

Höghastighetsbana

Ljungby kommun

Utredning stationsläge Ljungby

Rejlers är en av Nordens stora teknikonsulter. Vi är experter som arbetar med projekt inom bygg och fastighet, energi, industri och infrastruktur. Hos oss möter du specialiserade ingenjörer med bredd, spets och inte minst energi som skapar resultat. Vi kallar det Energized Engineering – det finns hos Rejlers.

Uppdragsnamn/Titel

Utredning stationsläge
Ljungby

Dokumentdatum

2016-02-23

Rapport

Skapat av

Sven Assarsson, +46703496023

Bo Viberg, +460706741469

Robert Lithner, +46766771024

Kontor/Avdelning

Rejlers Sverige AB/Infra 5161

Rejlers Sverige AB/Infra 5161

Rejlers Sverige AB/Infra 5161

Till

Ljungby kommun, Roland Eiman

Förord

I syfte att tydliggöra konsekvenser av att anlägga en station i Ljungby har denna studie utförts. Studien visar att det är möjligt att anlägga en station i Ljungby utan att en sådan behöver påverka höghastighetsjärnvägen negativt. Studien visar i stället ett antal fördelar med ett stationsläge på orten. Till fördelarna kan räknas ökat resandeunderlag, omkörningsmöjligheter och relativt billig station.

Innehåll

Förord	3
1. Bakgrund	5
1.1. Övergripande krav (ÖK)	5
1.1.1. Kravframställan enligt ÖK	5
1.1.2. Konsekvenser i stort av ÖK	6
1.2. Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor (TSS)	6
1.3. Kravstyrning för höghastighetsbanor	7
2. Stationens påverkan på höghastighetsbanan	8
2.1. Stationens placering	8
2.2. Princip för Station Ljungby	11
2.2.1. Ritning över stationen	11
2.2.2. Kommentarer till stationsutformningen	12
3. Tidtabellsupplägg & trafikupplägg	12
3.1. Grafisk tidtabell	12
3.1.1. Grafisk tidtabell 320 km/h och 250 km/h	13
3.1.2. Grafisk tidtabell 360 km/h och 250 km/h	14
3.1.3. Grafisk tidtabell för mycket tät trafik	15
3.1.4. Sammanfattning av tidtabellsstudier	16
4. Kostnadsberäkning	16
5. Slutsats	16

1. Bakgrund

Regeringen har beslutat att höghastighetsbanor för höghastighetståg ska byggas i Sverige. Den exakta sträckningen på höghastighetsjärnvägen är dock inte helt klarlagd i dagsläget. Genom utredningar och förhandlingar med ett antal kommuner ska den slutgiltiga sträckningen bestämmas. I dagsläget pekar mycket på att höghastighetsjärnvägen kommer att passera Ljungby kommun. Dessutom är det troligt att passagen kommer att ske relativt nära tätorten Ljungby. Dock finns det i dagsläget ingen station planerad för Ljungby.

Mot denna bakgrund har Ljungby kommun gett Rejlers i uppdrag att visa på konsekvenser av att anlägga en station i Ljungby. Rapporten tar upp de järnvägstekniska aspekterna men tar inte upp frågor rörande konsekvenser för kommunens utveckling med eller utan station och liknande.

I syfte att nå så hög samhällsnytta som möjligt med höghastighetsjärnvägen har ett antal olika mål- och kravsteg tagits fram av Trafikverket. Dessa steg är till exempel Övergripande krav, Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor, underhållsstrategier och Trafikverkets regelverk i övrigt. Det finns många mål, krav och regler som styr byggnation av järnväg, men de mest väsentliga styrande dokumenten för en eventuell station i Ljungby är Övergripande krav och Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor, i vilken de tekniska kraven ställs.

1.1. Övergripande krav (ÖK)

I ÖK för höghastighetsjärnvägar anges bland annat tidskrav, kapacitetskrav och krav på fordonstyper. Dessa övergripande krav anger till exempel att restiden mellan Stockholm och Malmö ska vara maximalt 2,5 timmar. Denna tid gäller för direktåg vilket innebär att med stopp på vägen kan längre tid accepteras. ÖK anger också att järnvägen ska byggas för hastigheter mellan 200 km/h och 320 km/h. Dock pågår diskussioner inom Trafikverket om en eventuell framtidssäkring för hastigheter upp till 360 km/h. Dessa höga hastigheter medför att järnvägens sträckning måste vara mycket rakare än dagens banor. Dock kan större höjdskillnader accepteras framförallt på grund av att långsamtgående godstrafik inte är aktuellt på den nya järnvägen.

