle 2008.

3.2 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).

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

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 7(34)
--	----------------------	----------------

3.3 Anläggningsbeskrivning

Banöverbyggnad

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

Rämshyttetunnel

Tunneln i Rämshyttan är en sprängd bergtunnel, utförd på 50-talet som ligger mellan Ulvshyttan och Rämshyttan, 50+646 – 50+813. Den är 167 m lång och är inklädd med betongelement. Tunnelprofilen omöjliggör någon förbättring av spårgeometrin i tunneln, där rälsförhöjningen i kurvan med R=600m är lika med noll och därför är hastigheten nedsatt till 70 km/h genom hela tunneln.

Kontaktledning/elanläggning

Det befintliga kontaktledningssystemet från Borlänge- Örebro varierar ut med hela sträckan. Idag har man kontaktledningssystem ST 7.1/7.1 kN och ST 9.8/9.8 kN mellan Blg – Stl, där man kan köra tåg med hastighet mellan 140 km/h och 180km/h på huvudspåren. Kontaktledningssystemet rustades upp i mitten av 1990-talet och är i godskick.

Kontaktledningssystemet på sträckan Gäg – Fv, är N5.0/7.1 kN, som begränsar hastigheten till 70 km/h – 105 km/h på banan, utom på sträckan Ld – Sr där man kan köra tåg i 115 km/h och mellan Vdv – Ld där hastigheten uppgår till 120 km/h. Kontaktledningssystemet N5.0/7.1 kN är över 50 år gammal och idag används inte detta system.

På sträckan Fv – Ör, är nästan hela banan uppbyggt med kontaktledningssystem ST 7.1/7.1 kN, SYT 7.7/7.1 kN utom vid Hsa där kontaktledningssystemet är av typ ST 9.8/9.8 kN. På sträckan Fv – Ör, varierar hastigheten mellan 140 km/h till 200 km/h och i Fv har man ett kontaktledningssystem S 4.9/5.9 kN med hastigheter mellan 60km/h till 120 km/h.

3.4 Tekniska riktlinjer

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

3.5 Tillståndsfakta

Sträckan Ställdalen – Frövi har stora problem med underbyggnaden. Även kontaktledningen på denna sträcka är gammal och i behov av totalbyte för att kunna höja hastigheten.

Det finns en del s k deff-sliprar kvar som behöver bytas.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 8(34)
--	----------------------	----------------

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

3.6 Säkerhetsfakta

Inget särskilt att notera.

3.7 Markanvändning

Ingen mark utanför Banverkets befintliga anläggning behövs ta i anspråk för att kunna utföra någon av dem föreslagna åtgärderna.

3.8 Miljöfakta

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

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

Under byggtiden kommer 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.

3.9 Underhållsfakta

Inget särskilt att notera.

3.10 Arbetsmiljö

Inget särskilt att notera.

3.11 Kvalitet

Inget särskilt att notera.

4 Behovsanalys

4.1 Förvaltningsfakta

Önskemål från Tåg i bergslagen har presenterats i *Tåg i Bergslagen P.M. 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

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 9(34)
--	----------------------	----------------

timmestrafik, vilket kräver förkortat gångtid mellan de stationer där persontågen kommer att mötas.

4.2 Återstående livslängd, trafikal-teknisk-ekonomisk

Banan har rustats upp löpande under 80- och 90-talet och har en ganska bra standard. Endast sträckan mellan Gg – Stl, s k Silverhöjdsspåret anses bara i behov av totalt spårbyte.

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.

4.4 Samråd

För rivning av Rämshyttetunnelns tak krävs att en järnvägsplan utträttas då denna åtgärd kräver att marken ovanför tunneln tas i anspråk och behöver lösas. I samband med utträttandet 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 man se över Hambo-befästningar, kontrollera deras klämkraft och vid behov genomföra erforderliga åtgärder, se BVH 522.19 ”Reparationsmetoder för Hambo-befästningar”.

Silverhöjdsspåret, Grängesberg – Ställdalen, är i behov av totalt byte.

I samband med att kapacitetshöjandeåtgärder utförs borde man passa på och byta de kvarvarande deff-sliprar, samt genomföra ”rutinåtgärder” såsom spårriktning och –slipning.

På sträckan mellan Ställdalen – Frövi finns det problem med uppfrysningar på vintern och sättningar och skvättställen (lera som ”pumpas” upp i spåret) på sommaren. Detta leder ofta till tillfälliga hastighetsnedsättningar. För att föreslagna kapacitetshöjande åtgärder på denna sträcka ska ge önskad effekt är det nödvändigt att man genomför en ballastrening (om inte på hela sträckan åtminstone på de värsta ställena), samt se över dränering och diken längs aktuell bansträckning, se bilaga 4.

