

Analys av järnvägskapacitet

- Utredning av Väst kuststråkets kapacitetstak



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Teknik och samhälle

Examensarbete:
Mathias Ekenberg
Andreas Persson

© Copyright Mathias Ekenberg, Andreas Persson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2011

Sammanfattning

Analys av järnvägskapacitet

- Utredning av Väst kuststråkets kapacitetstak

Väst kustbanan uppmärksammades av den svenska riksdagen redan för 50 år sedan, då det fattades ett beslut om att hela sträckan skulle förses med en etappvis dubbelspårsutbyggnad. Syftet var att transportsystemet skulle klara av den kommande trafikutvecklingen utmed stråket. Sedan beslut fattades är banan idag till 85 procent utbyggd, där etapperna Varberg, Hallandsås och sträckan Maria-Ängelholm fortfarande är enkelspåriga. Dessa finns med i den av regeringen fastställda åtgärdsplan för transportsystemet som ligger till grund för hur Trafikverket ska förmedla anslagen för nyinvesteringar i den svenska järnvägen. I åtgärdsplanen finns det även infört att under planperioden ska ett nytt dubbelspår mellan Förslöv och Ängelholm, tunnelförbindelser genom Hallandsås samt under Helsingborg och Varberg stå färdigt. Utöver dessa avsnitt ska en dubbelspårsutbyggnad påbörjas mellan Ängelholm och Maria samt den underjordiska stadstunneln i Göteborg benämnd Västlänken. När dessa etapper är avslutade beräknar Skånetrafiken att restiden med befintliga Öresundståg kan minska med en halvtimme mellan Göteborg och Malmö. Emellertid är den kvarstående delsträckan mellan Maria och Helsingborg fortsatt enkelspårig.

Inför nästa planperiod av transportsystemet som sträcker sig bortom 2021 behöver Trafikverket nya planerings- och kunskapsunderlag, där denna studie ska belysa de åtgärder som ger ett bättre kapacitetsutnyttjande i stråket med befintlig infrastruktur 2028. Detta examensarbete syftar därmed till att öka kunskapen om kapacitetstaket för Väst kustbanan och hur denna kapacitet kan optimeras för persontransportarbetet med hänsyn till godsarbetet. Studien har utförts med hjälp av modellering av infrastrukturen och tidtabellsläggning i programvaran RailSys, ett verktyg för simulering av tågtrafik samt tidtabellsläggning.

Tidtabellstudien grundas på en modell vars infrastruktur är uppbyggd av författarna med utgångspunkten från en befintlig modell av Väst kuststråket 2011 som tillhandahållits av Trafikverket. Kompletteringar har tillförts den aktuella modellen med den infrastruktur som finns inskriven i åtgärdsplanen för transportsystemet. Syftet med modellen är att den ska ge en representativ bild av transportsystemet år 2028 och därmed ligga till grund för analysen.

Tidtabellsläggningen har visat att de infrastrukturella utbyggnaderna som planeras att genomföras fram till 2028 skapar en förbättrad kapacitet och minskade restider i Väst kuststråket. Tidtabellanalysen är utförd med fokus på

att gynna den långväga regionala trafiken med en hög hastighetsprestanda, som därefter blir avlastad av ett kortväga regionalt tåg samt med lokal pendeltrafik. Det förekommer kappkörningseffekter vilket grundas i att transportsystemet trafikeras av tre olika typer av tåg med varierad hastighet och funktion. Användandet av olika tågtyper innebär en prioritering av restider framför kapacitet. Restidsvinsterna i studien kan emellertid motivera användandet av tre tågtyper.

Tidtabellsanalysen visar att en utökning av turtätheten från dagens kvartstrafik till fem tåg i timmen är genomförbar för Kungsbackapendeln, till stor del tack vare möjligheten att separera tågen efter Almedal. Det krävs då att de interregionala tågen utan stopp på mellanliggande stationer trafikerar dagens centralstation i Göteborg. Särskilt belyser tidtabellsläggningen vinsterna av ett höghastighetståg, då denna typ av tåg är ett tillskott till kapaciteten vart timme under högtrafik mellan Göteborg och Lund med minskad restid på 65 minuter jämfört med dagens trafik med Öresundståg.

Studien har påvisat behovet av förbättringsåtgärder i infrastrukturen för utökad kapacitet. En betydande flaskhals i systemet är den kvarstående etappen mellan Maria och Helsingborg. Här utöver finns behov av fler förbigångsmöjligheter genom utbyggnad av sidospår på valda driftplatser alternativt utbyggnad av fyrspår.

Slutsatsen är att planerad infrastruktur förbättrar kapaciteten i ganska liten grad men skapar bättre restider och potential till förbättrad kapacitet genom vidare förbättringsåtgärder.

Nyckelord: etappvis dubbelspårsutbyggnad, kapacitetstillskott, RailSys, tidtabellsläggning, Väst kustbanan.

Abstract

Analysis of rail capacity

- Investigation of capacity limits

Västkustbanan was first recognized by the Swedish Parliament over 50 years ago, when it was decided that the entire route would be equipped with phased out double-track extension. The main purpose was to cope with the future traffic development, along the railway corridor. Since the decision was made, the phased out double-track extension is nearly 85 percent complete. Remaining track stages for future extension is: Varberg, Hallandsås and the track between Maria-Ängelholm. These are included in the government-defined action plan for the transportation system, which forms the essential for how Trafikverket will provide funding for new investments in the Swedish railway. The action plan also initiated that during the plan period, a new double-track between Förslöv and Ängelholm would be done and also various tunnel connections through Hallandsås, Helsingborg and Varberg. In addition to these segments, a double-track development begins between Maria and Ängelholm and an underground tunnel through Gothenburg, entitled Västlänken. Once these stages have been completed, the travel time with the current Öresundståg can be reduced by half an hour from Gothenburg to Malmö, according to Skånetrafikens calculations. However, the remaining route section between Maria and Helsingborg are still single-tracked.

For the upcoming plan period that extends beyond 2021, the Swedish transport administration, Trafikverket requires a new base of planning and knowledge, where this study will highlight the measures that ensure a better utilization of capacity in the existing infrastructure corridor of the 2028th. This thesis has therefore sought to increase the knowledge, about the limit of capacity for Västkustbanan and how this capacity can be optimized for passenger transport with regard to freight work. The study was conducted using modeling of infrastructure and timetabling with the software RailSys, which is a tool for traffic simulation and timetabling.

The study of timetable is based on a model whose infrastructure is developed by the authors, on the standards of an existing model with the infrastructure corridor of the 2011th, provided by Trafikverket. Additions have been added to the model with the infrastructure that is enshrined in the action plan, for the transportation system. The main purpose of this model is, that it should give a representative picture of the transportation system of the year 2028 and thus forms the basis for analysis.

The results of the timetable planning has shown that the infrastructure expansion, that are scheduled to be complete in year 2028 provides improved capacity and reduced travel times for Väst kustbanan. The analysis of the timetable planning is conducted with a focus on promoting the long-range regional transport, with a high-speed performance train, which then becomes relieved by a short-distance regional train as well by a local shuttle service. The existences of the racing effect that occur in the transportation system are based on the three different types of trains, which are used with different speed and functions. The use of different train types implies that travel times are prioritized over capacity, since the gains from travel time may justify the use of three train types.

The timetable analysis in this thesis has shown that an increase of frequency from the current quarter traffic, to five trains per hour is feasible for the local Kungsbacka shuttle, largely thanks to its ability to separate the trains after Almedal. It is then necessary that the inter-regional train without stopping at in-between stations operates in today's central station in Gothenburg.

In particular it underlines the scheduled timetable the benefits with a high-speed train, this type of train have a contribution to track capacity every hour during peak traffic between Gothenburg and Lund. The main gain is the reduced travel time of 65 minutes compared with today's traffic with Öresundståg.

The study has also highlighted the need for improvements in the infrastructure for increased track capacity. A significant bottleneck in the system is the single-track segment between Maria and Helsingborg. In addition there is a need for additional bypass opportunities, by expanding the siding on selected operating locations or increase to four tracks.

The conclusion is that planned infrastructure improves the capacity to a fairly small degree, but offers greater travel times and potential for enhanced capacity through further improvements.

Keywords: capacity additions, phased double-track expansion, RailSys timetabling, Väst kustbanan.

Förord

Författarna vill med arbetet belysa de åtgärder som ger ett bättre nyttjande av spårkapaciteten i transportsystemet och dess befintliga infrastruktur bortom 2021. Arbetet visar på vikten med att ha en övergripande kunskap om stråkets kapacitet och hur denna kan optimeras för persontransportarbetet med hänsyn till godsarbetet. Genom tidtabellsläggning kan infrastrukturen bortom 2021 analyseras och därmed dess kapacitet undersökas. Det här utförs med hjälp av modellering av infrastrukturen i programvaran RailSys.

Examensarbetet har utförts under våren 2011 på Lunds Tekniska Högskola vid Campus Helsingborg, institutionen för Teknik och samhälle i ett samarbete med avdelningen Samhälle, Trafikverket i Göteborg, region Väst. Studien är inom ramen för högskoleingenjörsutbildningen *byggteknik inriktning mot järnvägsteknik* och är det avslutande delen för den tre år långa utbildningen.

Trafikverket i Göteborg har gjort det här examensarbetet möjligt, därför vill vi först och främst särskilt tacka våra handledare Marcus Gunnervall och Magnus Backman vid Trafikverket i Göteborg respektive Malmö för deras stöd och engagemang under examensarbetets gång. Dessutom vill vi tacka vår examinator Thomas Jonsson för behövligt stöd och vägledning. Vi vill även passa på och tacka Kerstin Boström, projektledare för studien vid Trafikverket för *Trafikslagsövergripande fyrstegsanalys för Västkuststråket Göteborg-Malmö/Köpenhamn*, för hennes bidrag till studierna. Tack!

Helsingborg, maj 2011

Mathias Ekenberg
Andreas Persson

Innehållsförteckning

1 Inledning	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Mål och syfte.....	3
1.3 Metodik.....	4
1.4 Avgränsning	4
1.5 Förväntat resultat.....	5
2 Planeringsprocessen för järnvägen i Sverige	6
2.1 Lagen om byggande av järnväg	6
2.2 Idéskede	6
2.3 Förstudie	6
2.4 Järnvägsutredning	7
2.5 Järnvägsplan	7
3 Nulägesbeskrivning	8
3.1 Befintlig infrastruktur	9
3.2 Trafikupplägg och utbud av tåg	10
3.2.1 Kungsbackapendeln	11
3.2.2 Interregional trafik.....	12
3.2.3 Malmö-Lund-Ängelholm	12
3.2.3.1 Helsingborg-Ängelholm	12
3.2.3.2 Malmö-Helsingborg.....	13
4 Mål och visioner	14
4.1 Transportpolitiska mål.....	14
4.2 Åtgärdsplan för transportsystemet.....	14
4.3 Regionala mål	15
4.3.1 Västra Götalandsregionen.....	15
4.3.2 Region Halland	17
4.3.3 Region Skåne och Öresundsregionen	18
4.4 Målkonflikter	20
5 Etappvis utbyggnad av nytt dubbelspår	21
5.1 Ängelholm-Förslöv	21
5.2 Tunnel genom Hallandsås.....	21
5.3 Södertunnel Helsingborg	22
5.4 Ängelholm-Maria	23
5.5 Stadstunnel under Varberg	23
5.6 Västlänken	25
5.7 Flackarp-Arlöv	27
5.8 Stationslägesutredning	28

6 Tidtabellsläggning som analytisk metod	30
6.1 Programvaran RailSys	30
6.1.1 Signalsystemet.....	30
6.2 Steg 1: Modellering av infrastruktur.....	31
6.3 Steg 2: Modellens förutsättningar	31
6.3.1 Ett grundutbud av tåg	32
6.3.2 Upprättad trafikplan.....	32
6.3.3 Tidstillägg	34
6.4 Steg 3: Tidtabellsläggning.....	34
7 Modellering av infrastruktur.....	36
7.1 Modell av Västkustbanan år 2028	36
7.2 Kontroll av modell	37
8 Tidtabellsläggning.....	38
8.1 Tidtabell 2028	38
8.2 Sammanställning av resultatet	41
9 Tidtabellsanalys	42
9.1 Förbättringsåtgärder	42
9.2 Känslighetsanalys	44
9.3 Ytterligare kommentarer	45
9.3.1 Godstransportarbetet.....	45
9.3.2 Vidareutveckling.....	46
10 Slutsatser	47
11 Referenser.....	48
12 Bilagor	51
12.1 Bilaga 1: Dokumentation av modelluppbyggnad.....	51
12.2 Bilaga 2: Figurer av infrastrukturen i RailSys modellen	53
12.3 Bilaga 3: Grafiska tidtabeller med 3 procent tidstillägg.....	59
12.4 Bilaga 4: Grafiska tidtabeller med 8 procent tidstillägg.....	66
12.5 Bilaga 5: Tidtabeller	74

Definitioner och förkortningar

<i>ATC</i>	Trafikstyrningssystem som minskar risken för olyckor.
<i>Cst</i>	Stockholm
<i>Hb</i>	Helsingborg
<i>Hm</i>	Hässleholm
<i>Högtrafik</i>	Även kallad <i>rusningstrafik</i> . Den perioden på dygnet, främst under morgon och eftermiddag, måndag till fredag, där antalet resenärer är högre än normalt.
<i>Kac</i>	Kalmar (central station)
<i>M</i>	Malmö
<i>STH</i>	Största tillåten hastighet.
<i>Tp</i>	Teckomatorp
<i>Trafikverket</i>	F.d. Banverket och Vägverket. De myndigheter som planerar och underhåller transportsystemet för väg- och järnväg.
<i>U-tavla</i>	U-tavla anger stopplatsen för resandetåg med uppehåll för resandeutbyte.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den av regeringen fastställda åtgärdsplan för transportsystemet som är fastställd av regeringen, ligger till grund för hur Trafikverket ska fördela anslagen för nyinvesteringar fram till 2021. I åtgärdsplanen finns det inskrivet att det under den aktuella planperioden skall byggas ett nytt dubbelspår mellan Förslöv och Ängelholm, en tunnelförbindelse genom Hallandsås, södertunnel i Helsingborg samt en dubbelspårig tunnel under Varberg. Därtill påbörjas en dubbelspårutbyggnad mellan Ängelholm och Maria samt Västlänken under Göteborg. Kvarstående etapp för utbyggnad till dubbelspår är delsträckan mellan Maria och Helsingborg (ca 3 km) där en förstudie nyligen har avslutats. Färdigställandet av Hallandsåstunneln ska ge en tidsvinst på ca 10-12 minuter, vilket ska resultera i en minskad körtid mellan Göteborg och Malmö med en kvart då även uppehållstiden i Halmstad kan minska något med dagens trafikutbud. Tunneln under Varberg och dubbelspårutbyggnaden mellan Maria och Ängelholm kommer att korta restiden med ytterligare 15 minuter i stråket.