Med den nu gällande lagstiftningen kan förvaltaren (Trafikverket) inte styra över vilka fordonstyper som trafikera. Såvida fordonstyperna är av kategorierna P1 och P2¹ är det tillåtet att trafikera järnvägen. Dock kan det inom ramarna för dessa kategorier medge stora hastighetsskillnader. Stora hastighetsskillnader innebär kapacitetsförluster i och med att långsamtgående tåg (200-250 km/h) hindrar snabbgående tågs framfart.

1.1.1. Kravframställan enligt ÖK

I ÖK finns ett antal krav och nedanstående utdrag är de mest relevanta för Station Ljungby. Övriga krav finns att tillgå i bilaga 1.

- » Höghastighetsbanan ska klara tidtabellslagd trafik med 4 minuters mellanrum.

¹ P1-tåg innebär hastigheter upp till 320 km/h och P2-tåg innebär hastigheter mellan 200 och 250 km/h.

- » Tekniska system ska utformas för kortaste tekniska tågavstånd (headway) på 2,5 minuter utan restriktiva hastighetsbesked för att minimera störningspåverkan.
- » På sträckan Jönköping-Almedal och Jönköping-Lund ska det prioriteras att det går att köra 3 stycken långväga höghastighetståg STH 320 per timme och riktning.
- » På höghastighetsjärnvägen olika delsträckor skall det vara möjligt att köra minst 2 stycken regionala tåg per timme och riktning.
- » Förbigångsmöjlighet ska finnas vid varje station för resandeutbyte.
- » Plattformar ska byggas för 400 meter långa tåg på stationerna Stockholm, Linköping, Norrköping, Jönköping, Borås, Göteborg, Värnamo, Hässleholm, Lund, och Malmö.
- » För övriga stationer längs höghastighetsbanan ska plattformar byggas för 250 meter långa tåg.
- » Där det kan finnas behov av att angöra längre tåg bör det göras en separat studie på respektive station.
- » Övriga stationer på banan ska utformas med två genomgående huvudtågspår och två plattformsspår.
- » Det ska finnas växelförbindelse mellan upp- och nedspår på stationer för resandeutbyte.

1.1.2. Konsekvenser i stort av ÖK

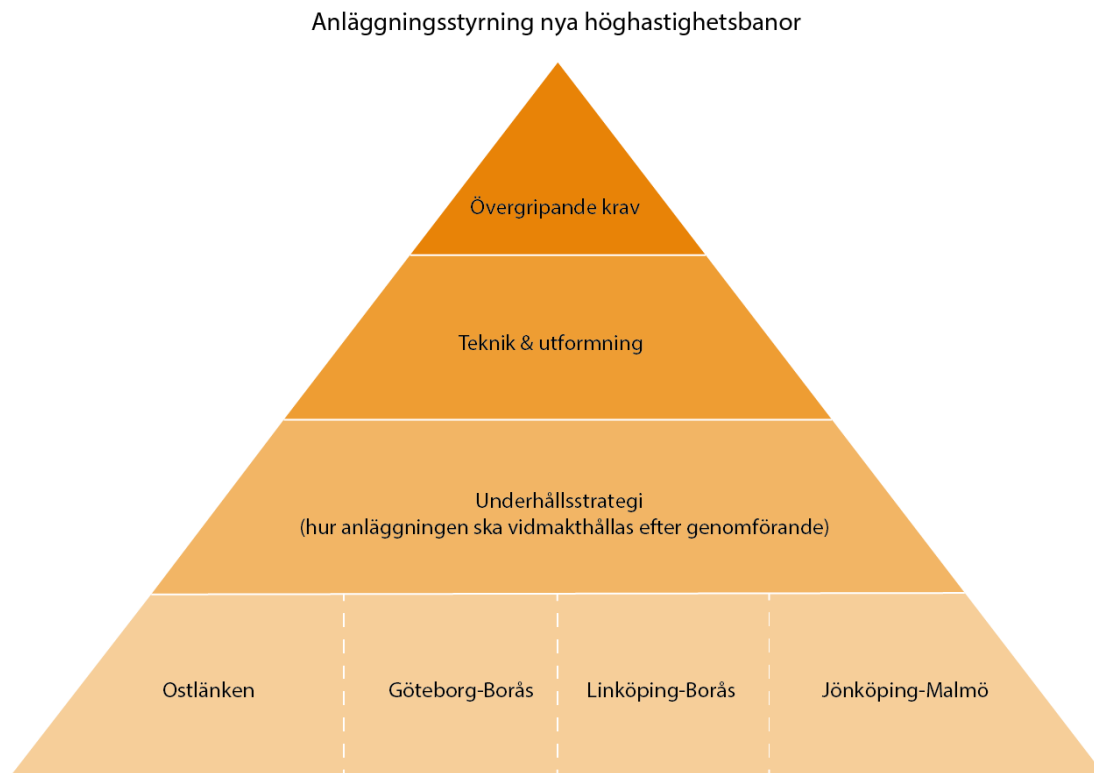
De övergripande kraven styr utformningen av en eventuell Station Ljungby. Omsatt i konkreta åtgärder och hänsynstagande innebär detta bland annat:

- » Stationen ska kunna ta emot 240 meter långa tåg vilket innebär en 255 meter lång plattform. Detta innebär en station på en längd av cirka 800 meter.
- » Det krävs ytterligare spårlängd för att upprätthålla säkerhets- och bromsavstånden.
- » Tidtabeller med 4 minuters luckor innebär att tidtabellens minsta avstånd mellan tåg är 4 minuter.
- » 2,5 minuters headway (2 minuter vid inbromsning mot stopp). Headway innebär tidsavståndet mellan två tåg som befinner sig ute på banan. Vid inbromsningar inför stationer kan detta avstånd tillåtas sjunka till 2 minuter. Det finns alltså en "buffert" i systemet. Om denna "buffert" inte hade funnits hade kapaciteten minskat.
- » Maximalt 3 stycken "320-tåg" per timme mellan Jönköping och Lund.
- » Maximalt 2 stycken "250-tåg" per timme mellan Jönköping och Lund.

1.2. Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor (TSS)

Den tekniska systemstandard är nästa steg i Trafikverkets regelverkspyramid och kravhierarki. I korthet ska TSS ange hur kraven i ÖK ska lösas tekniskt för att uppfylla ÖK. Framförallt är den en komplettering av de befintliga regelverken för dagens järnväg i de fall dessa inte är skrivna för hastigheter upp till 320 km/h. TSS kan till exempel ange växelhastigheter, signalsystem och minsta kurvradier.

1.3. Kravstyrning för höghastighetsbanor



Figur 1 Kravstyrning höghastighetsbanor

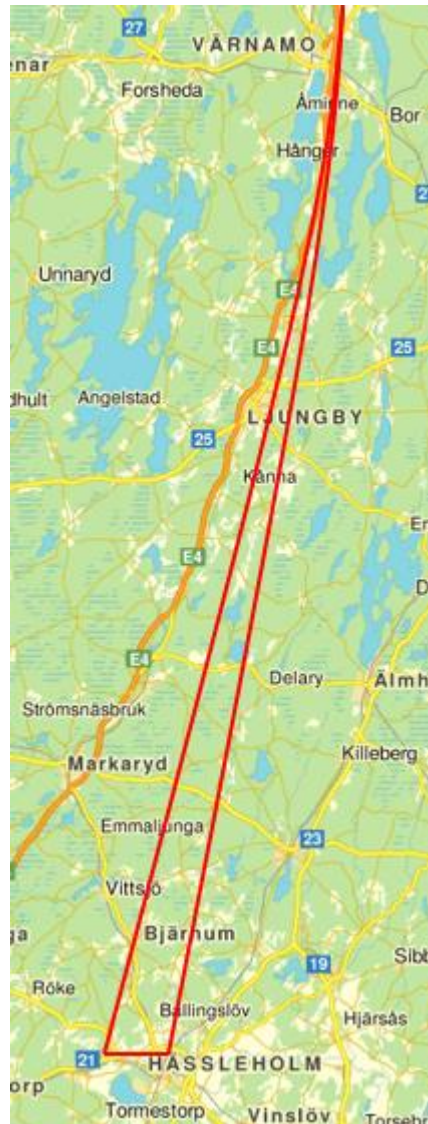
2. Stationens påverkan på höghastighetsbanan

2.1. Stationens placering

Om Sverigeförhandlingen står fast vid de ursprungsbud som presenterades 1 februari kommer höghastighetsjärnvägen sannolikt passera Ljungby inom sin sträckning mellan Värnamo och Hässleholm. Sverigeförhandlingen föreslår för Värnamo ett externt stationsläge öster om E4. För Hässleholm föreslås en station på en bibana samt ett förbigångsspår för passerande tåg. Förbigångsspåret kan vid Hässleholm komma att gå väster om Finjasjön eller öster om orten.