6 Utredningsalternativ

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 10(34)
---	----------------------	-----------------

6.1 Val av utredningsalternativ

Två utredningsalternativ har tagits fram. Det första baseras på möjliga ändringar i befintlig anläggning enligt dagens regelverk, där samtliga åtgärder är samlade under detta alternativ. Gångtidsberäkningar för dessa åtgärder finns redovisade per delsträcka under avsnitt 6.4. Det andra utredningsalternativet baseras på samma ändringar i befintlig anläggning, men där gångtidsberäkningarna utgår från en förhöjd tillåten sidoacceleration för B-tåg. Detta motiveras av att det pågår en utredning för att eventuellt tillåta detta i framtiden.

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

6.2 Jämförelsealternativ (JA)

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

6.3 Utredningsalternativ (UA1)

Hela sträckan Borlänge till Örebro 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 uppgraderad för B-tåg finns större möjligheter att öka hastigheten.

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 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 mäts i behöver genomföras för att säkerställa att de stora transformatortransporterna från Ludvika inte får problem.

Vid förändring av rälsförhöjning eller spårbax på upp till 15 cm antas att ett antal kontaktledningsstolpar behöva flyttas beroende på om kontaktledningsstolparna står på utsidan eller insidan i kurvan. Detta har dock inte gjorts på sträckan Borlänge till Ludvika där mindre avstånd än 2,6 m kan accepteras och där spårgeometrin redan är optimerad för B-tåg.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 12(34)
--	----------------------	-----------------

Ställdalen



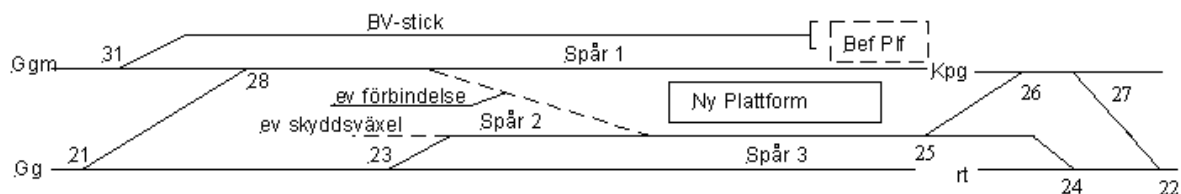
Ställdalen spår 1 och norrut

Önskemål finns om en mittplattform 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 har identifierats, vilka presenteras nedan:

Alternativ A

Ny plattform förslås 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 utrymme 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.

Eventuellt kan en förbindelse läggas in mellan spår 1 och 2 norr om plattformen för att öka flexibiliteten på bangården. Läggs denna växelförbindelse in kan man komma ut på alla fyra ”banor” från både spår 1 och 2. Se vidare systemskiss nedan. Möjlighet finns att lägga in en skyddsväxel i norra änden på spår 2 om det blir trångt och man vill undvika 10-övervakning.



Alternativ B

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 13(34)
--	----------------------	-----------------

Det finns även möjlighet att behålla befintlig sidoplattform och lägga in en ny plattform mellan spår 2 och 3. Spår 2 behöver då inte flyttas för att få plats med plattformen. Detta alternativ blir billigare men får nackdelen att inget spår blir fritt från plattform vilket försvårar för överskjutande transporter. Transformatortransporterna från Ludvika går dock normalt på spår 1 eller 2 mot Frövi vilket i båda förslagen måste ske intill plattform.

Med detta förslag får man tre plattformsspår varav spår 3 troligen inte kommer att utnyttjas speciellt mycket om inte persontrafiken mot Kristinehamn/Kil ökar. Däremot underlättas resandebete mellan tåg till/från Kristinehamn/Kil och Frövi/Borlänge. Förbindelsen mellan spår 2 och 1 norr om plattformen kan anordnas även i detta alternativ för att ge större flexibilitet på stationen.

I båda alternativen krävs att plattformsbommar eller liknande anordnas för att ta sig till mittplattformen.

Lindesberg



Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 14(34)
--	----------------------	-----------------

I Lindesberg finns möjlighet att placera en stamplattform intill sidotågspåret 2 i jämnhöjd med den befintliga plattformen. 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).