Det långsiktiga målet för stråket mellan Göteborg och Malmö som innefattar Västkustbanan och väg E6, är att skapa ett långsiktigt effektivt nyttjande med en samhällsekonomiskt lyckad transportförsörjning. Västkustbanan är en av landets viktigaste järnvägsförbindelser för person- och godstrafik och den är av internationell stor betydelse. Banan är idag ca 289 km lång och sträcker sig från Göteborg till Lund. Funktionellt tillhör även delsträckan mellan Lund och Malmö (ca 17 km) på Södra Stambanan. Stråket består av flera delsträckor där majoriteten är utbyggda till dubbelspår sedan flera år tillbaka, medan andra är under etappvisutbyggnad eller i planeringsskedet. Numera drivs persontrafiken på Västkustbanan i samverkan mellan tre aktörer. Vidare finns det regionala och lokala trafiksystem längs med hela stråket, främst i de stora knutpunkterna Göteborg och Malmö. Därtill bedrivs kommersiell persontransport av SJ. År 2011 avreglerades persontrafiken på järnvägen i Sverige och därmed kan nya järnvägsföretag numera bedriva trafik i stråket. Utöver persontrafiken trafikerar ca 25 godståg per dygn olika delar av stråket. Söder om Ängelholm används i princip banan endast av persontåg medan godstågen trafikerar godsstråket genom Skåne.

Inför den kommande planeringsperioden av transportsystemet behövs nya planerings- och kunskapsunderlag tas fram, för att identifiera behovet av åtgärder efter år 2021. En viktig faktor vid undersökning av åtgärdsbehovet för framtida nyinvesteringar är kunskap om kapacitetstaket på befintlig och planerad infrastruktur. Genom ett samarbete mellan studenter på Lunds

Tekniska Högskola och Trafikverket kan det här analyseras. Något som resulterar i en jämförelse mellan ett mer traditionellt angreppssätt, utfört av Trafikverket och en alternativ infallsvinkel, utan samma begränsningar gällande trafik- och tidtabellstruktur, utförd av författarna.

1.2 Mål och syfte

Examensarbetet syftar till att öka kunskapen om kapacitetstaket för Västkustbanan mellan Göteborg och Malmö. Studierna ska ge svar på hur befintlig infrastruktur med de åtgärder som regeringen har fastställt, i en nationell plan för transportsystemet fram till år 2021, kan optimeras för person- samt godstrafik och ge minskad risk för konflikter och störning. Detta görs med hjälp av tidtabelloptimering av den befintliga tidtabellsgrafen i en tidtabellsanalys och genom att studera vad för kapacitetsförbättringar det blir av de planerade och beslutade infrastrukturinvesteringarna. Här skall även hänsyn tas till maximal tåglängd och införande av fordon med hög kapacitet för person- respektive godstrafiken.

Genom att tidtabeller läggs utan hänsyn till dagens struktur och fordonsflotta utan istället med fokus på de parametrar som kan skapa en maximal kapacitet i systemet utreds därmed kapacitetstaket på Västkuststråket. På detta sätt kan kunskapen om kapacitetspåverkande faktorer vid tidtabellsläggning höjas.

Trafikverket har dessutom framfört önskemål om att studierna ska fungera som en idébank till deras rådande studie, Trafikövergripande fyrstegsanalys för Västkuststråket Göteborg-Malmö/Köpenhamn, och därmed ge inspel på hur kapaciteten kan utökas på järnväg genom steg 2-åtgärder med hjälp av fyrstegsprincipen. Fyrstegsprincipen är ett planeringsverktyg som handlar om att hitta den bästa åtgärden för att lösa ett problem eller brist i transportsystemet där förbättrad användning av befintlig infrastruktur sätts i centrum. Verktuget utgår från att transportsystemet ska utformas och utvecklas utifrån en helhetssyn och där de negativa effekterna ska minskas. Vilket görs genom att pröva genomförbara förbättringar i flera steg. Ett första steg i analysen är att pröva de åtgärder som påverkar efterfrågan på kapacitet och de val man utför för att uppnå denna kapacitet. Ett andra steg är att analysera de åtgärder som ger en bättre kapacitetsutnyttjande av befintlig infrastruktur. Det tredje steget innebär mindre förbättringsåtgärder för att utöka den befintliga kapaciteten. Det fjärde och sista steget i analysen behandlar nyinvesteringar och större ombyggnadsåtgärder.

1.3 Metodik

För att läsaren till examensarbetet ska få en grundlig och övergripande bild av stråket som studien behandlar så inleds den med en marknadsanalys. Denna marknadsanalys har huvudsakligen framställs genom litteraturstudier av en rad olika utredningsmaterial från Trafikverket och andra berörda myndigheter. Marknadsanalysen är en beskrivning av stråkets nuvarande funktion, som ska belysa dess regionala och lokala trafikunderlag samt skall resultera i en nulägesbeskrivning av befintligt trafikupplägg i stråket. Den skall även innefatta en förväntad trafikutveckling, med mål och visioner från berörda regioner och myndigheter samt strategier från stråkets nuvarande aktörer. Därtill har sedan tidigare kunskap från studier vid LTH Campus Helsingborg och Järnvägsskolan i Ängelholm legat till grund inför marknadsanalysen och den kommande tidtabellsanalysen.

Det andra steget i studien är att genomföra en tidtabellsanalys med hjälp av programvaran RailSys. En modell av Västkuststråket befintliga infrastruktur och de förutsättningar som finns beskriven i regeringens åtgärdsplan för transportsystemet fram till år 2021 byggs upp. När de infrastrukturella förutsättningarna har skapats är det nödvändigt att förse modellen med ett aktuellt trafikutbud av tågtyper som skall trafikera stråket år 2028. Ett trafikeringsscenario upprättas tillsammans med en trafikplan som skall ligga till grund för tidtabellsläggningen och dess optimering. Därefter genomförs tidtabellsanalysen i flera delsteg. Ett där endast planerad infrastruktur har förts in och en annan där möjlig förbättring gällande fordonsflotta beaktas. Ett tredje där mindre ändringar kring infrastrukturen införs för att möjliggöra bland annat längre tåg. Slutligen sammanfattas samtliga tidigare delsteg till en total analys. Denna metodik kommer att underlätta analysen av var kapacitetsförbättringar kan skapas. Då det tydligt framgår att förbättrad infrastruktur på en sträcka skulle innebära betydligt förbättrad kapacitet påpekas det i analysen.

1.4 Avgränsning

Examensarbetet avgränsas till Västkuststråkets trafikering och befintliga infrastruktur för persontransportarbetet för järnvägen mellan Göteborg och Lund. Hänsyn till godstrafiken kommer att ske i tidtabellsanalysen där godstransportarbetet kommer att tilldelas ett antal verklighetstroga kanaler i tidtabellen.

Hänsyn kommer även tas till angränsande stråk där trafiken avgränsas till ett visst antal kanaler. Det här innebär att persontrafiken på Västkustbanan isoleras från övrig trafik.

Begreppet kapacitet på järnväg avser antal tåg per tidsenhet, under ett dygn eller maxtimme som en sträcka kan belastas med. Den här studien kommer anta maxtimme och denna undersöks i ett tidsintervall mellan klockan 6.00 och 12.00 och redovisas i en maxtimme graf.

1.5 Förväntat resultat

Studierna förväntas presentera ett resultat där ny och befintlig infrastruktur effektivt kan utnyttjas med en förbättrad punktlighet och ökad kapacitet, med minskad störning mellan person- och godstrafik i stråket.

2 Planeringsprocessen för järnvägen i Sverige

Utredningsmaterialet för den här studien grundas i förstudier respektive järnvägsutredningar för den etappvisa utbyggnaden av stråket. Dessa två begrepp utgör de två första stegen i den lagstadga planeringsprocess som föregår investering i det svenska järnvägsnätet.

2.1 Lagen om byggande av järnväg

Enligt lag (1995:1649) om byggande av järnväg ska den svenska järnvägen planeras efter en förutbestämd planeringsprocess. Planeringsprocessen kan delas in i tre olika faser: utredning, projektering samt byggnation och förvaltning av infrastrukturen. Syftet är att säkerställa att järnvägen byggs med en god anknytning till övrig samhällsplanering och miljölagsstiftning. Detta ska ske genom att förankra planeringen av järnvägen så att samhällets alla intressenter har god insyn och möjlighet att ge synpunkter. I den här studien avser författarna att beskriva fasen utredning då denna är av särskilt intresse.

2.2 Idéskede

Under det så kallade idéskedet undersöks och identifieras utredningsalternativ som är tänkbara för en järnvägssträckning. Oftast har idéskedet sitt ursprung i att infrastrukturhållaren ser ett behov av att öka kapaciteten vilket ofta görs genom att minska restiden för en bestämd sträcka och därmed öka turtätheten. Det kan förekomma regionala intressen för att förbättra kommunikationer inom en viss region eller med närliggande regioner. Studien ska beskriva behovet och vinsten av åtgärden i infrastrukturen och vad investering kan leda till t.ex. minskade restider, förbättrade kommunikationer och eventuella miljöeffekter och åtgärdens samhällsnytta. Utredningsalternativ som inte anses genomförbara skall förkastas, och de kvarvarande alternativen granskas vidare i en förstudie (Banverket, 2006b).

2.3 Förstudie

Processens första formella och lagstadga skede är förstudien. Studien genomförs i samråd med berörda parter och ska därmed vara en översiktlig beskrivning av problemområdet och dess utvecklingsmöjligheter. Utgångspunkten är att klargöra förutsättningarna för den fortsatta planeringen i processen. Hänsyn ska dessutom tas till järnvägssträckningens funktion och vilka konflikter som denna utgör för miljön och planerade verksamheter. Dessutom ska studien förkasta de utredningsalternativ som inte anses vara genomförbara, t.ex. på grund av alltför stor miljöpåverkan (Banverket, 2006b).

2.4 Järnvägsutredning

Planeringsprocessens andra formella skede är järnvägsutredningen. Under järnvägsutredningen prövas, analyseras och utvärderas de genomförbara utredningsalternativen från förstudien i syfte att ta fram ett underlag för beslut. Om det endast återstår ett genomförbart förslag kan denna planeringsprocess övergå till genomförande av järnvägsplan. Utredningsalternativen skall redovisas överblickbart så att man kan jämföra dem sinsemellan och med rekommendationer för genomförbarhet för det aktuella alternativet (Banverket, 2006b).

I det här skedet ska även kostanden för den genomförbara åtgärden av de olika alternativen beräknas med en större noggrannhet. Dessutom ska hänsyn till den samhällsekonomiska nyttan beräknas med hjälp av trafikprognoser och andra faktorer som kan ligga till grund för samhällsnyttan och därmed vägas in i beslutet. Tidigare studier inom utbredningsområdet bör fördjupas. Utredningsalternativen ska dessutom prövas enligt Miljöbalken och en miljökonsekvensbeskrivning ska genomföras för varje alternativ som i sin tur ska vara godkänd av Länsstyrelsen (Banverket, 2006b).

Med järnvägsutredningen som underlag tas därefter beslut om vilket utredningsalternativ som ska ligga till grund för upprättande av en järnvägsplan i det fall att en ny järnväg ska byggas. Innan beslut kan tas ska resultatet av järnvägsutredningen skickas ut på remiss till berörda parter, vilket kan resultera i att Trafikverket måste komplettera utredningen (Banverket, 2006b).

2.5 Järnvägsplan

Om regeringen godkänner den valda sträckningen i järnvägsutredningen är beslutet formellt och järnvägen kommer att byggas inom den beslutade korridoren. När korridoren är fastställd och miljökonsekvensbeskrivningen är godkänd ska en järnvägsplan upprättas. Järnvägsplanen syftar till att precisera en detaljerad utformning och lokalisering av den valda sträckningen med bland annat hur mycket mark som ska tas i anspråk. Den nya järnvägsplanen ska innehålla en av Länsstyrelsen godkänd miljökonsekvensbeskrivning där även alla berörda fastigheter ska ingå. Dessutom ska samråd hållas med de berörda parterna som finns med i fastighetsförteckningen då dessa står i större fokus än under tidigare utredningsalternativ då den stora allmänhetens intressen väger tyngre (Banverket, 2006b).

3 Nulägesbeskrivning

Västkustbanan uppmärksammandes av riksdagen redan för 50 år sedan. Beslut fattades då om att hela sträckan skulle byggas ut etappvis till dubbelspår för att klara den kommande trafikutvecklingen i stråket.



Figur 3-1 Översiktskarta över Västkustbanan som går mellan Göteborg-Lund. Funktionellt tillhör även delsträckan mellan Lund-Malmö på Södra Stambanan till stråket (Trafikverket, 2011a).

3.1 Befintlig infrastruktur

Inom järnvägssektorn består Väst kuststråket av Väst kustbanan mellan Göteborg och Lund samt av Södra Stambanan mellan Lund och Malmö. Stråket är en av Sveriges viktigaste järnvägsförbindelser och är en del av det transeuropeiska järnvägsnätet vilket ställer krav på anpassning till globala regelverk och förhållningssätt. Banan är idag till 85 procent utbyggd till dubbelspår där etapperna Varberg, Hallandsås och sträckan mellan Ängelholm och Helsingborg fortfarande är enkelspårsträckor (Trafikverket, 2011a).

Väst kustbanan trafikerar tre regioner: Skåne, Halland samt Västra Götaland. Väst kustbanan binder samman dessa regioner samt har en stor betydelse för både person- och godstrafik i och mellan regionerna. Väst kuststråket följer tätorterna längs västkusten vilket innebär att Väst kustbanan fungerar som en viktig del i tjänstesektorn samt är en viktig del i både kunskapsutbyte och den utökade arbetsmarknaden.

Det finns flera anslutande linjer till Väst kuststråket. I Malmö ansluter godslinjer till Trelleborgs hamn samt Simrishamnsbanan med pendeltågstrafik mot Simrishamn via Kontinentalbanan. Vid Ramlösa utanför Helsingborg ansluter Skånebanan och Rååbanan till Väst kustbanan. Anslutning till Skånebanan sker även norr om Helsingborg vid Ödåkra men denna anslutning används främst för omledning av persontåg vid utomordinära situationer. Vid Ängelholm ansluter godsstråket genom Skåne som fortsätter och har ytterligare anslutningar till Väst kuststråket i Kävlinge och via Västra Stambanan i Arlov. Vid Halmstad ansluter linjen Nässjö-Halmstad samt Markarydsbanan. Främst har Markarydsbanan betydelse där majoriteten av godstrafiken norrifrån omleds för att undvika den besvärliga sträckan över Hallandsås, dels för att den är enkelspårig samt dels den besvärliga lutning som innebär problem för tunga godståg. Vid Varberg ansluter Viskadalsbanan med trafik mot Borås. I Göteborg ansluter Kust till Kust-banan som trafikerar sträckan Göteborg-Kalmar/Karlskrona.

Anslutande linjer påverkar kapaciteten på Väst kustbanan i ganska liten grad på de flesta platser då det endast på stationer och korta sträckor handlar om tillkommande trafik från dessa banor. Istället har anslutande banor en avlastande funktion på några platser. I Skåne trafikerar delar av pendeltågstrafiken Rååbanan mellan Ramlösa och Teckomatorp via godsstråket genom Skåne till Kävlinge istället för Väst kustbanan vilket innebär viss avlastning av spårkapacitet mellan Kävlinge och Ramlösa. Rååbanan tar även viss del av den godstrafik som annars hade trafikerat sträckan förbi Landskrona. Främst handlar det om containertrafik mot Helsingborg som trafikerar Rååbanan (Vectura, 2010). Av störst betydelse för kapaciteten på Väst kuststråket är Väst kustbanans anslutning till Södra

Stambanan i Lund. Här sammanförs trafik från två av Sveriges viktigaste och mest trafikerade järnvägslinjer. Trots att sträckan Lund-Malmö är dubbelspår och till viss del redan idag fyrspår innebär detta att linjeavsnittet är ett av de mest kritiska vad gäller kapacitetsbrist och därmed även punktlighet i landet (Banverket, 2009). Sträckan mellan Arlöv och Flackarp är år 2011 Sveriges näst mest belastade dubbelspår och enligt bedömning utförd av Trafikverket går det inte att utöka trafiken och kapaciteten på sträckan innan den nyinvestering med fyrspår som finns med i åtgärdsplanen för 2021 blir klar (Trafikverket, 2011c).