Med utgångspunkt i det ovan beskrivna, och det faktum att järnvägen på grund av tågens höga hastighet måste vara så rak som möjligt, har en zon för den rakaste järnvägsdragningen Värnamo-Hässleholm tagits fram. Om restiden förbi Hässleholm ska minimeras finner vi det dock sannolikt att järnvägen dras i den västra delen av zonen.

Denna rapport har inte detaljstuderat sträckningen vad gäller eventuella hinder som försvårar en rak sträckning. Med en järnvägsdragning inom zonen i figur 2 kommer Ljungby att passeras på sin östra sida. Exakt var denna passage lämpligast skulle ske går att diskutera vidare.

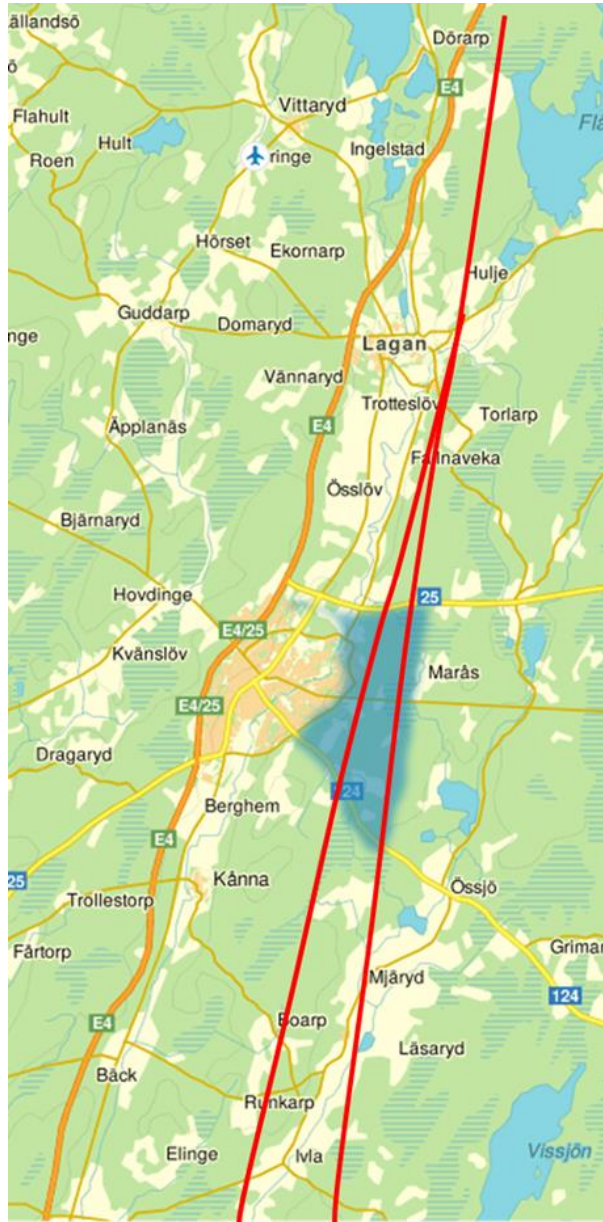


Figur 2 Möjlig dragning Värnamo-Hässleholm

Om denna östliga dragning blir aktuell kommer det att finnas utmärka områden mellan den nuvarande tätorten och järnvägen som kan användas för byggnation och stadsutveckling.

För höghastighetsbanans del innebär detta att inga speciella hänsyn behöver tas för att ansluta Ljungby till banan. Denna möjliga sträckning stämmer väl överens med vad som är lämpligt för ett stationsläge. I stället för att dra järnvägen genom staden och anpassa staden för järnvägen dras järnvägen utanför och staden anpassas efter järnvägen. Det finns många städer som byggts efter infrastrukturens utformning.

De blåmarkerade områdena är områden där det finns möjlighet att bygga. Bebyggelse inom området kan då anpassas på lämpligt sätt till höghastighetsjärnvägen. Området ska inte ses som ett exakt område utan enbart som ett möjligt område för byggnation.



Figur 3 Östlig dragning med område för stadsutveckling

Ljungby kommun har under lång tid arbetat med en järnvägsdragning väster om E4 förbi Ljungby, vilket också var utgångspunkten för kommunens nyttoberäkningar. En västlig sträckning som korsar E4 norr om samhället Lagan och söder om Ljungby är också möjlig ur järnvägstekniskt perspektiv. Det som pekar för en sådan dragning är att järnvägen bör följa E4: an för att inte skapa ytterligare en barriär vid Ljungby och skära sönder landskapet mer än nödvändigt. Terrängen väster om Ljungby bedöms dessutom planare och mer lättbyggd än terrängen öster om Ljungby.