Växel 21 som ligger i kurva föreslås flyttas norrut ut till rakspår. Om ny station för godstågsmöten byggs i Gussby strax norr om Lindesberg kan växel 21 flyttas söderut till befintligt rakspår vid kilometer 419+500. Detta innebär att växeln flyttas söder om vägövergången vid 419+570.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 15(34)
--	----------------------	-----------------

Linjesträcka/Stn	Åtgärder	Konsekvens/resultat	Tidsåtgång	Kostnader
Borlänge - Ludvika	<ul style="list-style-type: none"> - Skrotning av Rämshyttetunneln: tunneltak rivs och en bergskärning anordnas med plats för kontaktledningsstolpar och som möjliggör en bättre spårgeometri med erforderlig rälsförhöjning. Montering av ny kontaktledning. - Spårbox ca 2 km (100 m³), - Justering av rälsförhöjning ca 7 km (210 m³). - Efter rälsförhöjningen kan man höja upp hastigheten på spåret med dagens kontaktledningssystem på sträckan ST 7.1/7.1 kN och ST 9.8/9.8 kN. - Signalarbeten (se beskrivning per stationsträcka nedan) 	<p>En ny bergskärning, förbättrad spårgeometri och högre sth.</p> <p>Tunneln vid Rämshyttan har antagits åtgärdad och en rälsförhöjning på 100 mm anordnas för att kunna tillåta en hastighet på 100 km/h.</p> <p>För varje 1 cm rälsförhöjning som man gör vid kurvor måste kontaktledningen justeras med 4 cm i höjddled. Vid projektering måste hänsyn tas till om isolationsavståenden håller till de andra ledningarna som finns på kontaktledningsstolpen.</p>		<p>Uppskattad 15 – 20 mkr enligt tidigare utredningar</p> <p>2,8 mkr</p> <p>0,8 mkr</p> <p>3,0 mkr</p>
Borlänge – Sellnäs	<ul style="list-style-type: none"> - Lindan S, vägskydd: <p>Signaleringssträckan för jämna tåg förlängs. Kräver ny spårledning, då fällningspunkten är samma isol som fällningspunkten för Tägt vilken</p>			

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 16(34)
--	----------------------	-----------------

	<p>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>			
Ulvshyttan	<p>- Försignalering, Ulvshyttan: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för</p>			

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 17(34)
--	----------------------	-----------------

	infartssignal 1/1 och 1/2			
Rämshyttan	- Försignalering, Rämshyttan: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 1/1 och 1/2			
Gräsberg	- Försignalering, Gräsberg: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 2/1 och 2/2 - Vägskydd, Gräsberg: Signaleringssträckorna måste förlängas för båda tågriktningarna.			
Gräsberg – Ludvika	- Håkbergsvägen, vägskydd: Signaleringssträckorna måste förlängas för båda tågriktningarna.			
Ludvika	- Införande av ESIK, se bilaga 1 - Försignalering, Ludvika: Ny fiktiv försignalbalisgrupp krävs för infartssignal 101 och 180 - Lyriksvägen, vägskydd:			ca 0,9 mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 18(34)
--	----------------------	-----------------

	<p>Signaleringssträckan för jämna tåg behöver förlängas. Med största sannolikhet måste en ny spårledning anläggas då den befintliga redan är väldigt lång.</p> <p>Sth kan höjas till 115km/h under förutsättning att en fiktiv försignalsgrupp läggs ut vid km 72+835 samt att fällsträckan förlängs. Förmodligen behövs en ny spårledning, då den befintliga riskerar att gå över tillåten maxlängd för spårledningar. 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>			0,4 mkr
Ludvika – Grängesberg	<p>- Spårbox ca 1,5 km (75 m³). - Justering av rälsförhöjning ca 2 km (60 m³). Byte av 9 stolpar.</p> <p>Justering av rälsförhöjningen medför justering av kontaktledning. Beroende om det är en enkel eller dubbel utliggare man byter vid byte av stolpar, tar det ca 5 natt pass (å 4 tim/natt) att byta ut 9st stolpar och 2 natt pass för att justera kontaktledningen vid rälsförhöjning på ca 2 km.</p>	Isolationsavståndet mellan de olika ledningarna som hänger ovanför kontaktledningsstolpen beaktas. Varje justering medför att man måste ändra vinkel på utliggaren eller höja trådläget på kontaktledningen.		1,4 mkr 0,6 mkr
Klenshyttan	- Grindfallet, vägskydd:			1,0 mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 19(34)
--	----------------------	-----------------