Västkuststråket är till största del byggt för trafik i hastighet upp till 190 km/h vilket tillåter en hastighet på 200 km/h för tåg som tillåter hastighetsöverträdelse. Trafikering sker idag med X2000-tåg från Stockholm via Göteborg till Halmstad. I övrigt trafikeras stråket av tåg med en maxhastighet på 180 km/h eller lägre. Strax efter Göteborg söderut, sträckningen förbi Falkenberg och sträckan förbi Varberg samt sträckan mellan Laholm och Ängelholm är sammanhängande sträckor med lägre hastighetsprestanda än vad som gäller för omgivande sträckor. Av störst betydelse är etappen efter Laholm över Hallandsås vilken beräknas vara åtgärdad i samband med invigningen av tunneln genom Hallandsås. Även hastighetsnedsättningen förbi Varberg beräknas kunna höjas till linjehastighet vid driftsättning av dubbelspåret genom tunnel förbi Varberg.

3.2 Trafikupplägg och utbud av tåg

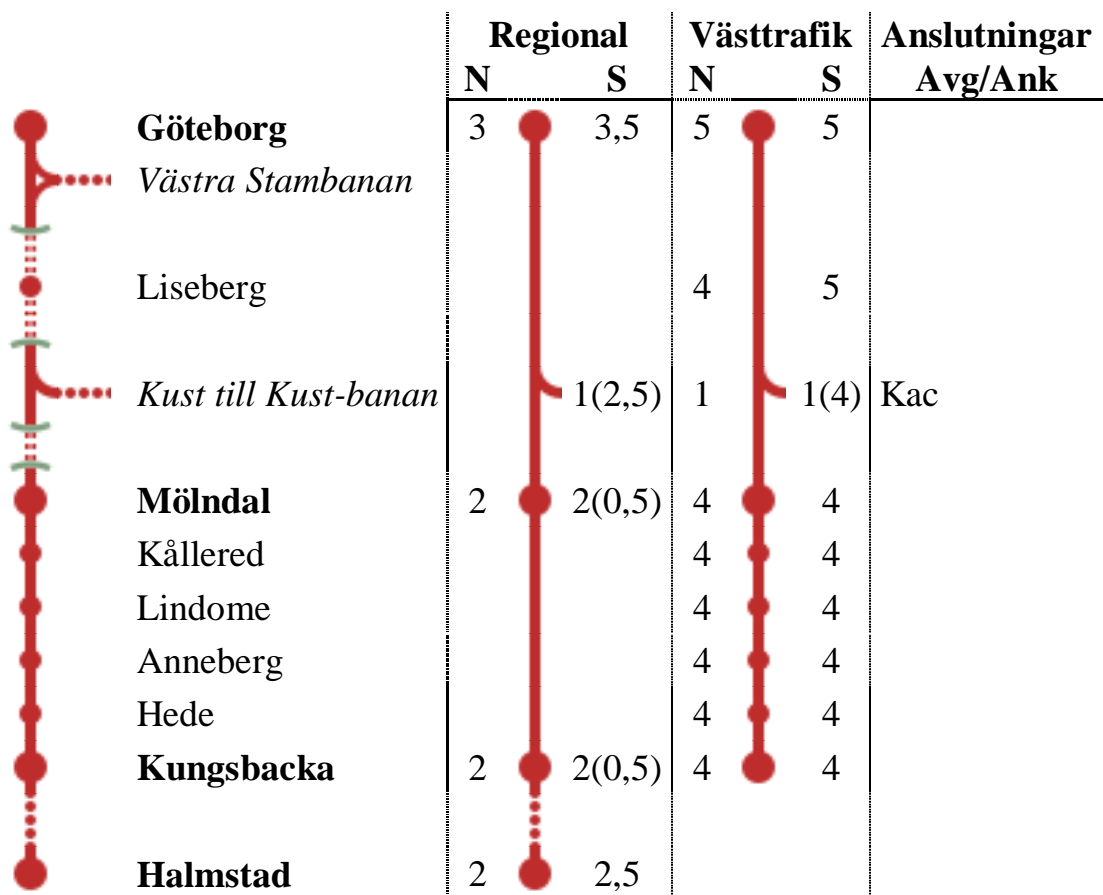
Godstrafik bedrivs i Västkuststråket huvudsakligen av Green Cargo med ellok av typ RC2, RC4 och RCm. Dessutom bedriver TGOJ och CargoNet godstrafik i stråket. Godstrafiken är eftersatt i Västkuststråket, de främsta anledningarna till detta är att de endast med svårighet kan trafikera den långväga sträckan mellan Göteborg och Malmö till följd av de flaskhalsar som finns i stråket. Framförallt är det Hallandsås som innebär de största problemen och gör att omledning sker för en stor del av godstrafiken via Markarydsbanan. Av de indikationer som finns kommer emellertid inte andelen godstrafik öka vid tunnelns färdigställande. Anledningen till detta är framförallt de kapacitetsproblem som fortfarande återstår och godstrafikens problem att hävda sig gentemot persontrafiken (Trafikverket, 2011c).

Persontrafiken trafikeras på Västkustbanan av två starka aktörer. Den första är länstrafiken bestående av Skånetrafiken, Västtrafik och Hallandstrafiken med DSB-first som operatör. Den andra aktören är SJ. DSB-first trafikerar stråket med tåg av typen X31K/ET-motorvagnar marknadsförda som Öresundståg. Som det danska namnlitterat antyder sker internationell trafik över Öresundsbron med dessa tåg. SJ gick under första kvartalet 2011 över från att

trafikera Väst kuststråket med tåg av typen X31 marknadsförda som Intercity tåg till att driva denna trafik med lokdragna tåg med lägre hastighetsprestanda.

3.2.1 Kungsbackapendeln

Kungsbackapendeln körs av Västtrafik och utgör största delen av trafiken på sträckan Kungsbacka - Göteborg till följd av ett betydligt lägre pris än regionaltrafiken. Totalt sker över 2,5 miljoner resor med Kungsbackapendeln på ett år. Trafiken sker huvudsakligen med X11 som har topphastighet på 140 km/h medan X61 börjar införas stegvis under 2011, vilka har båda högre topphastighet och acceleration (Hallandstrafiken, 2007). I figur 3-2 nedan sammanfattar författarna dagens trafikupplägg för Kungsbackapendeln under högtrafik och redovisar antalet tåg i timmen för både regional och lokal trafik.



Figur 3-2 Antal tåg per timme på Kungsbackapendeln under högtrafik. Där antal tåg inom parantes innebär tåg med genomfarts drift utan uppehåll för resandebutbyte.


3.2.2 Interregional trafik

Under högtrafik trafikeras Västkustbanan av två regionala Öresundståg i södergående riktning, varav ett tåg går hela vägen till Malmö och ett vänder i Halmstad. I Helsingborg ansluter ytterligare två regionala Öresundståg, varav två av dessa är direkttåg till Malmö via Landskrona och Lund. I Lund ansluter ytterligare sex regionaltåg från Södra Stambanan till Malmö. Utöver Öresundstågen, trafikeras ett SJ Intercitytåg varannan timme hela vägen från Göteborg till Malmö/Köpenhamn.

3.2.3 Malmö-Lund-Ängelholm

Lokaltrafiken på sträckan Malmö-Lund-Ängelholm körs av Skånetrafiken och DSB-first. I Skåne sker den lokala trafiken med varierande tågtyper. En stor del av trafiken sker med Öresundstågens X31 tåg medan delar av lokaltrafiken sker med X11 och X61 motorvagnar marknadsförda som Pågatåg vilka har lägre hastighetsprestanda men högre acceleration och gör fler stopp än Öresundstågen. I de kommande två figurerna nedan sammanfattar författarna dagens trafikupplägg för trafiken mellan Helsingborg och Ängelholm (figur 3-3), samt mellan Malmö och Helsingborg (figur 3-4) under högtrafik. Dessa redovisar även antalet tåg i timmen för både regional och lokal trafik.

3.2.3.1 Helsingborg-Ängelholm



	Regional		Pågatåg		Anslutningar Avg/Ank
	N	S	N	S	
Ängelholm	1	1	2	2	Green Cardo
Kattarp			2	2	
Ödåkra			2	2	Omledning
Maria			2	2	
Helsingborg	3	3	3	4	

Figur 3-3 Antal tåg per timme på sträckan Helsingborg-Ängelholm under högtrafik.

3.2.3.2 Malmö-Helsingborg

	Regional		Pågatåg		Anslutningar Avg/Ank
	N	S	N	S	
Helsingborg	3	3	4	4	
Ramlösa	2(1)	2(1)	4	4	
<i>Skånebanan</i>			1(3)	1(3)	Hm
			1(2)	1(2)	M via Tp
<i>Rååbanan</i>					
Rydebäck			2	2	
Glumslöv			2	2	
Landskrona	3	3	2	2	
Godsbangård					
Häljarp			2	2	
Dösjebro			2	2	
<i>Godsstråket i Skåne</i>			1	1(2)	Hb via Tp
Kävlinge	1(2)		3	3	
<i>Godsstråket i Skåne</i>					
Gunnesbo			3	3	
<i>Södra Stambanan</i>	6	3	2	2	Cst via Hm
Lund	9	6	5	5	
<i>Godsspår Tetra Pak</i>					
Hjärup			2	2(3)	
Åkarp			2	2(3)	
Burlöv			2	2(3)	
<i>Godsstråket i Skåne</i>					
<i>Kontinentalbanan</i>					
<i>Limhamns godsspår</i>					
Malmö	9	6	5	5	

Figur 3-4 Antal tåg per timme på sträckan Malmö-Helsingborg under högtrafik. Där antal tåg inom parantes innebär tåg med genomfarts drift utan uppehåll för resandebutbyte.

4 Mål och visioner

Västkuststråket omfattar tre regioner och är ett viktigt stråk för både regional och nationell person- och godstrafik, dessutom anses stråket ha en betydande utvecklingspotential. I regionerna och lokalt bedrivs en långsiktig planering för en förväntad tillväxt av befolkning och näringsliv. Stråket lyft även fram av regeringen på nationell nivå, genom att utpeka det som ett av flera stråk som är särskilt viktigt för näringslivets transporter och arbetspendling.

4.1 Transportpolitiska mål

Det övergripande målet för den svenska transportpolitiken är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Det övergripande målet stöds dessutom av ytterligare två jämbördiga mål, ett funktionsmål för tillgänglighet och ett hänsynsmål för säkerhet, miljö och hälsa (Näringsdepartementet, 2009a). Syftet med dessa mål är att de ska fungera som en utgångspunkt för staten inom transportområdet och som stöd för en fortsatt regional och kommunal planering.

Funktionsmålet handlar om att skapa tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov. Hänsynsmålet behandlar transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas så att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Målet ska också bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och att ökad hälsa uppnås. För att uppfylla hänsynsmålet för säkerhet, miljö och hälsa inom järnvägstransportområdet skall antalet omkomna och allvarligt skadade fortlöpande minska. Dessutom skall transportsektorn bidra till att miljökvalitetsmålen nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet fossilarbete (Näringsdepartementet, 2009a).

4.2 Åtgärdsplan för transportsystemet

Åtgärdsplanen för transportsystemet 2010-2021 behandlar bland annat utbyggnaden av dubbelspår på Västkustbanan. Under nuvarande planperiod kommer i princip hela sträckan att vara utbyggd (Näringsdepartementet, 2010), förutom återstående delsträckan mellan Maria och Helsingborg.

Transportsystemets åtgärdsplan som fastställs av regeringen, ska bidra till en fortsatt utveckling i en riktning som innebär att de transportpolitiska målen

uppfylls. Åtgärdsplanen som redovisas i tabellen nedan pekar ut vilka objekt som ska prioriteras under planperioden och hur Trafikverket ska förmedla medlen mellan drift och underhåll. Dessa utpekade objekt är huvudsakligen resultatet vid tillämpningen av fyrstegsprincipen (Näringsdepartementet, 2008).

Tabell 4-1 Pågående objekt för Västkuststråket som ska slutföras samt nya objekt som ska påbörjas under åtgärdsplaneringen för transportsystemet som huvudsakligen är resultatet av tillämpningen av fyrstegsprincipen.

Objekt	Typ av åtgärd
Ängelholm-Förslöv	Dubbelspårutbyggnad
Landskrona Östra	Utrustas med ATC
Tunnel genom Hallandsås	Nybyggd dubbelspårig tunnel genom åsen
Södertunneln Helsingborg	Tunnel från Helsingborg central till bangården i södra Helsingborg.
Ängelholm-Maria	Dubbelspårutbyggnad
Varberg	Dubbelspårutbyggnad (tunnel) samt resecentrum
Ängelholm	Funktionsanpassning av resecentrum
Västlänken	Tunnel under centrala Göteborg
Flackarp-Arlöv	Fyrspårsutbyggnad

4.3 Regionala mål

Regeringen skildrar i sin åtgärdsplanering att behovet för Västra Götalands län är en förbättrad kapacitet och standard på det befintligt järnvägsnät med en ökad kollektivtrafik. För Hallands län framhålls Västkustbanan som avgörande för länets fortsatta utveckling och viktigast för miljö, tillväxt och regional utveckling. Skåne län är ett genomgångslän för svenskt gods till och från kontinenten, samtidigt som befolkningstätheten är hög ur ett svenskt mått. Kapacitetsproblem bedöms framför allt vara stora i de tunga järnvägsstråken. Vidare framhålls behovet av en närmare koppling mellan nordöstra Skåne och den expansiva sydvästra delen av länet (Näringsdepartementet, 2008).

4.3.1 Västra Götalandsregionen

En fortsatt hållbar utveckling av Västsveriges och Göteborgsregionens trafiksystem måste baseras på en utbyggd tågtrafik. Tågtrafiken är nödvändig för att stärka regionen, expandera arbetsmarknaden och öka regionens attraktivitet. Infrastrukturen i distriktet har brister som omöjliggör en attraktiv tågtrafik. Detta har medfört att tillväxten i regionen skiljer sig markant från

Stockholm och Skåne där de lokala arbetsmarknaderna har expanderat kraftigt till följd av en geografisk förstoring (Västra Götalandsregionen, 2010).

Göteborgsregionens kollektivtrafikprogram, K2020, syftar till att skapa en gemensam framtidsbild för utvecklingen av trafiken i Göteborgsområdet. Det övergripande målet är att en högre andel resor kommer att ske genom ökad kollektivtrafik. Utgångspunkten är att minst 40 procent av resorna ska ske med kollektiva medel till år 2025. Idag är den siffran 25 procent (GR, 2009). För att klara målsättningen med det övergripande målet finns ett stort behov av infrastrukturinvesteringar. Investeringarna är också en förutsättning för att möjliggöra en geografisk expanderings av regionen där resandet baseras på tågtrafik. Infrastrukturutbyggnaden i länet behöver trefaldigas och det akuta investeringsbehovet uppgår till ungefär 50 miljarder kronor (Västra Götalandsregionen, 2010). Viktiga målsättningar för regionen är att förbättra och effektivisera:

- Godstransporter till och från hela Skandinavien via Göteborgs hamn.
- Persontransportarbetet till och inom de större storstadsknutpunkterna Oslo, Köpenhamn och Stockholm.
- Effektiva kommunikationer till Göteborg Landvetter.