Om det blir en västlig dragning av banan gäller samma resonemang som ovan angående den östliga dragningen. För Ljungbys del kan denna dragning vara fördelaktig eftersom järnvägen hamnar närmre motorvägen.

Med respekt för den pågående åtgärdsvalsstudien ska nämnas att dragningen kan ske på annat sätt än de ovan nämnda.

För att kunna avgöra den slutliga dragningen krävs mer och omfattande studier av landskapet och vilka förutsättningar som finns där, i form av terräng, bebyggelse, natur med mera.



Figur 4 Västlig dragning

2.2. Princip för Station Ljungby

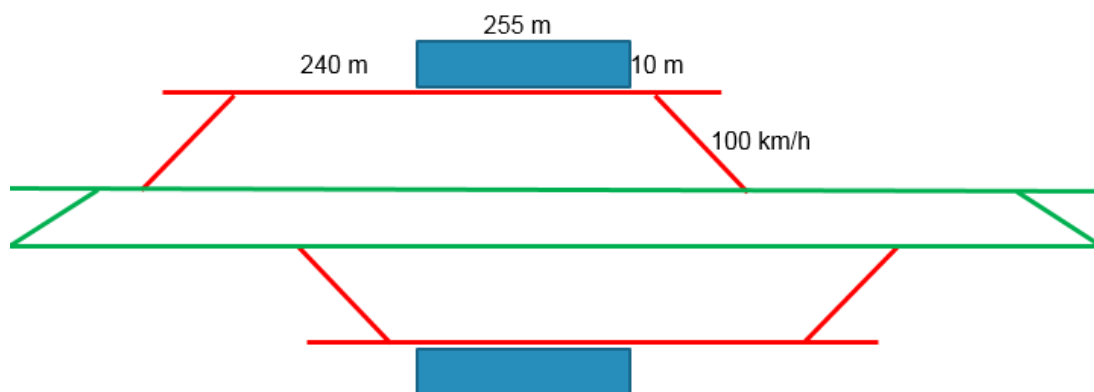
I dagsläget finns ingen exakt utformning av stationer utmed höghastighetsjärnvägen. Nedan presenteras en trolig stationslösning. Det är även denna stationslösning som efterföljande kostnadsberäkning utgår från. Stationen är anpassad för "kortare" tåg upp till 240 meter. Stationen kan även ta emot de längre tågen på 400 meter. Detta är dock inget som sker i normalläge utan endast tillfälligt vid behov, exempelvis vid störningar.

De extra spåren som leder in mot plattformen är främst till för inbromsning. Om dessa spår inte finns måste tåget bromsa hårdare ute på huvudspåret och det medför i sin tur att hastigheten och kapaciteten sänks på huvudspåret. De extra spåren går alltså att klara sig utan men det är inte att rekommendera eftersom kapaciteten reduceras.

2.2.1. Ritning över stationen

De delar som är markerade med grönt måste byggas utifrån krav i TSS, oberoende av om det en station eller inte. Det är växelförbindelser som enligt TSS ska finnas på vissa intervaller. Detta innebär vidare att det är endast de röda och blå delarna som det finns behov av att bygga "extra" för att få en station i Ljungby. Det finns även behov av exempelvis en gångtunnel under spåren mellan plattformarna. Denna tunnel saknas på ritningen. I syfte att få plattformarna mitt emot varandra förskjuts sidospåren i längdled.

Det spår område som behövs i anslutning till stationen är totalt ca 800 x 40 meter. 800 meter är avståndet mellan de båda växlarna på huvudspåret, medan 40 meter är avståndet mellan ytterkanten på de båda plattformarna.



Figur 5 Principskiss Station Ljungby

2.2.2. Kommentarer till stationsutformningen

Stationen i Ljungby kan vara relativt liten och enkel i sin utformning. En station måste dock ha växlar och sidospår där tågen kan köra åt sidan, då den annars tar alldeles för stor kapacitet av höghastighetsjärnvägen i övrigt. Med andra ord behövs sidospår vid alla stationer utmed järnvägen.

I stort består stationen av 8 växlar, 2 plattformar, 4 skyddsspår med stoppbockar och signalsystem med mera. Vad det gäller till exempel signalsystem finns detta redan på banan. Dock måste detta anpassas för att klara en station.

Tilläggs ska att en station av detta slag heter "Trafikplats för resandeutbyte" på "järnvägsspråk". Vi använder benämningen "station" eftersom det är ett vedertaget begrepp i dessa sammanhang.