	Båda signaleringssträckorna måste förlängas. O-tavla och V-försignal flyttas för jämna tåg.			
Grängesberg - Ställdalen	<p>Hörkenspåret</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spårbox ca 2 km (100 m³). - Byte av 3 stolpar. - Hörken, vägskydd: <p>Balisgruppen flyttas till km 96+640 så att 115km/h gäller innan signaleringssträckans början. Annars måste ringsträckan förlängas, vilket är ett större ingrepp.</p> <p>Silverhöjdsspåret</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spårbox ca 1 km (50 m³). - - - Justering av rälsförhöjning ca 6,5 km (320 m³). Byte av 5 stolpar. - Justering av rälsförhöjningen medför i detta fall justering av kontaktledning. Ca 6,5 km justering av kontaktledning tar upp till 7 arbetsdagar (å 4tim/natt pass) och byte av 5st stolpar tar 2 -3 pass. Man hinner byta ut ca 2 stolpar/natt om man 	<p>Vid km 465+500 finns en berskärning som eventuellt måste justeras beroende på ökad rälsförhöjning.</p> <p>(Silverhöjdsspåret är i behov av totalt spårbyte)</p>	<p>1,0 mkr</p> <p>0,3 mkr</p> <p>0,4 mkr</p> <p>2,4 mkr</p> <p>0,5 mkr</p>	

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 20(34)
--	----------------------	-----------------

	få vistas 4 timmar på spåret.			
Ställdalen	<p>- Nytt plattformsläge:</p> <p><i>Alternativ A:</i> Ny plattform föreslås mellan spår 1 och 2 så långt norrut som möjligt.</p> <p><i>Alternativ B:</i> Ny plattform föreslås mellan spår 2 och 3 samt att befintlig plattform behålls.</p> <p>- Införande av ESIK, se bilaga 1</p> <p>- Hyttvägen/Ställdalen norra, vägskydd (kopplade):</p> <p>O-tavla flyttas för udda tågväg. Även V-försignalen behöver förmodligen flyttas pga. kurvan.</p>			<p>A) 1,5 mkr</p> <p>B) 1,0 mkr</p> <p>2,4 mkr</p> <p>0,4 mkr</p>
Ställdalen - Kopperberg	- Spårbox ca 0,2 km (10 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 1,8 km (60 m ³). Byte av 3 stolpar.	Vid kilometer 458+500 finns en fast bro där rälsförhöjningen föreslås ändras från 85 till 110 mm. Belastningen på bron behöver kontrolleras och kilar för högre rälsförhöjning		0,65 mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 21(34)
--	----------------------	-----------------

	<p>- Ca 1,8 km justering av kontaktledning tar upp till 2 arbetsdagar (å 4tim/natt pass) och byte av 3st stolpar tar 1 -2 pass. Det beror på om det är en enkle utliggare eller dubble utliggare som ska sättas på nya stolparna. Man hinner byta ut/sätta upp ca 2st stolpar/natt om man få vistas 4 timmar ute på spåret.</p> <p>- Montering av nya hastighetsbaliser och -tavlor</p>	konstrueras.		0,3 mkr 0,7 mkr
Kopparberg	- Införande av ESIK, se bilaga 1	Alternativ 1 innebär inläggning av en ny skyddsväxel.		1) 4,0 mkr 2) 2,6 mkr
Kopparberg - Stora	<p>- Spårbox ca 2,0 km (100 m³). - Justering av rälsförhöjning ca 6,5 km (300 m³). Byte av 6 stolpar.</p> <p>- Ca 6,5 km justering av kontaktledning tar upp till 7 arbetsdagar (å 4tim/natt pass) och byte av 6st stolpar tar 3 natt pass. Man hinner byta ut ca 2 stolpar/natt om man få vistas 4 timmar ute på spåret.</p>			2,7 mkr 0,6 mkr
Rällså	- Försignalering Rällså:			0,6 mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 22(34)
--	----------------------	-----------------