Den regionala planen för transportinfrastrukturen i Västra Götaland förutser ett ökat resande i regionen och därför behöver den regionala trafiken nyttja ett trafikupplägg med halvtimmestrafik. Dessutom bör den lokala pendeltrafiken och i synnerhet pendeln mellan Göteborg och Kungsbacka nyttja tiominutertrafik under högtrafik (Västra Götalandsregionen, 2010). Spårkapaciteten i Göteborg med omnejd, är emellertid redan med dagens nuvarande trafikupplägg maximalt utnyttjad (Banverket, 2006a). Detta kapacitetsproblem kan åtgärdas med införandet av längre tåg och därmed behövs en förlängning av befintliga plattformar i transportsystemet. En fyrspårsutbyggnad på delar av pendelstråket är dessutom nödvändig för att frigöra ytterligare spårkapacitet (Västra Götalandsregionen, 2010).

Västlänken

Kapaciteten måste förbättras i Göteborg för att de planerade objekten i regeringens åtgärdsplan ska få avsedd effekt. Nyckeln till kapacitetsproblemet anses vara Västlänken (Banverket, 2006a). Västlänken är en utbyggnad av dubbelspår i tunneln under centrala Göteborg vars syfte är att binda samman den lokala trafiken till genomgående linjer i Västra Götaland och nationellt.

Västtrafik

Västtrafik arbetar med visionerna ur kollektivtrafikprogram K2020 för Göteborgsregionen. Där utgångspunkten är att antalet resande med kollektiva medel ska öka till ca 40 procent innan år 2025 (GR, 2009). Det ännu oklart hur

Västlänken kommer att trafikeras, emellertid har Västtrafik i sin målbild för år 2020 föreslagit en teoretisk pendellinje som innefattar Västkustbanan mellan Kungsbacka och Alingsås (Västtrafik, 2004).

4.3.2 Region Halland

Region Halland har under år 2008 tagit fram en regional systemanalys som understryker vikten av kuststråkets centrala roll för transportsystemet i Halland. Kuststråket anses vara huvudstråket såväl för arbetsresor som för godstransporter. Analysen konstaterar även att Västkustbanan tillsammans med Västlänken är en betydelsefull infrastrukturlänk som binder samman Halland med angelägna målpunkter såväl inom som utanför Sydsverige. För att minska klimatpåverkan och öka tillväxten på arbetsmarknaden i Västsverige på ett hållbart sätt är det viktigt att skapa förutsättningar för att öka andelen arbetsresor och godstransporter på järnvägen i Halland. Godstrafiken har emellertid på grund av kapacitetsbrister fått stå tillbaka till förmån för persontrafiken. Samtidigt fraktas allt större mängder gods på väg E6 genom Halland. Utvecklingen av godstransporter ökar oroväckande fort samtidigt som genomsnittsvikten per sändning kontinuerligt minskar. Därför anser regionen att ur ett klimatperspektiv måste allt mer gods transporteras på järnvägen. På kort sikt anses möjligheterna till en sådan utveckling begränsad då det saknas nödvändig spårkapacitet. Dubbelspårsutbyggnaden har därmed hög prioritet, som enligt region Halland dessutom bör kompletteras med industrispår och kombiterminaler då dessa bidrar till ett effektivt nyttjande av infrastrukturen (Region Halland, 2008).

Tågtrafiken ska enligt regionen sträva efter att ha följande utveckling i stråket:

- Snabbtågen ska göra uppehåll i Halmstad.
- Den regionala tågtrafiken bör på sikt byggas ut till halvtimmestrafik över hela trafikdygnet. Under högtrafik bör dessutom trafikupplägget kompletteras med ytterligare ett tåg i vardera sträckan mellan Halmstad och Göteborg för en ännu högre turtäthet.
- Pendeltågtrafiken Kungsbacka-Göteborg utför en grundförutsättning för den fortsatta utvecklingen av Kungsbacka. tiominuterstrafik bör eftersträvas under högtrafik när spårkapacitet möjliggör detta.

Persontågtrafikens utveckling är betydelsefull och kommer att ha stor vikt för den regionala utvecklingen i Halland. Anslutningar till Kastrup respektive Landvetter i Göteborg för internationella kontakter prioriteras högt. Tågtrafiken måste därför kunna erbjuda resmöjligheter tidiga morgnar och sena kvällar för att tillgodose behovet till dessa två anslutningar. En fullt utbyggd Västkustbana skapar dessa förutsättningar men bidrar även till en ökad arbetspendling med tåg. Där den långväga trafiken måste samverka med den lokala och regionala busstrafiken för att underlätta resor till och från

Halland. I den norra länsdelen är emellertid kapacitetstaket för stråket i princip uppnått, medan i de södra delarna av länet behövs attraktiviteten förbättras avseende turtäthet och restider för att stärka järnvägens position (Region Halland, 2008).

Möjligt tågstopp i Åsa

Regionaltåg mellan Halmstad och Göteborg kan få möjligt stopp i Åsa, söder om Kungsbacka. Sträckan Varberg-Kungsbacka går att köra något snabbare än vad man gör idag (Trafikverket, 2010a). Det här innebär att tågen kan stanna i Åsa utan att övrig tågtrafik påverkas.

Hallandstrafiken

Hallandstrafiken bedömer Väst kustbanan är av yttersta vikt för Halland, stor anledning är att banan angränsar samtliga kommuner förutom Hylte. Det här ger goda pendelförutsättningar. Hallandstrafikens verksamhetsplan för 2010-2012 pekar även på fortsatt tillväxt i resandet på Väst kustbanan. Tågtrafiken anses vara medelpunkten i den halländska kollektivtrafiken och den del som skall utvecklas framöver för att nå uppställda mål om en ökad kollektivandel i Halland. Därtill ska busstrafiken anpassas och fungera som en länk till stationerna och det eftersträvas att buss och tåganslutningarna skall fungera på ett attraktivt sätt (Hallandstrafiken, 2008).

Kungsbackapendeln trafikerar Kungsbacka-Göteborg, där turutbudet är anpassat till kvartstrafik i högtrafik. Resandet i lokalpendeln är stort och Hallandstrafiken bedömer att det krävs fyrkopplade tågset i vissa avgångar. Det här innebär på sikt att det är önskvärt med en tätare trafik. Det här är för närvarande inte möjlig på grund av kapacitetsbrist (Hallandstrafiken, 2008).

4.3.3 Region Skåne och Öresundsregionen

Väst kustbanan nämns i det regionala utvecklingsprogrammet för Skåne där en kapacitetsökning preciseras som ett av 24 operativa mål för regionens fortsatta utveckling (Region Skåne, 2009).

I led med att öka spårkapaciteten krävs en full dubbelspårutbyggnad av Väst kustbanan i linje med systemanalysen för infrastruktur i Skåne. Utbyggnaden av dubbelspår mellan Göteborg och Malmö förbättrar arbetspendling och arbetsmarknaden kan ytterligare öka i tillväxt (Region Skåne, 2008). Väst kustbanan betraktas som en helhetslösning av region Skåne som sammanbinder Öresundsregionen med storstadsregioner som Oslo och Göteborg. Ur ett nationellt perspektiv knyter Väst kustbanan även samman landets västra delar med Sveriges viktigaste exportmarknad, Tyskland. En fullt utbyggd Väst kustbana anses även vara ett effektivt komplement till väg E6, som belastas med mycket tung godstrafik. Mot den här bakgrunden verkar

region Skåne för att Väst kustbanan omgående byggs klart till dubbelspår (Region Skåne, 2008).

Skånetrafiken

Skånetrafiken bedömer i sin *Tågstrategi 2037* att tågresandet kommer att fördubblas fram till år 2020. Trots denna kraftiga ökning av antalet resenärer förväntas sittplatskapaciteten klaras genom införandet av längre tåg och plattformar. Efter 2020 anses det vara nödvändigt att utöka turutbudet för att tillgodose efterfrågan i transportsystemet (Skånetrafiken, 2008). Det här resulterar i ett ökat behov av tillgänglig spårkapacitet.

Införandet av Citytunneln i Malmö fördubblade turutbudet över Öresundsbron under högtrafik mellan Malmö och Köpenhamn, till dagens tiominuterstrafik. Skånetrafikens *Tågstrategi 2037* anser att två av dessa tåg skall förlängas till Helsingborg, varav ett av dessa förlängs till Ängelholm. Därtill bedöms det vara nödvändigt att öka turutbudet med ytterligare ett regionalt tåg i timmen mellan Helsingborg och Malmö på vardera sträcka under högtrafik för att kunna tillgodose sittplatskapacitet. Återstående regionala tåg mellan Malmö och Köpenhamn bör förlängas och vända i Lund, vilket resulterar i att Lund får tågtrafik alla veckodagar och under hela natten. Avgångar till Göteborg får timmestrafik från tidig morgon till sen kväll, dessutom fås en minskad restid då bland annat tunneln genom Hallandsås och Varberg samt dubbelspårutbyggnaden mellan Maria och Ängelholm står klart. Pågatågen mellan Helsingborg och Malmö som idag fortsätter till Ängelholm får ny slutstation Helsingborg, där linjen Åstorp-Bjuv ersätter delsträckan mellan Helsingborg-Ängelholm och får slutstation Ängelholm. Pågatågslinjen mellan Helsingborg och Malmö förblir halvtimmestrafik under högtrafik, emellertid under låg och mellantrafik anses en ökning av turtätheten till halvtimmestrafik vara nödvändig.

För närvarande råder det på Väst kustbanan stora tidtabellsmässiga låsningar enligt Mats Alméen på Skånetrafiken, som han räknar med kommer att kvarstå under en överskådlig tid framöver. Det här gäller dels trafiken genom Danmark, Öresundsbron och Citytunneln men även Kungsbackapendeln. På Öresundsbron över till Danmark är tidslägena låsta, vilket förutsätter en fortsatt trafikering med tiominuterstrafik mellan Malmö och Köpenhamn. Mellan Göteborg och Kungsbacka finns en möjlig tidslucka per kvart mellan de lokala Västtågen, detta innebär att körtiden endast kan kortas med jämna kvartssteg. I författarnas modell för studien står Hallandstunneln färdig vilket ska ge en tidsvinst på 10-12 minuter. Detta ska resultera i en minskad körtid mellan Göteborg och Malmö med en kvart då även uppehållstiden i Halmstad kan bli något kortare än dagens ca fem minuter. Dessutom ska tunneln genom Varberg och dubbelspårutbyggnaden Maria-Ängelholm korta restiden med

ytterligare en kvart. Det här ska resultera i en teoretisk total tidsvinst med ca en halvtimme i modellen för den interregionala trafiken mellan Göteborg och Malmö med dagens befintliga Öresundståg.

4.4 Målkonflikter

Det råder konflikter i målen mellan transportslagen gods och person. Länsregionerna vill öka tillgängligheten för godsoderna i stråket men samtidigt effektivisera persontrafiken som ska till kärnan. Tillgänglighet för vem och för vad är en viktig faktor i transportsystemet och skall relateras till de transportpolitiska målen. Västkustbanans utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet. En balanserad spårkapacitet mellan effektiva godsflöden med god samordning mellan trafikslag och färdmedel och en förbättrad tillgänglighet i kollektivtrafiken bör eftersträvas och främjas.

5 Etappvis utbyggnad av nytt dubbelspår

Utbyggnaden av nytt dubbelspår sker under ett antal etapper fram till år 2028 då Västlänken tas i drift. Detta avsnitt är en beskrivande sammanfattning om varje enskild etapp och dess påverkan och betydelse för stråket, samt utgör grunden för den infrastruktur som har tillförts modellen i RailSys.

5.1 Ängelholm-Förslöv

I åtgärdsplanen som sträcker sig fram till 2021 har Trafikverket avsatt medel för den första etapputbyggnaden av nytt dubbelspår mellan Ängelholm och Förslöv. Syftet är att öka kapaciteten för fler tåg på Västkustbanan. Sträckan omfattar ett 10 km långt dubbelspår från söder om Förslöv i norr till Ängelholm i söder. Beräknas vara klar under 2012 (Trafikverket 2011d).

Idéstudien *Pågatåg norr om Ängelholm* understryker två olika alternativ till stationsläge i Förslöv, ett vid den nya mötesstationen väster om samhället, och ett centralt läge inne i samhället. Utredningsalternativ UA1 är det alternativ som Trafikverket anser man bör gå vidare med vilket innebär en förlängning av Pågatågstrafiken till Grevie på Västkustbanans gamla sträckning över Hallandsåsen. Uppehåll kommer även göras söder om Förslöv i Barkåkra. I nuläget finns det emellertid inget beslut fastställt om fortsatt utbyggnad av Pågatågstrafiken till Grevie-Förslöv (Söderkvist, 2011).

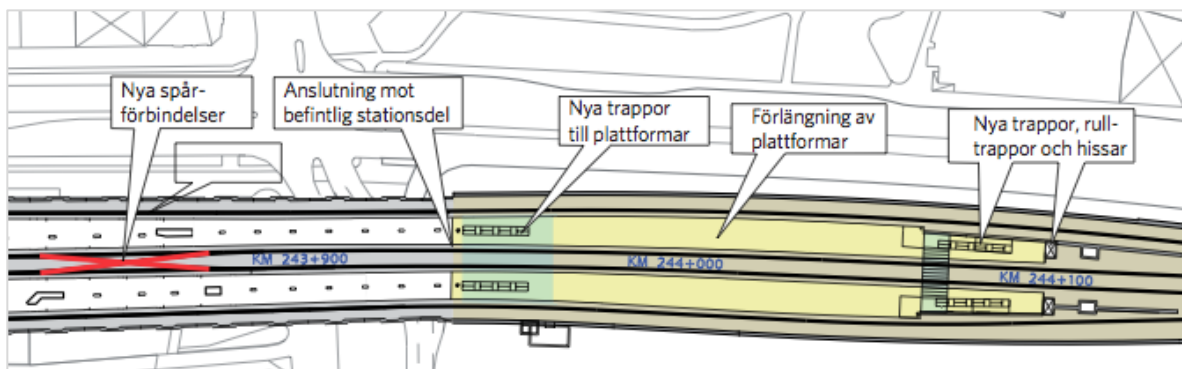
5.2 Tunnel genom Hallandsås

Tunneln genom Hallandsås är en ytterst viktig och central del i utbyggnaden av Västkustbanan mellan Göteborg och Lund. Idag är enkelspåret över Hallandsåsen en betydande flaskhals för tågtrafiken längs västkusten. Med en järnvägstunnel bestående av två stycken 8,7 km långa, parallella rör genom åsen ökar kapaciteten för både person- och godstrafiken från dagens fyra tåg i timmen till 24, dessutom kan den möjliga godsvikten fördubblas. Tågets största tillåtna hastighet kan dessutom öka från 80 till 200 km/h. Det här innebär att tågtrafiken på Västkustbanan blir effektivare och mer konkurrenskraftig gentemot trafiken på väg E6. Därtill innebär det också att fler västkustbor kan välja att pendla med tåg till arbete och studier och fler godstransporter kan ske på järnväg. Trafikverket förutsätter en tidsvinst mellan Malmö-Göteborg på ca 15 minuter när både Hallandsåsen samt tunneln förbi Varberg beräknas tas i bruk till år 2021. De första tågen planeras gå genom Hallandsås år 2015 (Trafikverket, 2011e).