3. Tidtabellsupplägg & trafikupplägg

3.1. Grafisk tidtabell

Den grafiska tidtabellen har en lång historia men fortfarande används tabellformen eftersom den ger en klar och tydlig bild över tågrörelserna på ett järnvägsspår. Inom ramen för denna rapport har ett antal olika grafiska tidtabeller tagits fram i syfte att se hur en station i Ljungby påverkar trafiken i övrigt samt att se vilka möjligheter till stopp det finns.

I och med att det i dagsläget inte finns ett helt bestämt trafikupplägg beskrivs nedan ett antal troliga trafikeringsfall. Som tidigare nämnts är det fördelaktigt att trafikera banan med tåg som håller samma hastigheter. Långsamtgående tåg medför i princip att alla tåg, mer eller mindre, kan betraktas som långsamtgående. Detta eftersom de långsamtgående tågen bromsar snabbare tåg.

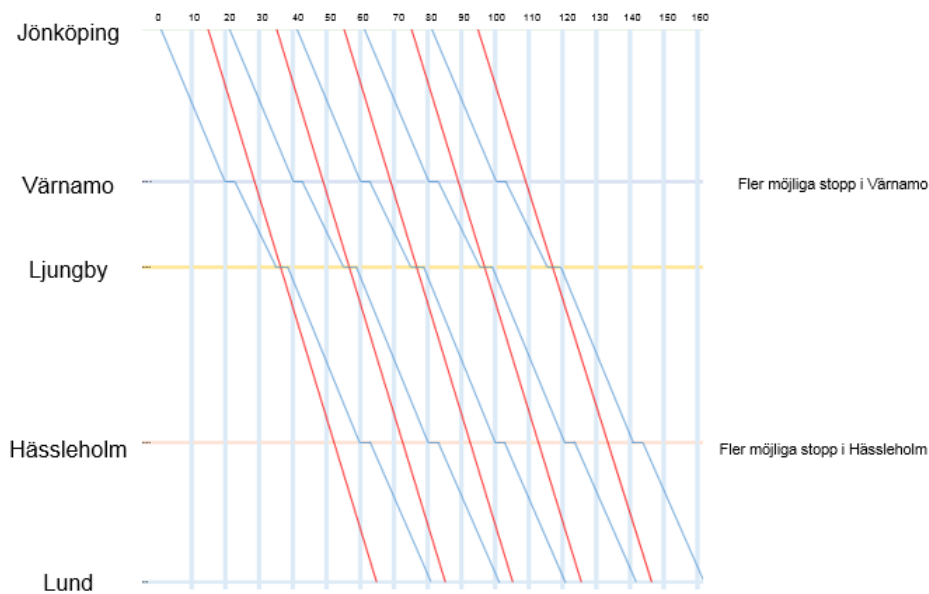
Trafikeringsmässigt fördelaktigt för banan och trafiken är om tågen inte stannar på många ställen. Helst, ur denna synvinkel, skulle tågen enbart stanna på ändstationerna. I sådant fall skulle man, teoretiskt sett, kunna köra tåg var fjärde minut. Mot en så hög trafikering talar att det inte finns ett resandeunderlag för detta. Det vill säga att tågtätheten kan öka samt att vi kan stanna på fler ställen utmed banan.

Utformningen av de nedan presenterade grafiska tidtabellerna kan diskuteras eftersom flera av ingångsvärdena bygger på antaganden. Till exempel är inte de exakta avstånden mellan orterna klara och fordonen är okända och därmed är även bromsförmågan, accelerationsförmågan och maximal hastighet inte kända.