	Fiktiv försignalbalisgrupp till signal 21 flyttas ut.			
Storå	- Försignalering Storå: Fiktiv försignalbalisgrupp till signal 21 flyttas ut.			0,6 mkr
Storå - Lindesberg	- Spårbox ca 1,5 km (75 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 5 km (250 m ³). Byte av 8 stolpar. - Ca 5 km justering av kontaktledning tar upp till 5 arbetsdagar (å 4tim/natt pass) och byte av 8st stolpar tar 4 natt pass. Man hinner byta ut ca 2 stolpar/natt om man får vistas 4 timmar ute på spåret. - Försignalering, signal L3: Fiktiv försignalbalisgrupp FFL3 flyttas ut - Gusselby Stationsväg, vägskydd: Förslagsvis flyttas tilltänkt hastighetshöjning så att den lägre hastigheten gäller förbi vägskyddet.			2,1 mkr 0,6 mkr 0,6 mkr 0,6 mkr
Lindesberg	- Växel i norra änden av bangården föreslås flyttas norrut till rakspår eller om ny station byggs för godstågsmöten kan växeln flyttas	Flytt av norra växeln möjliggör 70 km/h på sidospåret och högre hastighet i huvudspår.		4,0 – 6,0mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 23(34)
--	----------------------	-----------------

	<p>söderut till rakspår.</p> <p>- Försignalering, Lindesberg: Fiktiv försignalbalisgrupp FF21 flyttas ut</p> <p>- Balisplacering spår 1 och 2: Repetrbalisgrupp RF24 (224) på spår 1 flyttas efter U-tavlan. Reperterbaliser för signalerna 26(226) och 33(233) sätts upp i samma punkter som RF-grupperna för spår 1. Eventuellt sätts ytterligare en eller flera repeterbalisgrupper upp för korta tåg i jämn tågriktning på respektive spår, men då måste uppehållspunkten för korta tåg tas fram, då denna inte framgår av planritning/BIS.</p>	Kontaktledning: Utliggaren och trådlägen anpassas till växelns nya läge.		0,6 mkr (1,1mkr om ställverket måste programmeras om)
Lindesberg - Vedevåg	<p>- Spårbox ca 1,1 km (60 m³). - Justering av rälsförhöjning ca 5 km (250 m³). Byte av 3 stolpar.</p> <p>- Ca 5 km justering av kontaktledning tar upp till 5 arbetsdagar (å 4tim/natt pass) och byte av 3st stolpar tar 1-2 natt pass. Man hinner byta ut ca 2 stolpar/natt om man får vistas 4 timmar ute på</p>			2,0 mkr 0,4 mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 24(34)
--	----------------------	-----------------

	spåret.			
Vedevåg	- Införande av ESIK, se bilaga 1			2,4 mkr
Vedevåg - Frövi	- Spårbox ca 2,0 km (100 m ³). - Justering av rälsförhöjning ca 3,5 km (150 m ³). Byte av 3 stolpar. - Ca 3,5 km justering av kontaktledning tar upp till 4 arbetsdagar (å 4tim/natt pass) och byte av 3st stolpar tar 1 -2 pass. Det beror på om det är en enkle utliggare eller dubble utliggare som ska sättas på nya stolparna. Man hinner byta ut/sätta upp ca 2st stolpar/natt om man få vistas 4 timmar ute på spåret. - Hilmers väg: Signaleringssträckan måste förlängas för udda tåg			1,8 mkr 0,3 mkr 0,6 mkr
Frövi	- Rälsförhöjningen lyfts till ca 80 mm genom växel 311 för att kunna höja hastigheten från 60 km/h till 80km/h - 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			0,15 mkr 1,5 – 2 mkr

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 25(34)
--	----------------------	-----------------

	<p>och ut fartsignalerna vilket skulle möjliggöra att tågen inte skulle fastna med strömvtagaren i skyddssektions området. Därför föreslås som alternativ 1 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.</p> <p>Alternativ 2 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.</p>			
Ställdalen – Frövi	- Ballastrening, samt kontroll av dränering och diken	Detta är nödvändigt för att övriga åtgärder på sträckan ska ge önskad effekt. Åtminstone ska de värsta ställena åtgärdas.		130 mkr (alt. ca 40 mkr)

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 26(34)
--	----------------------	-----------------

6.4 Utredningsalternativ 2 (UA2)

En utredning pågår för att B-tåg eventuellt kan tillåtas köra med högre sidoacceleration motsvarande 180 mm rälsförhöjning. Detta skulle innebära att hastigheten kan ökas på befintlig bana.