5.3 Södertunnel Helsingborg

Södertunnel Helsingborg är ett samverkansprojekt mellan Helsingborg stad och Trafikverket. Syftet med projektet är att möjliggöra förnyelse av stadskärnan i den södra delen av centrala Helsingborg. I nuläget bildar järnvägen söder om Helsingborg central, Knutpunkten, tillsammans med Malmöleden en barriär som delar stadens södra del från havet. För att bryta denna barriäreffekt vill Helsingborg stad därför bereda plats åt järnvägen söder om Knutpunkten i en tunnel. Detta ska resultera i en gemensam stadskärna utan barriäreffekter (Trafikverket, 2011f).

Tunneln blir ca 1,3 km lång från Knutpunkten till befintliga spår norr om Helsingborgs godsbangård. Här ansluter även Hamnspåret samt ett utdragsspår för spårbyte på bangården. Via Hamnspåret nås kombiterminalen i hamnen som förbinder godsbangården med Västkustbanan. Järnvägen kommer att ha signalerad hastighet på 80 km/h genom Knutpunkten. Från växlarna vid stationen och söderut är hastigheten 110 km/h. Det genomförs förlängning av plattformar med ungefär 120 meter söderut (Helsingborg stad, 2009a). Mellan befintligt spår två och tre på stationsområdet anordnas nya växelförbindelser som skall öka kapaciteten för tågtrafiken. Detta innebär en kryssväxel som ger två oberoende tåglägen på mittspåren (Helsingborgs stad, 2009b), vilket kräver en plattformslängd på minst 440 meter som underlättar att dela och koppla samman tågset i Helsingborg (Trafikverket, 2011i).



Figur 5-1 Stationsområdet efter genomförandet av projektet Södertunnel Helsingborg. Knutpunkten kommer bland annat försees med förlängning av befintliga plattformar (Trafikverket, 2011i).

Det kommer dessutom att anordnas nya entréer i anslutning till plattformarna i söder som ökar tillgängligheten till stationsområdet (Helsingborg stad, 2009a). Förberedelser för en framtida förbindelse till Helsingör i Danmark, så kallade HH-tunnel mellan Helsingborg och Helsingör ska även göras parallellt med Södertunneln. Helsingborg stads utredning av trafiken i tunneln påvisar inte ett behov av fler spår än två, inte ens på längre sikt. Det här grundar dem på att de

kappkörningseffekter som uppstår vid blandad trafik mellan lokala pendeltåg och regionaltåg sker huvudsakligen på delsträckor utanför stadens kärna. Kapacitetsproblem kommer emellertid att uppstå vid Ramlösa station, där en utbyggnad till fyrspar bör planeras på längre sikt med planskild anslutning till Skånebanan. Södertunnel förväntas stå färdig 2018 (Trafikverket, 2011i).

5.4 Ängelholm-Maria

Det enkelspåriga banan mellan Ängelholm och Helsingborg är en av de större flaskhalsarna på Västkustbanan. I nuläget är sträckan emellertid fullt utnyttjad. Samtidigt efterfrågar både huvudmännen och resenärer tätare avgångar, kortare restider samt en större punktlighet i trafiksystemet. Sträckan är ca 22 km lång, där utbyggnad till nytt dubbelspar sker i befintlig sträckning (Trafikverket, 2011h). Det nuvarande enkelspåret har en kapacitet på ca 5-7 tåg per timme, där dubbelspar ökar kapaciteten till ca 15-18 tåg i timmen, båda riktningarna sammantaget. Samtliga resandestationer det vill säga Maria, Ödåkra och Kattarp utformas som dubbelspårsstationer med 180 m långa sidoplattformar som ska kunna förlängas till 260 meter. På dagens bana är STH för sträckan Ängelholm-Kattarp 170-180 km/h och på delsträckan Kattarp-Maria varierar hastigheten mellan 130-160 km/h. Den förbättrade spårstandarden i och med dubbelspårsutbyggnaden medgör en STH på 200 km/h. Resultatet av den ökade hastigheten innebär minskade restider, men restidsvinsterna varierar dels på grund av tågens varierande prestanda samt uppehållsmönster. Den minsta kurvradien för sträckan är 2000 meter vid Maria och här återfinns även den största lutningen 13 promille. Utbyggnaden till dubbelspar förväntas stå färdig år 2025 (Banverket, 2007a).

5.5 Stadstunnel under Varberg

Dubbelspar anläggs under Varberg i en 3,1 km lång tunnel som ansluter mot befintligt dubbelspar norrifrån strax norr om Getteröbron. Söderut fortsätter dubbelspåret ytterligare 4,4 km efter tunneln i marknivå mot Hamra där anslutning sker till befintligt dubbelspar. Stationsläget flyttas 200 meter norrut jämte dagens placering. Varbergs nya järnvägsstation för Västkustbanan och Viskadalsbanan placeras 9,5 meter under omgivande marknivå i tråget som utgör mynningen på tunnelns norra ände. Stationen kommer att utföras med fem spår varav två är genomgående spår för Västkustbanan, två är sidospår och ett är ändspår för Viskadalsbanan. Plattformar utförs till fyra av spåren med två dubbelplattformar utbyggnad av en femte plattform är under utredning. Resecentrum placeras ovanför betongtråget och kommer att utgöra en knutpunkt för järnvägstrafiken och den övriga kollektivtrafiken i Varberg (Trafikverket, 2003a).



Figur 5-2 Korridoren för tunneln under Varberg där alternativ SMTÖ var den sträckning som Trafikverket valde att gå vidare med (Trafikverket, 2003a). I figuren kan man även utläsa dagens befintliga sträckning av järnvägen.

Söder om stationen kommer dubbelspåret att först läggas i en 300 meter lång betongtunnel som sedan övergår till bergtunnel. Det finns två alternativa utförandemetoder bestående av en dubbelspårstunnel eller två enkelspårstunnlar. Om valet faller på dubbelspårstunnel kommer det med hänsyn till säkerheten att anläggas även en 2,5 km lång utrymningstunnel

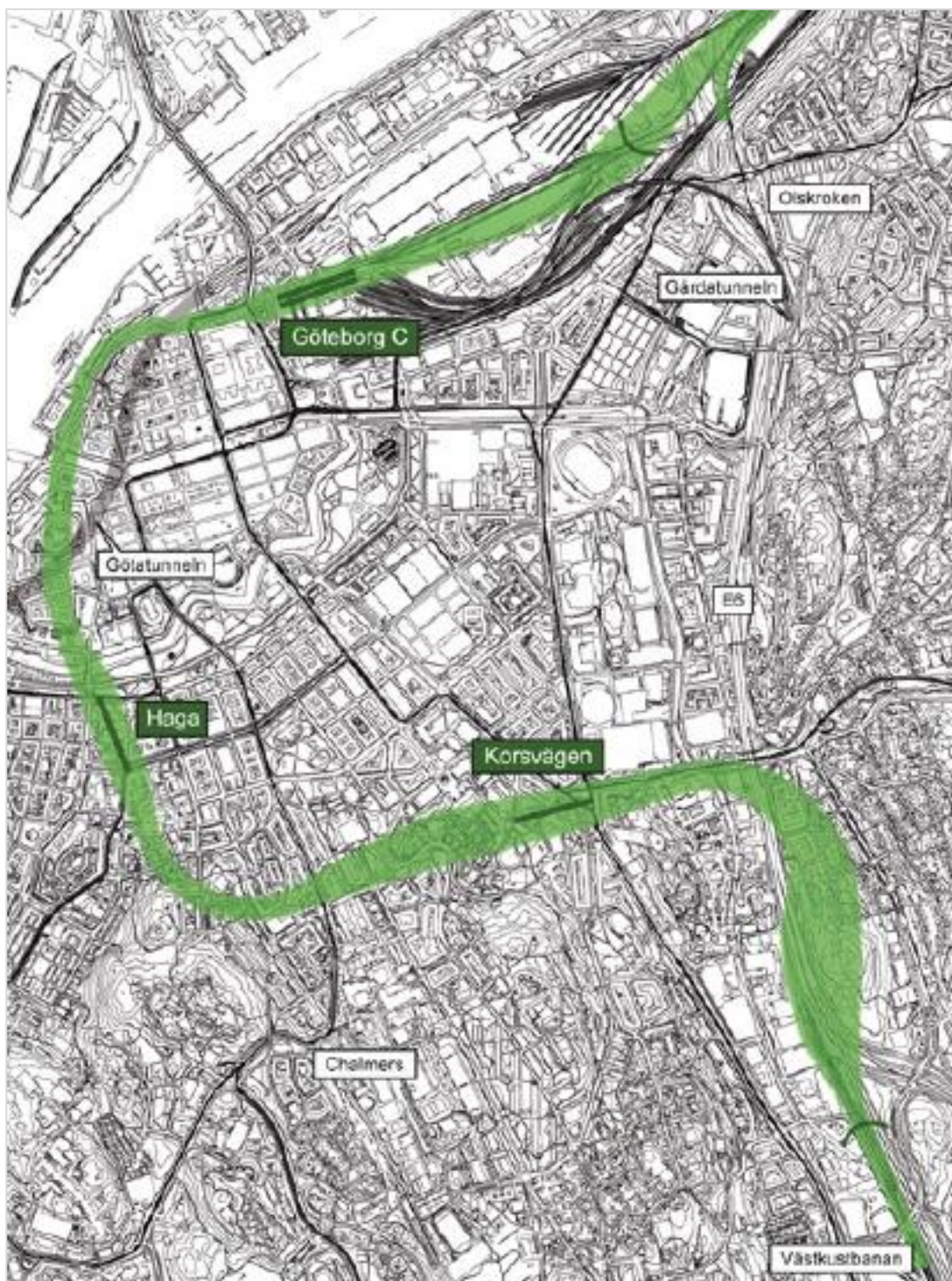
kopplad till järnvägstunneln. Söder om Varbergs sjukhus mynnar tunneln och fortsätter här som dubbelspår i marknivå fram till anslutningen till befintligt dubbelspår strax söder om Hamra (Trafikverket, 2003a).

I järnvägsutredningen för Västkustbanan och delen mellan Varberg och Hamra görs uppskattningen att trafiken kan öka från dagens ca 60 tåg per dygn till 75 tåg per dygn då tunneln är färdigbyggd. Vidare har det bedömts att ca 100 tåg kan trafikera tunneln när hela Västkustbanan är utbyggd. Det är förväntat att tre avgångar från Halmstad mot Göteborg kan göras och motsvarande siffra i Varberg är fyra tåg. En annan viktig aspekt är en den minskade restiden vilken för ett referenståg skulle bli ungefär 3,5 min. Till detta bör även läggas minskade förseningsminuter för sträckan på mellan 1-1,5 minuter per tåg vilket har tagits fram vid simulering. En annan viktig funktion är ökad kapacitet norrut till följd av att Viskadalsbanan får en egen infart till Varberg station. Därmed påverkar inte Viskadalsbanans trafik kapaciteten på Västkustbanan efter färdigställande av tunneln (Trafikverket, 2003a).

Ytterligare förbättring vad gäller trafikering och kapacitet nås för godståg i samband med byggandet av den nya godsbangården norr om tunneln. Den nya godsbangården förses med ett 750 meter långt förbigångsspår. För långa godståg kommer förbigångsspåret att vara av stor betydelse då ett sådant saknas på sträckan mellan Kungsbacka och Falkenberg i dag. Tunneln utförs med största lutning på nio promille vilket är dimensionerat i enlighet med modern standard. Minsta radie på den nybyggda sträckan är 10 000 m vilket inte begränsar hastigheten utan tillåter hastigheten 200 km/h med överträdelser upp till 250 km/h och mer om det skulle bli aktuellt. Totalt innebär projektet 7,5 km nytt dubbelspår, ny godsbangård norr om tunneln samt utbyggnad av planskilda vägkorsningar på sträckan efter tunnelmynningen mot befintligt dubbelspår utanför Hamra (Trafikverket, 2003a).

5.6 Västlänken

Västlänken kommer starkt bidra till en ökad regional tillväxt, en regionalförstoring. Människor kan lättare nå viktiga målpunkter i transportsystemet såsom arbete, utbildning och kulturaktiviteter. Dessutom är Göteborg en central punkt i det regionala transportsystemet där man effektivt ska nå andra orter inom regionen. Med ökad turtäthet vill man attrahera fler resenärer, vilket ska bidra till en avlastning av vägsystemet och det lokala kollektivtrafiksystemet. Västlänkens huvudsyfte är att öka tillgängligheten och öka järnvägens kapacitet i Göteborg och Västsverige (Trafikverket, 2011g).



Figur 5-3 Korridoren för Västlänken som är utbyggad av dubbelspår i tunneln under Göteborg. Alternativ Haga-Korsvägen via Älvstranden som ska ligga till grund för den fortsatta planeringen (Banverket, 2007b).

Sträckningen, som är 9,7 km, kommer att gå längs Södra Älvstranden och medför att den nya underjordiska stationen vid Göteborg Central kommer att ligga i den norra delen av bangården. Därtill kommer det även att finnas stationer vid Haga och Korsvägen, dessa förses med två spår men kan senare

byggas ut till fyrspar för att öka kapaciteten ytterligare. Stationsläget i Haga bidrar till en ökad tillgänglighet till de västra delarna av centrala Göteborg och framförallt till Järntorget som är en viktig målpunkt för kollektivtrafiken. För Korsvägen, som är en annan central målpunkt för lokaltrafiken som ligger lokaliserad nära anslutning till bland annat flera kulturaktiviteter som Liseberg och Scandinavium. Trafiken utgörs av lokala Västtåg och regionaltåg. Inga godståg ska trafikera tunneln utom i ytterst ovanliga fall. Tågen behöver dessutom inte ändra riktning och vända vid Göteborg Central, vilket medför en ökad tidsvinst. Västlänken kommer att ansluta till Västkustbanan vid Gårdatunnelns södra mynning i Almedal (Banverket, 2006a).

5.7 Flackarp-Arlöv

Den del av Södra Stambanan som ingår i Västkuststråket mellan Malmö och Lund är av stor betydelse vad gäller kapaciteten i stråket. Invigningen av Citytunneln gav förutsättning för utökad trafik till från och genom Malmö central som inte Södra Stambanan i sin nuvarande utformning kan tillgodose. Den första sträckan fram till Arlöv är utbyggd till fyrspar men därefter består sträckan av dubbelspar vilket gör den till det näst mest trafikerade dubbelspar i Sverige (Trafikverket, 2011b).

Förutom en ökad kapacitet är förväntade resultat av fyrsparutbyggnaden ökad tillförlitlighet, ökad punktlighet, minskade restider samt stärkt utveckling i stationsorterna. Framförallt den sista punkten gällande främjande av stationsorternas utveckling kommer i nuvarande plan att kunna realiseras. Det normala förfarandet vid trafikering på fyrspar är att de långsammare tågen med frekventa stopp tilldelas två spår medan snabbare interregionala tåg tilldelas de övriga spåren vilket innebär en betydande kapacitetsökning eftersom tidsödande förbigångar minimeras. Då dagens planer endast innefattar fyrspar fram till Flackarp kommer in- och utfarterna i Lund att fortsätta vara en viktig flaskhals i systemet. Fyrspar på sträckan Flackarp till Malmö central kommer däremot att möjliggöra fler stopp för lokaltågen i Burlöv, Åkarp och Hjärup och en långsiktig utveckling av dessa tre orter förväntas ske i enlighet med målen för Södra Stambanan. En annan viktig del av projektet är bortbyggnad av plankorsningen vid Åkarp som idag, till följd av den täta trafiken, kan ha fällda bommar i upp till 20 minuter vilket överträder säkerhetsreglerna gällande väntetid i väsentlig grad. För en A-anläggning av den typen med fler än 200 motorfordon/dygn är normalt den teoretiska väntetiden satt till 150 sekunder som maximum (Trafikverket, 2011b).