3.1.1. Grafisk tidtabell 320 km/h och 250 km/h

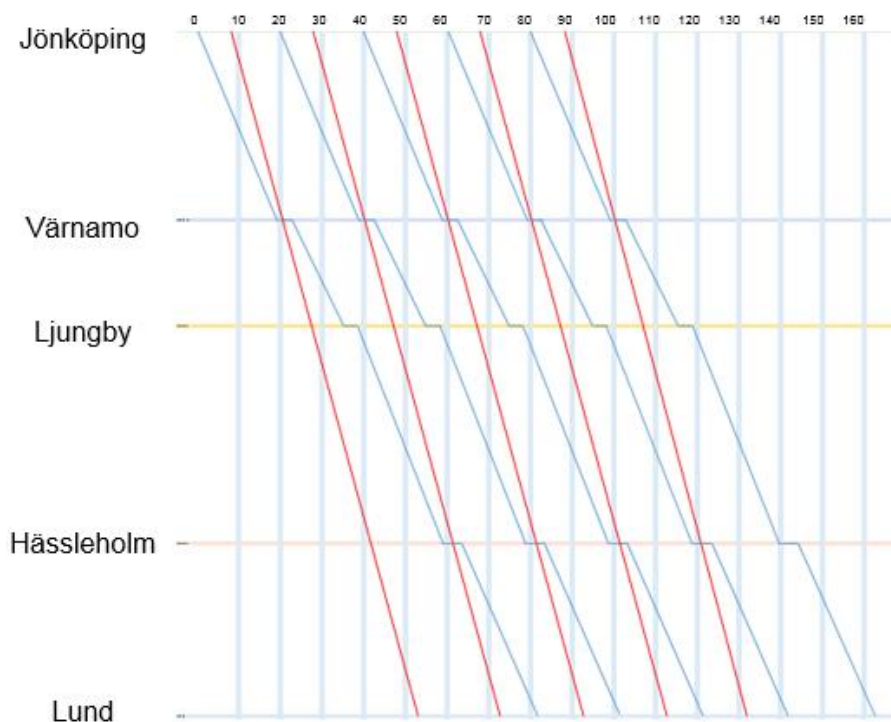
Den grafiska tidtabellen visar ett snabbt och ett "långsamtgående" tåg. Tabellen visar också att de ställda kraven på trafikering uppfyllas utan att banan på något sätt kan anses överbelastad.

De röda tågen är höghastighetståg som inte stannar mer än på ändpunkterna. De blå tågen är långsammare tåg som stannar på alla mellanliggande stationer. Det framgår även att det är möjligt för vissa av de snabbaste tågen i detta exempel att stanna på fler stationer.



3.1.2. Grafisk tidtabell 360 km/h och 250 km/h

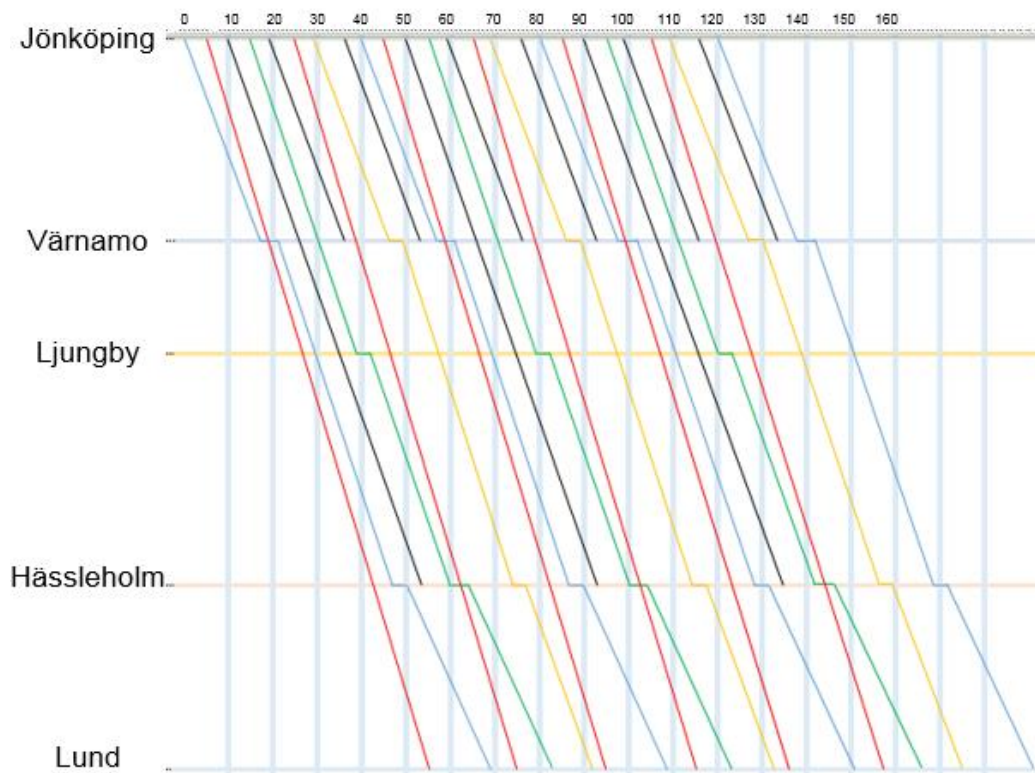
Höghastighetsjärnvägen byggs för en hastighet av 320 km/h. Dock pågår diskussioner inom Trafikverket om en eventuell framtidssäkring för hastigheter upp till 360 km/h. Figuren beskriver ett möjligt trafikeringsupplägg med den högre hastigheten. Det här upplägget kommer att skilja i vissa avseenden från upplägget med lägre hastighet. Klart är att denna hastighetsändring inte utgör något hinder för tågen att stanna i Ljungby. Det går att få in fler stopp om detta önskas.