6.5 Alternativjämförelse

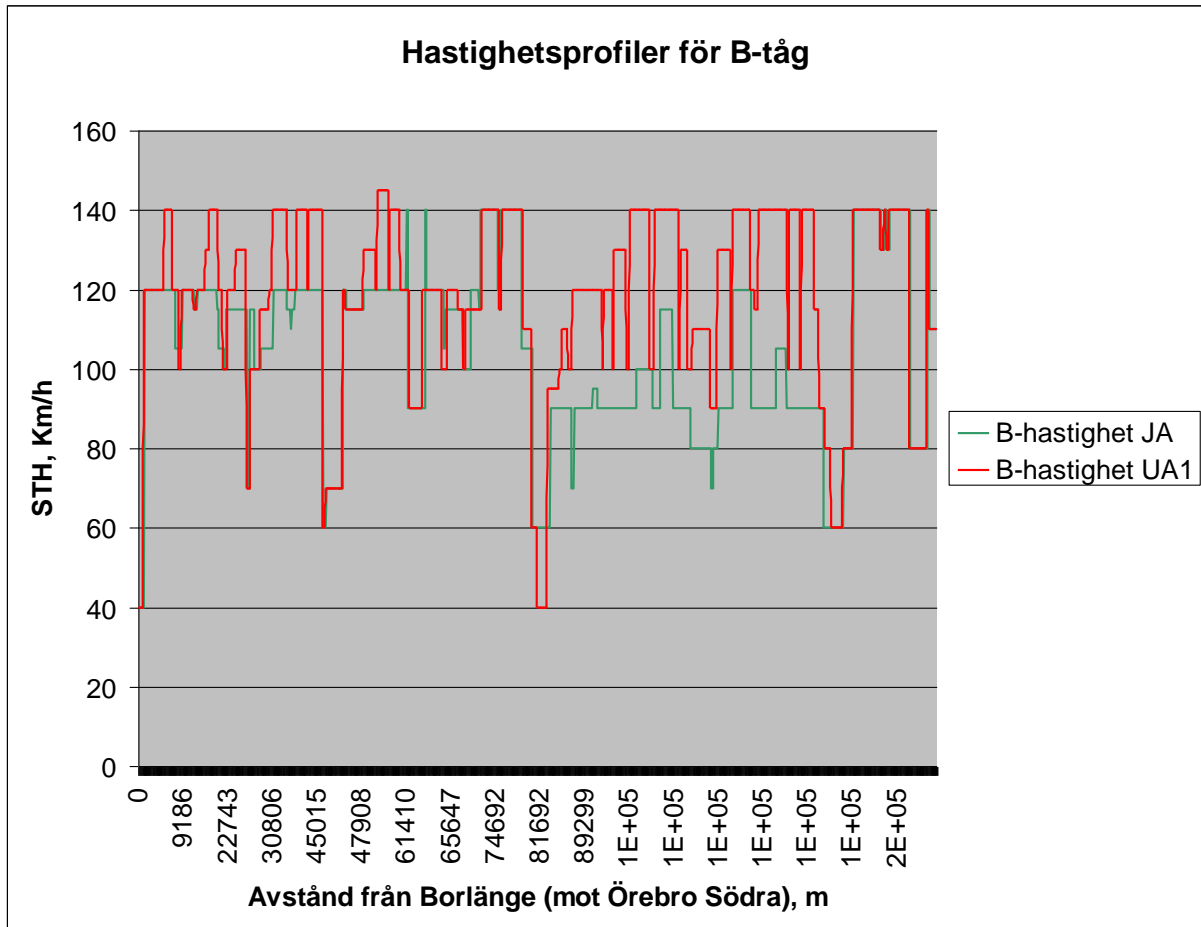
TiB har föreslagit en ny tidtabell för hur Berslagsbanan skulle kunna trafikeras efter en upprustning. De önskar ha timmestrafik mellan Borlänge och Örebro S. Resandeutbyte är tänkt att ske i Borlänge, Ludvika, Grängesberg, Ställdalen, Kopparberg, Storå, Lindesberg, Vedevåg, Frövi, Örebro Central samt 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.

6.5.1 Tidsvinstberäkning

Gångtidsberäkningar har gjorts för att undersöka hur stora tidsvinster som de föreslagna infrastrukturåtgärderna 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, acceleration- och retardationskurvor. I alla gångtider ingår även en förarmarginal på 3 %, gångtiden är alltså sänkt 3 % mot vad teoretiskt skulle kunna vara.

De nya hastighetsprofilerna bygger på att alla föreslagna åtgärder genomförs. I Figur 1 återfinns hastighetsprofilerna för Borlänge – Örebro Södra via Hörkenspåret. Mellan Ställdalen och Frövi kan man se att åtgärderna ger störst hastighetsökning.



Figur 1: Hastighetsprofil för B-tåg i JA respektive UA1, avstånd från Borlänge mot Örebro S via hörkenspåret.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 28(34)
--	----------------------	-----------------

6.5.2 Persontrafik

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 kondensering av bilaga 12.