Utförandet kommer att ske med vad som kallas ytanläggningsalternativet där största delen av järnvägen kommer att anläggas i marknivå. Till följd av befarande bullerstörningar kommer emellertid delar av sträckningen förbi Åkarp och Hjärup att nedsänkas och övertäckas under en sträcka på 400 meter. Att sträckan mellan Flackarp och Lund central behålls i sin nuvarande utformning innebär enligt en utredning från Lunds kommun i samarbete med Trafikverket att antalet tåg per riktning och timme kommer att kunna öka från 15 till 24 vid utbyggnad av sträckan Flackarp-Arlöv (Trafikverket, 2011b).

Ytterligare kapacitetsförbättring skulle kunna nås om fyrspåret förlängdes fram till Ringvägen, ett projekt som skulle komma att kosta ungefär en halv miljard till följd av behovet av en ny bro över Höje å. Kapacitetsförbättringen av detta uppskattas till två tåg per timme och riktning. Förlängs dubbelspåret fram till Högevall skulle kapacitetsförbättringen kunna uppgå till fyra tåg per timme och riktning jämfört med Flackarp-Arlöv alternativet. Efter framförallt Högevall uppkommer emellertid nya problem. Förutom att det blir dyrare att bygga desto närmre stadskärnan man kommer så uppstår även problem med kringliggande byggnader både vad gäller markanvändning och miljö. Lunds kommun framför av denna anledning att det inte vore möjligt att anlägga fyrspår i markplan fram till Lund central utan omfattande konsekvenser på nämnda parametrar (Trafikverket, 2011b).

För att kunna anlägga fyrspår in på Lunds C måste enligt Lunds kommun en persontågstunnel byggas vilken enligt kommunens beräkningar skulle kosta ca fyra miljarder kronor att uppföra (Rydén, 2011). Till detta måste en kostnad läggas för leda godstrafiken antingen i en egen tunnel eller i en yttre gods bana. Det senare alternativet är mest sannolikt och utreds framförallt i form av en yttre gods bana väster om Lund (Trafikverket, 2003a). Vid fullständigt utbyggt fyrspår fram till Lund C skulle kapaciteten höjas markant och uppgå till 28-30 tåg per riktning och timme (Rydén, 2011).

5.8 Stationslägesutredning

År 2007 genomfördes en stationslägesutredning av Hallandstrafiken vars utgångspunkt är att utreda om regionaltåg som trafikerar delsträckan mellan Halmstad och Göteborg kan göra ytterligare 1-3 uppehåll med resandeutbyte mellan Varberg och Kungsbacka. De alternativa stationerna som undersöks är: *Väröbacka*, *Frillesås* samt *Åsa* (Hallandstrafiken, 2007).

Huvudsyftet är att man vill stärka pendlingen till och från Göteborg och därmed avlasta trafiken på det befintliga vägnätet. Författarna av den här studien har därför i samråd med Trafikverket valt att titta vidare på ett uppehåll, *Åsa station*. Stationsläget är i nuläget inte fastställt men en tänkbar

placering är vid Kläppa ca 2 km norr om Åsa. Utredningsmaterialet fastställer inte stationernas utformning men poängterar att plattformarna bör generellt vara 250 meter lång i båda riktningarna (Hallandstrafiken, 2007). Utformningen av Åsa station är beroende av ett antal parametrar bland annat trafikupplägg och belastning av det befintliga spåret.

6 Tidtabellsläggning som analytisk metod

Den här studien använder tidtabellsläggning som analytiskt verktyg som har utförts med hjälp av modellering av infrastrukturen i programvaran RailSys. RailSys är ett verktyg för simulering och tidtabellsläggning av tågtrafik utvecklat vid universitetet i Hannover. Den analytiska metoden utfördes i tre steg: *modellering av infrastruktur*, därefter togs *förutsättningarna* fram inför studiens resulterande del *tidtabellsläggningen*.

6.1 Programvaran RailSys

Modellering av infrastrukturen och därefter tidtabellsläggningen genomfördes i programvaran RailSys. Programvaran måste förses med ganska omfattande indata. Denna kan delas in i tre huvudgrupper: *nätverk*, *tågtyper* och *tidtabell*. Den här studien avgränsas till att endast beröra två av dessa, nätverk samt tidtabell där ingen simulering av tågtrafiken kommer att genomföras.

Modellering av infrastrukturen genomförs i huvudgruppen nätverk. Denna består av spårsektioner som utgör länkar i transportsystemet hopknuten av noder. Dessa noder består av signaler, spårväxlar samt punkter i systemet där STH eller spårets lutnings förändras. Tidtabellsläggningen utförs i RailSys huvudgrupp för tidtabell. Programvaran behöver bland annat känna till tågets STH, dess totala längd, massa, accelerationskurva, bromstagningsförmåga samt gångmotstånd för ett tåg.

6.1.1 Signalsystemet

Signalsystemet följer principerna för tyskt ATC. I Tyskland används två olika system, ett där kommunikation mellan bana och lok sker kontinuerligt och ett där informationsbyte sker punktvis. Programvaran RailSys tillhandahåller även ett danskt ATC-system som skiljer sig mot det tyska systemet och har endast punktvis överföring av informationen genom baliser. Det danska systemet har emellertid begränsats i RailSys och fungerar till stora delar i dess funktion som tyskt ATC.

I den här studien har författarna valt att använda danskt ATC eftersom det är mest likt det svenska trots begränsningar i mjukvaran. Den spårkapacitet som beräknas i RailSys blir till största del korrekt trots de brister som finns. Det tyska ATC-systemet ger en ökad kapacitet jämfört med det svenska då banans kapacitet inte är begränsad till att blocksträckan måste ha ett minimiavstånd för att bakomvarande tåg ska hinna få information och tid att bromsa. Denna falska kapacitet motverkas till viss del av att det svenska systemet skapar bättre kapacitet tack vare funktionen a-bortflyttning. Vilket innebär att svenskt ATC tillåter ett tåg att bromsa mot en växel istället för att behöva hålla sänkt

hastighet redan från föregående huvudsignal. Blocksträckornas längd har i båda ATC-systemet emellertid betydelse för kapaciteten eftersom varje tåg upptar en större tidslucka på banan vid längre blocksträckor. Det här märks särskilt kring uppehållsstationer där hastigheten är relativt låg. Författarna har valt att modellera blocksträckorna med en längd på ca 1000-2500 meter, vilket skiljer sig från Trafikverkets rekommenderade riktlinjer på 2500-3000 meter mellan blocken för programvaran RailSys. För samtliga blocksträckor sattes ATC-övervakningshastigheten till 40 km/h. En övervakningshastighet på 10 km/h förekommer i vissa fall då ATC-data inte var tillgänglig.

6.2 Steg 1: Modellering av infrastruktur

För att analysera spårkapaciteten för tågtrafiken och dess kapacitetstak på Västkustbanan nyttjades en aktuell modell av transportsystemet år 2028. Utgångspunkten var en befintlig modell som representerade en verklig bild av dagens nuvarande transportsystem tillhandahållen av Trafikverket. Innan modellering av infrastrukturen kunde inledas, fördes en förberedande diskussion med Trafikverket om lämpliga avgränsningar samt eventuella förenklingar. Det resulterade i att modelluppbyggnaden skulle fokusera på trafikflödet på sträckan Göteborg-Lund och därmed skulle Västkustbanan isoleras från angränsande trafik.

Den befintliga modellen över dagens transportsystem har därför utökats med den infrastruktur som finns beskriven i utredningsmaterialet. Denna redovisas sammanfattat under *”Etappvis utbyggnad av nytt dubbelspår”*. Studien inleddes följaktligen med en insamling av fakta från olika förstudier och järnvägsutredningar för att skapa en överskådlig bild av transportsystemet. Beslut togs därefter om att avgränsa modellen till att endast omfatta den infrastruktur där det idag finns ett genomförandebeslut för och som dessutom påverkar persontransportarbetet i transportsystemet. Det här resulterar i en modell som ska ge en verklig bild av transportsystemet år 2028 för persontransportarbetet. Modellen kommer därmed ligga till grund inför den kommande tidtabellsläggningen och fungera som ett analytiskt verktyg.

6.3 Steg 2: Modellens förutsättningar

Innan tidtabellsläggningen kan genomföras måste ett grundutbud av tågtyper som ska ingå i transportsystemet fastställas. För att tillgodose både lokal, regional och interregional trafik bedömer författarna att en fortsatt icke homogent trafikutbud är en nödvändig förutsättning. Nackdelen med denna typ av trafikupplägg är att det tar mycket spårkapacitet i anspråk jämfört med ett homogent trafikupplägg.

6.3.1 Ett grundutbud av tåg

Tre typer av tåg anses vara sannolika för ett transportsystemet år 2028. Tåg som stannar ofta respektive mer sällan behöver olika premisser, bland annat olika acceleration- och hastighetsprestanda.

För interregional snabbtrafik nyttjar författarna ett höghastighet som i vår studie är uppkallad S250-tåg, som referens nyttjas *Gröna tåget* som är ett forskningsprojekt mellan Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm, SJ och Trafikverket. Gröna tåget har en låg accelerationsförmåga med en hög maximal hastighet, lämplig för sträckor utan frekventa stopp. För regional trafik nyttjas ett B200-tåg, vilket ska motsvara dagens *Regina* (X50-tåg) med extra bred korg (3+2 utförande) vilket ger en utökad sittkapacitet med 20-25 procent jämfört med en normal vagnskorg (2+2 utförande). För lokal pendeltågstrafik används ett B160-tåg, som ska motsvara dagens nya Pågatåg (X61-tåg) i Skåne. I tabellen nedan redovisas författarnas valda tågtyper inför tidtabellsläggningen.

Tabell 6-1 Grundutbud av tågtyper inför tidtabellsläggningen.

Beteckning	Modell	Användningsområde	Hastighet
S250	<i>Gröna tåget</i>	Interregionalt höghastighet	250
B200	X50	Regionalt, lång och kortväga	200
B160	X61	Lokal pendeltrafik	160

De valda tågens boggis är radialstyrda och därmed spårvänliga. Detta innebär att tågen i modellen har en förmåga att följa kurvradier med hjulaxlarna vinkelrät mot rälen. Med denna typ av boggi får ett tåg köra med en maximal överhastighet på 10 procent utöver linjehastighet. Dessa betecknas som B-tåg.. För att kunna köra ännu snabbare i kurvor används på vissa tåg ett korglutningssystem, vilket betecknas med S-tåg i vår modell. Det här innebär att vagnskorgarna lutar inåt i kurvorna för att eliminera det obehag som passagerarna annars skulle uppfatta. Detta medför att en maximal överhastighet på 30 procent utöver linjehastighet är utförbar (Andersson & Berg, 2007).

6.3.2 Upprättad trafikplan

Den upprättade trafikeringsplanen är ytterst känslig och viktig del av den här studien då trafikplanen är utgör grunden för kapacitetsundersökningen. Trafikeringsplanen utförd av författarna bör och ska ta hänsyn till de parametrar som har presenteras i de tidigare kapitel i den här studien. Körschemat för de regionala tågen mellan Halmstad-Göteborg och Ängelholm-Lund kommer nyttja halvtimmestrafik. Den kvarvarande delsträckan mellan Ängelholm-Halmstad anses fortfarande timmestrafik vara

fullt tillräckligt, men ska undersökas om en eventuell tidslucka kan lämnas för utbyggnad till halvtimmestrafik i framtiden. Dessa linjer ska trafikeras med det så kallade B200-tåget med stopp på samtliga stationer för resandeutbyte. Det här resulterar i att valt tåg typ har en maximalhastighet på 200 km/h, vilket är 20 km/h snabbare än dagens Öresundståg.

En tågtyp av modell S250-tåg, så kallade snabbtåget bör trafikera sträckan Göteborg-Lund-(Malmö) en gång i timmen. Höghastighetståget med en maximal hastighet på 250 km/h ska trafikera hela Västkustbanan med stopp för resandeutbyte i de större knutpunkterna Halmstad, Helsingborg, Lund men även Malmö/Köpenhamn. Det här tåget ska ersätta dagens befintliga X2000 som trafikerar sträckan Göteborg-Varberg-Halmstad-Hässleholm-Malmö.

Resandet i de större knutpunkterna är för närvarande mycket stort och hårt belastad under högtrafik. Det här märks framför allt i Kungsbackapendeln mellan Göteborg-Kungsbacka och på delsträckan mellan Lund-Malmö. En önskad förtätning av turtätheten från dagens kvartstrafik till tiominuterstrafik ska därför undersökas för Kungsbackapendeln. Körschemat för den lokala trafiken i Skåne mellan Ängelholm-Lund-(Malmö) för en ny ändstation i Helsingborg och halvtimmestrafik under hela trafikeringsdygnet. Linjen mellan Åstorp-Bjuv får ny ändstation i Ängelholm och ska därmed ersätta det behov som finns mellan Helsingborg-Ängelholm. Den lokala trafiken kommer att trafikeras av typen B160-tåg, vilket motsvarar dagens nya Pågatåg med en maximalhastighet på 160 km/h.

Systet med Västlänken är att den ska resultera i att spårkapacitet frigörs i och kring den befintliga centralstationen i Göteborg. Därmed kommer Västlänken att nyttjas för både lokal och regional trafik medan den interregionala trafiken trafikerar Västkustbanan. För den regionala trafiken införs dessutom ett nytt uppehåll för resandeutbyte i Åsa, som är främst inriktad åt pendlare till och från Göteborg men som även ger pendelavstånd till Varberg.

Författarnas trafikeringsplan utgörs därmed av åtta linjer:

- Linje 1: Höghastighetståg mellan Göteborg-Lund-(Malmö).
- Linje 2: Interregional trafik mellan Göteborg-Lund-(Malmö).
- Linje 3: Regional trafik mellan Göteborg-Halmstad.
- Linje 4: Regional trafik mellan Ängelholm-Lund-(Malmö).
- Linje 5: Den lokala Kungsbackapendeln, Göteborg-Kungsbacka.
- Linje 6: Pågatåg mellan Ängelholm-Helsingborg-(Åstorp).
- Linje 7: Pågatåg mellan Helsingborg-Lund-(Malmö).
- Linje 8: Pågatåg mellan Helsingborg-Lund-(Malmö) via Rååbanan.

6.3.3 Tidstillägg

Vid genomförandet av en verklig tidtabell hos Trafikverket används ett flertal olika tidstillägg som man bör ta hänsyn till. Dessa tidstillägg är avseende att fungera som en buffert mot bland annat uppehållsförseningar samt att lokföraren måhända inte kör med STH hela sträckan.