Figur 7 Grafisk tidtabell: Blå regionaltåg 250 och Röda höghastighetståg 360

3.1.3. Grafisk tidtabell för mycket tät trafik

I syfte att studera om station Ljungby utgör något hinder för trafiken då banan belastas extremt mycket har den grafiska tidtabellen i figuren nedan tagits fram. Trafik enligt denna tabell är inte trolig då det med stor sannolikhet saknas resandeunderlag. Troligtvis saknas det även elkraft för denna typ av trafikering. En bedömning av denna studie säger att inte ens då trafiken är extrem utgör station Ljungby någon nämnvärd negativ påverkan på den övriga trafiken. Det går till och med att hävda att stationer av denna typ kan vara fördelaktiga då långsamtgående tåg kan släppa förbi snabbare tåg. Mellanstationer, typ Ljungby, utgör egentligen kapacitetsförluster enbart då majoriteten av tåg stannar vid dem vilket inte är troligt att så kommer att ske.



Figur 8 Grafisk tidtabell: Komplex trafikering

3.1.4. Sammanfattning av tidtabellsstudier

Grafiska tidtabeller kan utformas ur olika förutsättningar. Det går att ändra hastigheter och uppehållstider. Det går inte i dagsläget att fastställa de exakta värdena utan tabellerna bygger på antaganden. Trots dessa något osäkra grunder bör ett stationsläge i Ljungby som får ett antal uppehåll i timmen inte utgöra något nämnvärd negativ trafikal eller kapacitetspåverkan. Visserligen är det möjligt att operatörerna väljer att använda sig av mer långsamtgående fordon för stopp i till exempel Ljungby. Detta kommer att få en viss negativ påverkan under vissa omständigheter. Dessutom utgör många stopp och därmed korta distanser en viss negativ påverkan på trafikeringen eftersom tågen inte hinner upp i sin maximala hastighet inom 5 till 10 kilometer efter start. Dessutom utgör inbromsningar en viss kapacitetsförlust. Dock kan vi ta fram ur kraven att tågen kan hålla kortare tidsavstånd (headway) inför stationer. Detta innebär att vi kan använda oss av fyraminuterstrafik utan att bakomvarande tåg behöver bromsa då framförvarande tåg ska stanna vid en station.

4. Kostnadsberäkning

Då Trafikverket tar fram kalkyler används så kallad successiv kalkylering. Detta innebär i korthet att arbete med kalkylerna är en fortlöpande process där noggrannheten ökar allteftersom. Kalkylerna har en accepterad inneboende osäkerhet, värden anges med min, troligt och maxvärde, kalkylposter delas upp i finare delar och generella osäkerheter beskrivs.

Beräkningen av kostnaden för Station Ljungby är utförd enligt de gängse metoder som Trafikverket använder sig av i sina projekt. De flesta kalkylunderlag i denna kalkyl är säkra med stor sannolikhet eftersom dessa uppgifter förekommer i andra projekt. Dock råder större osäkerhet för beräkningar av kostnader för det fixerade spåret eftersom det inte finns tillgång till dessa uppgifter på samma sätt som övriga poster. Kostnaden för stationen Ljungby beräknas till SEK 168 miljoner \pm 10 miljoner. I denna kostnad finns inte de fyra växlarna som ändå måste anläggas mellan huvudspåren i Ljungbytrakten medräknad. Inte heller finns kommunens kostnader för stationsbyggnad, parkering och väginfrastruktur med.

5. Slutsats

De slutsatser som är möjliga att dra är att höghastighetsbanan inte behöver anpassas till Ljungby. Ljungby ligger på en sådan plats att banan ändå passerar och dessutom på ett lämpligt avstånd från orten. Vidare går att konstatera att stationen inte påverkar kapaciteten i nämnvärd omfattning. Stationen kan under vissa omständigheter i stället öka kapaciteten eftersom den utgör en omkörningsmöjlighet. Vad det gäller kostnader är en del av dessa redan in-tecknade då växelförbindelser ändå ska anläggas i trakten. I övrigt kan en relativt enkel och standardiserad station anläggas vilket håller ner kostnaderna.