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 (se Tabell 2).

Tabell 2: 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 Gäg &Stl
Ludvika-Kopparberg (Hörk)	28 min	00:01	00:41	00:42	45 s uppehåll i Gäg &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

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 29(34)
--	----------------------	-----------------

Kopparberg-Ludvika (Hörk)	28 min	-00:07	00:20	00:33	45 s uppehåll i Gäg &Stl
Kopparberg-Ludvika (Shö)	28 min	-05:06	05:08	00:22	45 s uppehåll i Gäg &Stl
Ludvika-Borlänge	27 min	-00:58	01:32	00:34	2 minuters senare ankomst till Blg än TiB

6.5.2.1 UA1

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 Silverhördsspåret (Tabell 3).

I Tabell 3 framgår att de tidsvinster som görs genom de föreslagna förändringarna i infrastrukturen leder till att de framtagna gångtidsmålen 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. TiB har dessutom uttryckt önskemål om 2 minuters uppehåll i Lindesberg eftersom det är en populär station, vilket gör denna delsträcka till uppläggets svagaste länk.

Silverhörden

Mellan Grängesberg och Ställdalen går två spår, Hörkenspåret och det mer kuperade Silverhördsspåret. Det senare är i dålig kondition. Efter en upprustning av Silverhördsspåret kan gångtiderna mellan Grängesberg och Ställdalen med en Regina förväntas se ut enligt Tabell 3.

Tabell 3: Gångtider Grängesberg-Ställdalen före och efter upprustning av Silverhördsspåret.

	Hörken		Silverhörden	
	JA	UA1	JA	UA1
Gg-Stl	11:32	11:31	16:24	11:41
Stl-Gg	11:25	11:39	16:24	11:50*

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

Silverhördsspåret är då alltså endast ca 10 sekunder långsammare än Hörkenspåret för passagerartåg, ett tidstillägg som är acceptabelt enligt de gränser för sträckan Ludvika-Kopparberg som sattes upp i den förra tabellen. Det möjliggör ett mer flexibelt utnyttjande av

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 30(34)
--	----------------------	-----------------

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 eftersträvansvärt att ha en tidtabell som saknar marginaler, men upplägget är väl värt att studera vidare. Då tidtabeller läggs ges till exempel en viss möjlighet att laborera med uppehållstiderna.

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 godstågstitabeller som presenteras senare.

6.5.2.2 UA2

Om Reginatågen tillåts köra med större sidoacceleration som i UA2 finns gott om marginal för att det förslagna persontrafiksystemet ska fungera. Se bilaga 12 för mer detaljer.

6.5.3 Godstrafik

Utifrån TiB:s önskade trafikupplägg med styv tidtabell och timmestrafik 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.

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. Dagens godstågstrafik (sep 09) går att få in även utan några ytterligare förändringar av infrastrukturen utöver de som redan föreslagits för att klara persontrafikupplägget. Detta kräver dock att godstågen alltid får gå åt sidan för persontågen, vilket leder till förlängda gångtider.

Ytterligare åtgärder i infrastrukturen kan krävas för att klara förändringar eller utökningar av godstrafiken. Ett antal möjliga åtgärder har identifierats baserat på de tidtabellalternativ för godstrafiken som tagits fram i denna utredning:

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 31(34)
--	----------------------	-----------------

- 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 Rhm-Gäg, Gäg-La och La-Khy (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 (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.

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 tdt, om man inte lägger in blocksignal mellan Blg-Slnä och förlänger bangården norrut i Gäg. Senare omgjord som 4767.

Tåg 4763: Möjlig och bra tdt fram till Fv – nästan. Bättre gångtid Rlå-Fv behövs. Alt är uph för jämna rst för möte 4763 eller 4763 uph i 24 min.
Gångtid Blg-H 3:24 (3:48)

Tåg 4765: Uph i Stl på två tåg och i Gusselby.
Gångtid Blg-H 3:21

Tåg 4767: Denna tdt fungerar.
Gångtid Blg-H 3:18

Möjliga godstågslägen Hallsberg-Borlänge (bilaga 9)

Tåg 4670: Möjlig tdt men snålt i Slnä. Behov av blsi Gäg-Rmh för bättre möte i Slnä. Ca 20 min långt uppehåll i Gäg.
Gångtid H-Blg 3:17

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 32(34)
--	----------------------	-----------------

Tåg 4672: Driftsplatsen Gusselby byggs, ger perfekt nästa möte Stl-Gg. Trippelmöte i La. Bra tågläge.
Gångtid H-Blg 3:17

Tåg 4674: Möjlig och bra tdt. Om godstågens gångtid kortas kan de ev hinna Ld-Kpg på möte. Detta vore ett mycket tidseffektivt alternativ.
Gångtid H-Blg 3:19

Tåg 4676: Denna tdt fungerar endast om Vdv byggs om till trespårsstation.
Gångtid H-Blg 3:11

Anm: Gångtid för ostört gt utan uph på sträckan Blg-H är 2:42 och H-Blg 2:43.