Vid genomförandet av tidtabellsläggningen i RailSys har författarna valt relativt små tidstillägg. Detta eftersom dessa tidstillägg begränsar de delar som främst påverkar kapaciteten och där förseningar kan komma att uppstå i infrastrukturen. Normalt nyttjas ett teoretiskt förartillägg på tre procent (Andersson, E. & Berg, M., 2007), detta förartillägg ska ta hänsyn till reduktion på tågets teoretiska hastighet, dock ej vid acceleration och retardation. I författarnas tidtabell för år 2028 har ett teoretiskt förartillägg på åtta procent nyttjas, det här i avseende att ta hänsyn till kapacitetskonflikter, enkelspårsdrift och många andra mindre ökning av gångtiden.

Det är lämpligt att anlägga uppehållstiden på stationerna på ett jämt antal minuter, i regel en minut på mindre stationer och två minuter på en större station. Avrundningar sker oftast uppåt till jämna minuttal. Tågets totala uppehållstid består dels av teknisk tid och dels av resenärernas av- och påstignings tid. Avgångstiden mot resenärerna bör vara ett jämt minuttal. Dessutom kan längre stationsuppehåll förekomma vid de större knutpunkterna då ett större resenärsutbyte kan bli aktuellt samt vid tågvändning. En minsta vändtid för ett tåg antas vara ca fem minuter i tidtabellen. Ett vanligt förekommande problem är att höghastighetståg kör ikapp långsammare tåg. Vid dessa tillfällen utnyttjas förbigångar. Då en förbigång mellan två stycken persontåg måste förekomma ska tåget som skall köras om anlända minst tre minuter tidigare på stationsområdet.

6.4 Steg 3: Tidtabellsläggning

Tidtabellsläggningen består av tågrörelser som skapas genom att välja en *tågtyp*, *start- och slutstation* samt *uppehållsstationer*. En tågrörelse upptar därmed en tidskanal i tidtabellen. För att emellertid behålla en viss realitet och därmed tillgodose anslutande linjer i tidtabellen beslutades att ett visst antal tidskanaler skulle avsättas för den anslutande trafiken till stråket samt för godstrafiken. För varje tågrörelse genomfördes även en spåranvändningsplan i programvaran som bland annat fastställer val av uppehållsspår på driftplatsen. Normalt ges ett huvudspår vid varje driftplats men dessa kan även kompletteras med alternativa rörelsemönster. När en annan tågrörelse upptar huvudspåret används de alternativa spåren.

Författarna har i sitt angreppssätt valt att utföra en tidtabell där de långväga interregionala snabbtågen blir avlastade av ett mer kortväga regionalt tåg samt av lokala pendeltåg. Tidtabellsläggningen utfördes därför i ett antal steg. Första steget var att anlägga det interregionala höghastighetståget. Författarna var eniga om att det var av betydelse att detta tåg skulle prioriteras eftersom det kunde redovisa stora tidsvinster i förhållande till dagens interregionala intercity-tåg. Nästa steg var att lägga de regionala långväga tågen med uppehåll för resandeutbyte på stationer utmed stråket. Det här ska resultera i en tidtabell som har två styvt fixerade tåg vart timme för den långväga trafiken mellan Göteborg och Lund. För att avlasta den långväga regionala trafiken anläggs därför halvtimmestrafik mellan Göteborg och Halmstad samt Ängelholm och Lund. Det avslutande steget är att komplettera den regionala trafiken med lokal pendeltrafik, där utgångspunkten är att upprätta en balans mellan regional och lokal trafik. Författarnas val av angreppssätt skiljer sig mot det mer traditionellt upplägg med en styv tidtabellsförhållning, då jämna tidsintervall mellan avgångarna inte nyttjas fullt ut.

För att en tidtabellsanalys ska vara möjlig nyttjades modellen från ”*Steg 1: Modellering av infrastruktur*”. Denna ska representera en faktisk bild av Västkustbanan mellan Göteborg och Lund år 2028. Den ska därmed vara jämförbar med den befintliga infrastrukturen för dagens transportsystem, med avseende på restider och tidtabellsupplägg. Tidtabellen ska därför användas i syfte för att utföra en kapacitetsanalys med hjälp av att jämföra dagens infrastruktur med dess tidtabellsupplägg mot författarnas modell.

7 Modellering av infrastruktur

Ett antal förändringar har utförts på den befintliga modellen som har baserats på det underlag som togs fram i utredningsmaterialet, vilket ska resultera i en verklig modell av transportsystemet år 2028.

7.1 Modell av Västkustbanan år 2028

Hastighetshöjning har utförts för stationsområdena i Helsingborg och Halmstad från dagens 70 till 80 km/h. En kryssväxel har inrättats mellan spår två och tre på stationsområdet i Helsingborg för att göra det möjligt att sammankoppla och dela tåg mer effektivt. För att detta skall vara möjligt måste även plattformarna förlängas med ca 100 meter söderut i Helsingborg.

Tunneln genom Hallandsås har försetts med linjeblockering med ett avstånd på 1000 meter mellan blocken, vilket den nuvarande modellen saknade. Den befintliga modellen hade endast enkelspår mellan Maria och Ängelholm och har därför kompletterats med ett nytt spår, därtill ökades linjehastigheten till 200 km/h. Dubbelspårsutbyggnaden mellan Maria och Ängelholm resulterar i en förbättrad banstandard vilket medför att hastighetshöjningar utförs på samtliga stationer på delsträckan. Stationsområdet i Ängelholm för en ökad hastighet till 130 km/h, medan stationerna Kattarp, Maria och Ödåkra höjs till 200 km/h. Den förbättrade banstandarderna gör det möjligt att Ödåkra station kan dimensioneras för en överhastighet till 250 km/h genom korglutning för höghastighetståg (S-tåg) i modellen.

I nuläget finns där inget beslut om att öppna upp en ny station i Åsa utanför Kungsbacka med resandeutbyte. Trafikverket har emellertid uttryckt ett intresse av att utforska denna möjlighet i vår modell och därmed vara en del av studien. Stationsutredningen för Åsa station preciserar inte i detalj hur denna ska utformas. Författarna har därmed gjort ett rimligt antagande utifrån det befintliga utredningsmaterialet. Åsa station kommer därmed att utformas som en enkel station intill det nuvarande dubbelspåret. Det här upplägget anses vara rimligt enligt författarna för modellen i förhållande till både trafikupplägg och banas belastning.

Utredningsområdet för Västlänken sträcker sig från Sävenäs till Almedal, där tre alternativa sträckningar med stationer i Göteborg har utretts av Trafikverket. Järnvägsutredningen visar att alternativet Haga-Korsvägen via Älvstranden sammantaget bäst uppfyller de uppsatta mål för projekt Västlänken. Den beslutade korridoren redovisas i figur 5-3.

Uppförandet av Västlänken i författarnas modell har utförts i ett samarbete med Vectura. Författarna har skapat delsträckan som ansluter till Västkustbanan vid Almedal innan Gårdatunneln till den nya underjordiska centralstationen norr om Göteborg. Denna delsträcka består av ett nytt dubbelspår med två nya stationer Haga och Korsvägen. Stationsläget vid Korsvägen ersätter dagens befintliga läge vid Liseberg. Vectura har skapat den nya underjordiska centralstationen, Göteborg central nedre, i RailSys och kopplat samman Västlänken med Västra Stambanan. Västlänken skapar i och med det en förbunden länk mellan Västkustbanan och Västra Stambanan med en linjehastighet på 80 km/h.

Ett nytt resecentrum anläggs i Varberg tillsammans med en stadstunneln under de centrala delarna av staden. Det här resulterar i att det befintliga stationsområdet i modellen får ett nytt läge.

Plattformarna för samtliga stationer i Västlänken, Åsa station och Varbergs resecentrum kommer att dimensioneras för en tåglängd på 250 meter i båda riktningarna. Det här gör det möjligt att köra fyrkopplade B160/200-tåg i modellen för den lokala respektive regionala trafiken mellan Göteborg och Halmstad. Plattformarna i Västlänken anordnas mellan spåren. Stationen i Varberg och den underjordiska centralstationen i Göteborg utformas som en station med sidospår för samtida infarter. Denna utformning är bättre ur kapacitetssynpunkt då uppehåll för resandeutbyte kan genomföras på samtliga spår.

7.2 Kontroll av modell

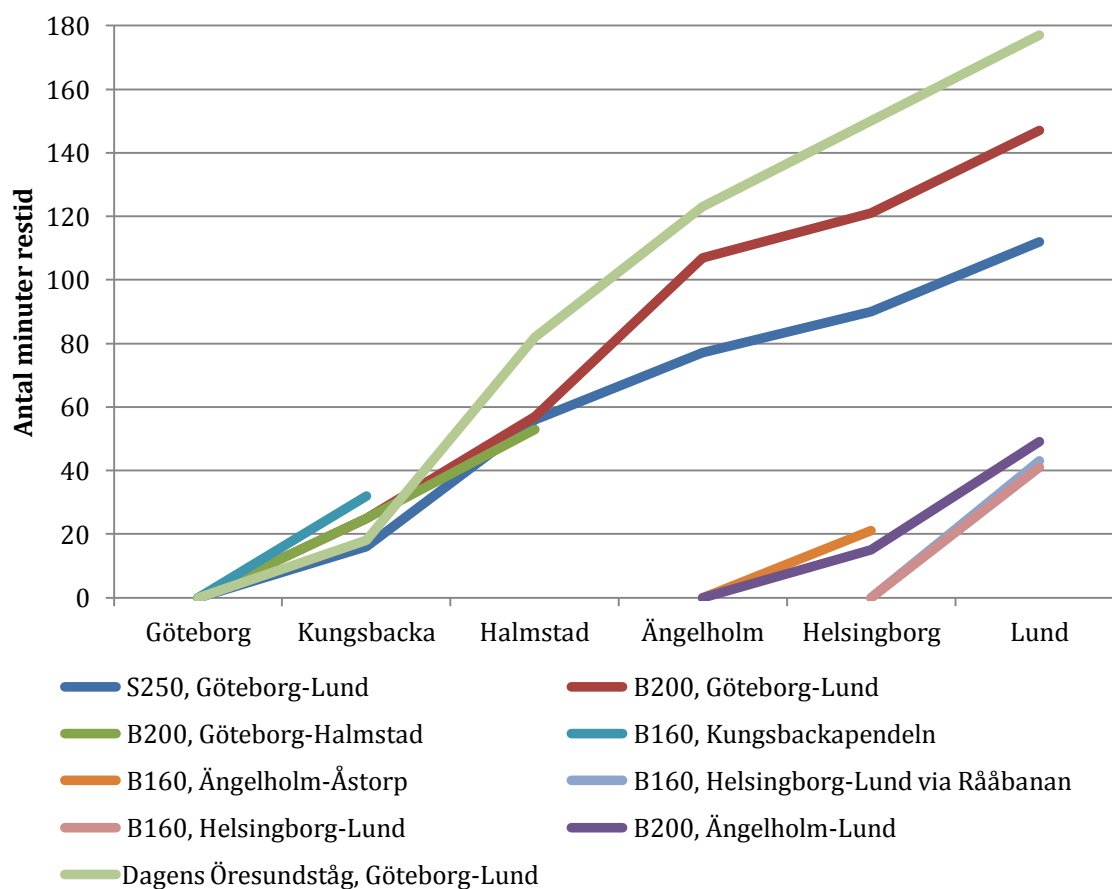
När infrastrukturmodellen var konstruerad och klar skickades den för kontroll till Trafikverket i Göteborg. Där genomfördes gångtidsberäkningar med olika tågtyper. Det konstaterades att gångtiderna i modellen var bra och därmed kunde modellen klassas som giltig och användbar i analysdelen.

8 Tidtabellsläggning

Resultatet av tidtabellsläggningen har genererats av de mål och visioner samt den fastställda trafikplanen utförts av författarna. Tidtabellen för år 2028 beskrivs med nedspår i fokus men samma mönster gäller för uppspår.

8.1 Tidtabell 2028

Tydliga vinster vad gäller restiden kan uppvisas med den tillkommande infrastrukturen 2028. Genom användning av ett dedikerat snabbtåg uppnås en restidsvinst på 65 minuter vilket innebär en minskning med ca 30 procent mot dagens snabbaste tåg. En stor del av restidsvinsten består emellertid av vinster till följd av färre stopp. En mer rättvis jämförelse med dagens trafik är användandet av B200-tåg som gör lika många stopp som dagens B180-tåg. I detta fall uppvisar de framställda tidtabellerna vinster på ca 30 min där en del uppstår till följd av den ökade topphastigheten men majoriteten till följd av att infrastrukturen innebär kortare resvägar och högre hastigheter på längre sträckor.



Figur 8-1 Restidsdiagram mellan Göteborg och Lund där syftet är att redovisa hur lång restiden är för respektive linje, från start- till ändstation.

Genom tillkomsten av ett nytt höghastighetståg som inte finns idag ges en kapacitetsförbättring utmed hela Västkustbanan mellan Göteborg-Lund med ett tåg i timmen per riktning. Dessutom ges en restids vinst på ca 36 minuter mellan snabbtåget och det interregionalatåget på samma sträcka, vilket framgår av figur 8-1 utförd av författarna.

Det förekommer kappkörningseffekter utmed stråket. Den betydande orsaken till dessa effekter är den varierande maximala hastigheterna för respektive fordon men även dess körschema med färre stationsuppehåll med utbyte av resenärer för ett S250-tåg jämfört med ett B200/160-tåg. B200-tåget men framför allt B160-tåget har emellertid en funktion att tillhandahålla samhället med goda kommunikationer även utmed de mindre orterna i stråket. Det här leder till att tridskrävande förbigångar måste nyttjas. Dessa förbigångar missgynnar restidern, vilket även kan utläsas av den grafiska tidtabellen i bilaga 4, graf 12-8. Vi ska förtydliga här nedan med varför och orsaken till varför dessa förbigångar måste nyttjas alternativt väljas bort på grund av kapacitetsbrist i stråket.

Tidtabellsläggningen visade att så länge Pågatågstrafiken (B160-tåg) mellan Ängelholm-Åstorp, se bilaga 4 graf 12-14, begränsades till timmestrafik kunde tidtabellen sammanställas utan att köbildning uppstår på den enkelspåriga sträckan mellan Helsingborg och Maria. Problem framkom först när turtätheten utökades till halvtimmestrafik, då köbildning uppkommer i Ängelholm samt Helsingborg. Det här resulterar i att den enkelspåriga delsträckan mellan Maria och Helsingborg blockeras för norr- respektive södergående trafik då ingen mötesmöjlighet finns utmed sträckan. En lösning på problemet för att uppnå halvtimmestrafik var att införa längre ett längre stationsuppehåll i Helsingborg alternativt Ängelholm (förbigång) och på detta sätt skapa ett homogent nyttjande av spårkapaciteten mellan Helsingborg-Maria. En sådan lösning skulle emellertid innebära ett betydande tillskott på restiden för flertalet av tågen som trafikerar enkelspåret. Den här lösningen skulle även resultera i att köbildning uppstår redan vid Ramlösa driftplats av tåg söderifrån. Möjligheten för ett tåg att vänta in ett annat tåg vid Maria station är ej aktuellt. Maria station är utformad som en enkel station utan förbigångsmöjlighet, därtill angränsar driftplatsen till enkelspåret mot Helsingborg. Författarna av den här studien har valt att prioriterande den interregionala tågtrafiken framför allt den typ som trafikerar av höghastighetståg före den lokala trafiken. Därför har timmestrafik valts för tåg mot Åstorp för att undvika tidsödande väntetider för den interregionala tågtrafiken. En positiv effekt av timmestrafik mellan Ängelholm-Åstorp är att detta frigör spårkapacitet. Det här gör det möjligt att utöka turtätheten för den

regionala trafiken (B200-tåg) mellan Lund-Ängelholm med ytterligare ett tåg i timmen jämfört med dagens trafikupplägg, se bilaga 4 graf 12-12.