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

Södergående tåg: Realistisk tdt med fem uph för möten. Ev tidigare avg för ett ytterligare möte med norrgående tåg i Uly.

Norrgående tåg: Realistisk tdt med fyra uph för möten. Men den avslutas med för lång gångtid La-Gäg-Rmh. Detta kräver samtidig infart i Uly för att tdt ska fungera med mötet med udda resandetåg. Alternativet är uph i Rmh och möte södergående tåg i Uly.

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 em.
Tåg 101 och 102 är malltåg och Gg-Stl är oreglerade Hörken/Shö.

6.5.4 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.

Tabell 4: 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 S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 33(34)
--	----------------------	-----------------

7 Kostnads kalkyl

Kostnaden för UA1 beräknas bli mellan 100,7 och 110,6 mkr beroende bl. a på vilket läge man väljer för den nya plattformen i Ställdalen och vilket alternativ man väljer för signalåtgärder i Kopparberg. Ballastreningen mellan Ställdalen – Frövi ingår med 40 mkr som anses vara det minsta nödvändiga nivå för att uppnå det utsatta målet och garantera att övriga åtgärder ger önskad effekt. En djupare kalkyl krävs för att kostnaderna med ev. intäkter / vinster ur en samhällsekonomisk.

8 Slutsats och val av alternativ

Med de förändringar som har utretts i UA1 klarar persontågen med knapp marginal de gångtider som krävs mellan mötesstationerna för att genomföra det önskade trafikupplägget. Sträckan Kopparberg-Vedevåg ligger dock på gränsen för att det ska fungera. Upplägget förutsätter korta uppehållstider på samtliga stationer förutom mötesstationerna, att inga möten krävs med godståg samt att samtliga åtgärder som föreslagits i UA1 genomförs.

Utöver förartillägget på 3 % finns relativt små marginaler för att hämta in eventuella förseningar. Detta gör att trafikupplägget riskerar att bli störningskänsligt. Marginalerna skulle dock bli större om B-tåg skulle tillåtas köra med större sidoacceleration enligt UA2.

Genom att Silverhöjdsspåret rustas upp uppnås tillsammans med Hörkenspåret ett flexiblarare system, där persontågen får ungefär samma gångtid båda vägarna. Detta är en förutsättning för att det föreslagna persontrafikupplägget ska kunna kombineras med de godstrafikupplägg som studerats i denna utredning.

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. Däremot kan ytterligare åtgärder bli nödvändiga för att öka flexibiliteten i trafiksystemet och för att möjliggöra ett förändrat eller utökat godstrafikupplägg. Bland nödvändiga åtgärder kan nämnas utbyggnad av blocksträckor, samtidig infart och utbyggnad till trespårsstationer, särskilt på sträckan Borlänge-Ludvika. Exakt vilka åtgärder som kan bli nödvändiga beror på trafikupplägg och trafikomfattning för godstågstrafiken.

Rämshyttetunneln: Rivning av denna tunnel ger en liten tidsvinst för person- och godstransport och ska därför ställas i relation till kostnader. För persontrafiken är tidsvinsten försumbar då tågen har ett uppehåll på 10 min i Borlänge. Det måste dock påpekas att tunneln har stora problem med vatten och isbildning och är i stort behov av reparation, se bilaga 3.

Två alternativ för placering av mittplattform i Ställdalen har tagits fram, antingen mellan spår 1 och 2 eller spår 2 och 3.

Dokumenttitel: Utredning för ökad sth och kapacitet på sträckan Borlänge – Örebro S	Datum: 2009-xx-xx	Sida: 34(34)
---	----------------------	-----------------

8.1 Remissynpunkter och samråd

8.2 Samlad bedömning – val av alternativ

9 Det fortsatta arbetet

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

Trafiksystemets robusthet och återställningsförmåga bör utredas vidare, exempelvis med hjälp av trafiksimulering.