Bristen på spårkapacitet på sträckan mellan Göteborg-Kungsbacka är påtaglig, då denna delsträcka är mycket hårt belastad under högtrafik, se bilaga 4 graf 12-9. Den hårda belastningen på sträckan resulterar framför allt i kappkörningseffekter då tre olika typer av tåg trafikerar sträckan. Utöver den lokala Kungsbackapendeln (B160-tåg) trafikeras sträckan av ett interregionalt höghastighetståg (S250-tåg) samt två stycken regionala tåg (B200-tåg) i timmen i vardera riktning. Kungsbackapendeln kommer trafikera Västlänken och får därmed ett nytt stationsuppehåll med utbyte av resenärer i Haga. Uppehållet i Korsvägen ersätter dagens uppehåll i Liseberg. Det här resulterar emellertid i en ökad restid med ca 5 minuter mot dagens pendeln. Utöver pendeltågen kommer den regionala trafiken trafikera Västlänken.

Författarna har försökt åstadkomma tiominuterstrafik i den lokala pendeln, dock visade det sig att detta är inte genomförbart då den nödvändiga spårkapaciteten inte existerar för delsträckan. Den totala spårkapaciteten möjliggör att delsträckan kan trafikeras av totalt fem lokala pendeltåg utöver den regionala trafiken. Det här är ett tillskott med ytterligare ett tåg i timmen i vardera riktning jämfört med dagens kvartstrafik. Förutsättningen för att ytterligare ett pendeltåg ska kunna trafikera delsträckan i timmen i vardera riktning är att det interregionala höghastighetståget inte kan trafikera Västlänken utan trafikerar dagens befintliga sträckning till Göteborg central. Det här är en positiv effekt av Västlänken eftersom olika linjer kan trafikera två olika dubbelspår efter Almedal, därför kan även nödvändiga förbigångar anläggas här. Det är dock av mindre betydelse för höghastighetståget att trafikera Västlänken då dessa inte har några uppehåll på de mellanliggande stationerna i Korsvägen respektive Haga.

Tidtabellsläggningen mellan Helsingborg-Lund resulterade i att det var möjligt att tillgodo Skånestrafikens önskemål på antalet avgångar mellan orterna jämfört med dagens trafikutbud. Utgångspunkten i Skåne har varit det interregionala höghastighetståget med två uppehåll på delsträckan, Helsingborg samt Lund. Denna prioritet leder till en minskad restid med ca 5 minuter mellan dessa två centrala orterna i regionen. Den regionala trafiken har lagts med ett långväga regionaltåg mellan Lund-Göteborg samt ett kortväga från Ängelholm till Lund med fler stopp än det interregionala tåget. Här ser vi inte någon ökning eller minskning i restid mellan dagens trafikupplägg och år 2028. Däremot förbättras kapaciteten då denna utökas till halvtimmestrafik hela trafikdygnet för de mellanliggande stationerna i stråket jämfört mot dagens högtrafik. Ytterligare ett förstärkningståg trafikerar sträckan

under högtrafik 2028 fram till klockan 9.00, se bilaga 4 graf 12-12, vilket är ett tillskott till kapaciteten under högtrafik mot dagens högtrafik.

Utöver den regionala tågtrafiken i Skåne trafikeras delsträckan av fyra lokala Pågatåg (B160-tåg) varav ett av dessa ansluter till Rååbanan vid driftplatsen i Ramlösa, se bilaga 4 graf 12-13. Pågatåget som trafikerar delsträckan mellan Ängelholm-Åstorp avviker och trafikerar Skånebanan vid driftplatsen i Ramlösa, se bilaga 4 graf 12-14. Driftplatsen vid Ramlösa är en av de större flaskhalsarna utmed delsträckan, då denna utgör en större blockering i transportsystemet, vilket vi återkommer till i kapitel 9.1. De två kvarstående tågen, se bilaga 4 graf 12-15, ombesörjer regionen med halvtimmestrafik på de återstående mellanliggande hållplatserna utmed Lund-Helsingborg.

8.2 Sammanställning av resultatet

De viktigaste skillnaderna som tidtabellsläggningen ger redovisas kortfattat nedan i tabell 8-1.

Tabell 8-1 *Sammanställning av studiens resultat.*

Tåg	Sträcka	Antalet avgångar		Restider	
		2011	2028	2011	2028
S250	Göteborg-Lund	-	1	2:57	1:52
B200	Göteborg-Lund	1	1	2:57	2:27
B160	Kungsbackapendeln	4	5	0:25	0:32
B200	Helsingborg-Ängelholm	1	2	0:27	0:15
B160	Helsingborg-Ängelholm	2	1	0:22	0:21

Tabellen ovan redovisar för år 2028 jämfört med 2011 framför allt tydliga vinster i restider än kapacitetsförbättringar. Framför allt är dessa tydliga i den långväga trafiken då införandet av ett dedikerat snabbtåg framhäver detta. Höghastighetståget som införs varje timme i båda riktningarna innebär en ökning av kapaciteten utmed hela sträckan då inget sådant tåg trafikerar sträckan idag samt inkluderar samtidigt en restidsvinst på 65 minuter.

Kungsbackapendeln utökas med ytterligare en avgång, från dagens fyra till fem tåg i timmen i varje riktning. Samtidigt utökas sträckan med ytterligare ett uppehåll i Västlänken med en längre resväg varav restiden ökas med 7 minuter. Restiderna för trafiken i Skåne förändras marginellt, så även kapaciteten. Tillskottet till kapaciteten kommer från ett förstärkningståg mellan Helsingborg-Lund under högtrafik fram till klockan 9.00 (ej redovisat i tabellen) samt av höghastighetståget.

9 Tidtabellsanalys

Resultatet av tidtabellsläggningen har visat begränsad förbättring vad gäller kapaciteten med infrastrukturen 2028 jämfört med infrastrukturen 2021. En stor anledning till det är att de största förändringarna sker på sträckor vars maximala spårkapacitet inte utnyttjas med dagens trafik och som ej behöver större förtätning fram till 2028.

Användandet av tre olika tågtyper innebär prioritering av restid framför kapacitet. Emellertid har tidtabellerna påvisat att det finns ett behov av tre typer av tåg då införandet av ett dedikerat snabbtåg (S250-tåg) avverkar sträckan mellan Göteborg-Lund ca 35 minuter snabbare än ett B200-tåg och 65 minuter snabbare än dagens befintliga Örestundståg. En stor del av denna tidsvinst beror på färre stopp medan en del är vunnen på grund av den högre topphastigheten. Samtidigt vore det inte möjligt att använda ett S250-tåg vid frekventa stopp då accelerationsegenskaperna inte tillåter en sådan trafikering. Samtidigt bör det påpekas att vunnen restid är ingen kapacitetsökning i transportsystemet, utan det är införandet av antal nya tåg till systemet som ger en ökad kapacitet till stråket. Däremot är en vunnen restid en positiv effekt för både resenärer och aktörer i transportsystemet.

9.1 Förbättringsåtgärder

Vid tidtabellsläggning har det varit möjligt att konstatera förbättringsåtgärder på planerad infrastruktur år 2028 samt befintlig infrastruktur som skulle innebära ett flexiblere järnvägsnät med ökad kapacitet och punktlighet.

Ett av de större problemen som konstaterades var som väntat enkelspåret mellan Helsingborg och Maria. Utbyggnad av denna sträcka innebär emellertid många problem framförallt vad gäller markanvändning och miljö samt skulle komma att ske till en väsentlig kostnad. Fram till fullständig utbyggnad av dubbelspåret finns likväl möjligheter till förbättringsåtgärder. En möjlig lösning vore att bygga ett mötesspår på sträckan. Mötesspåret skulle senare kunna användas som en del av det framtida dubbelspåret. Lämplig placering på mötesspåret skulle vara strax efter Gröningen i Helsingborg. Det vore även möjligt att förlänga dubbelspåret västerut efter Maria vilket skulle minimera längden på enkelspårsträckan och höja kapaciteten i stråket.

De har åtgärderna skulle göra det möjligt att anlägga åtminstone ytterligare ett tåg i timmen i vardera riktning vilket skulle resultera i halvtimmestrafik för Pågatågslinjen (B160-tåg) mellan Ängelholm-Åstorp. Den långväga trafiken skulle dessutom bli flexiblere och mindre känsliga för förseningar eller andra störningar.

Ett generellt problem som gäller för stora delar av Västkustbanan är bristen på sidospår från framförallt driftplatsernas uppspår. Det blir påtagligt vid trafikering av tre tågtyper eftersom det begränsar möjligheten till förbigångar på långa sträckor. Sträckan Kävlinge-Helsingborg är ett exempel på detta där sidospår helt saknas på samtliga driftplatser för uppspåret. Samma problem uppstår mellan Kungsbacka och Göteborg. Framförallt finns behovet av förbigång mellan S250 och B160 vilket inte möjliggörs tack vare bristen på sidospår. Nuvarande planer för Västlänken innebär byggnation av två driftplatser, Korsvägen och Haga, utan sidospår. Något som inte stämmer överens med de mål och visioner som har satts upp av region Halland och Västra Götalandsregionen vad gäller tiominuterstrafik mellan Kungsbacka och Göteborg. Med planerad infrastruktur kan endast trafikering ske med fem tåg i timmen, då bedömning har gjorts att det inte går att göra förbigång i Almedal eftersom tidsluckor måste lämnas mot trafik till och från Kust till Kust-banan.

Ramlösa driftplats som i RailSys och presenterade tidtabeller ingår i Helsingborgs godsbangård innebär problem vad gäller kapaciteten och uppskattningsvis även punktligheten. Anslutningar sker här till Rååbanan och Skånebanan. Anslutningar sker dock enbart från nerspåret för Skånebanan respektive uppspåret för Rååbanan vilket innebär att driftplatsens båda spår blockeras då ett tåg måste ta sig till och från dessa från motsatt spår. Bortbyggnad av dessa anslutningar genom att upprätta en planskildkorsning skulle innebära mer flexibel tidtabellsläggning och därmed ökad kapacitet.

Förbigångar är väldigt kostsamma tidsmässigt och innebär att de långsammare tågen i de tre tågkategorierna som använts blir ännu mer långsamgående. I vissa fall har även de snabbare tågen blivit tvungna att sakta ner för att inte köra ikapp de långsammare. Det har framförallt blivit till följd då förbigångar inte har varit möjliga till konsekvens av brister i infrastrukturen vad gäller sidoplattformar och sidospår på driftplatser. För att minimera tidsödande förbigångar skulle längre sträckor med fyrspår krävas vilket skulle möjliggöra så kallade flygande förbigångar, dvs förbigångar där inget av tågen stannar. Framförallt sträckan mellan Kungsbacka och Göteborg hade fått en ökad hastighet och flexibilitet av en fyrspårsutbyggnad. Skånetrafiken framhåller att sträckan mellan Ängelholm och Laholm skulle behöva byggas ut till fyrspår för att undvika förbigångar. Något som inte understryks i de tidtabeller som har konstruerats i denna studie. Om emellertid de långväga Öresundstågen av typ B200 körs med halvtimmetrafik samtidigt som höghastighetståg av typ S250 trafikerar sträckan med timmetrafik så kommer behovet av fyrspår mellan Ängelholm och Laholm att uppstå. Placeringen av ett fyrspår mellan Ängelholm och Laholm är speciellt olycklig eftersom denna sträcka tillhör de

minst trafikerade på stråket och således enbart gynna flygande förbigångar och därmed restid men inte lösa något kapacitetsproblem.

En annan lösning vore att ha två flygande förbigångar mellan S250 och Öresundstågen vid halvtimmestrafik vilket skulle kräva fyrspar på två etapper. Fördelen med denna lösning vore emellertid att fyrsparen skulle kunna placeras där de gör mest nytta för kapaciteten mellan Göteborg och Kungsbacka samt i Skåne. Det vore sannolikt även möjligt att utnyttja det redan utbyggda fyrsparat, 2028, mellan Malmö och Flackarp.

9.2 Känslighetsanalys

Studien har baserats på tidtabellsanalys som har varit beroende av ett flertal parametrar. Val av programmet RailSys för utförande av tidtabellsanalys har baserats på att branschen och framförallt Trafikverket använder sig av detta program vid tidtabellsläggning och simulering av tågtrafik. RailSys är dock inte utan svagheter utan det främsta problemet är programmets uppbyggnad med tysk infrastruktur i fokus. Det svenska signalsystemet skiljer sig från det tyska vad gäller överföring av information till tågen vilket programmet inte tar hänsyn till fullt ut. Det här gör att programmet har en tendens till att underskatta restider, något som har kompenseras med ökat förartillägg. Programmet är dock under en process att bli mer anpassat till det svenska järnvägsnätet då bland annat försignaler samt repeterbaliser har tillförts programmet, vilket inte fanns tidigare.

Val av modell kan vara känsligt för vilket utvärde som erhålls från ett program som RailSys. Valet av modell i denna studie innebär emellertid ingen osäkerhet då utgångspunkten har varit en befintlig modell över det svenska järnvägssystemet som framställts och uppdaterats av Trafikverket fram tills starten av den här studien. Den infrastruktur som har konstruerats bidrar däremot till viss osäkerhet då det handlar om framtida infrastruktur vars exakta utformning kan komma att avvika mot den som har lagts in i den befintliga modellen över infrastrukturen. Inlagd infrastruktur har beskrivits ingående i kapitel fem. I de flesta fall finns emellertid järnvägsutredning och beslutshandlingar som har legat till grund för vad som har tillförts till befintlig infrastruktur och därmed minskar risken för framtida avvikelser.

Insatta parametrar i programmet kan påverka resultatet i någon mån. Tidtabeller har utförts med förartillägg på både tre procent, vilket är det som rekommenderas i litteraturen (Andersson & Berg, 2007), samt för åtta procent som Trafikverket använder sig av. Resultatet påverkades i viss mån av denna ändring. Kapacitetstaket gällande antalet tåg förblev oförändrat men restiderna försämrades en aning. Vilket främst berörde den regionala trafiken. Det

interregionala höghastighetståget fick ett påslag med ca tre minuter, vilket kan jämföras med ett tåg i Kungsbackapendel som fick ett marginellt påslag. Medan valet av inlagd infrastruktur har baserats på planer, utredningar och instruktioner från Trafikverket har valet av fordonsflotta fått antas utifrån vad som har ansetts vara en kapacitetsmässigt gynnsam sammansättning. Framförallt har en förenkling gjorts vad gäller antagande om ett begränsat antal operatörer och tågtyper. En följd av avregleringen av persontrafiken på järnvägen som påbörjades 2009 har det blivit möjligt för fler aktörer att trafikera den svenska järnvägen än tidigare. Avregleringen vinner full kraft först i december 2011 (Näringsdepartementet, 2009b). Hur det här påverkar fordonsflotta, kapacitet och andra parametrar är svårt att uppskatta.

Förutom den fordonsflotta som har använts för kapacitetsanalysen har tidsluckor behövts lämnas till trafik på anslutande linjer samt för gods. Hur trafikeringen till och från dessa mot Väst kustbanan kommer att ske är inte utrett och kan därför innebära viss osäkerhet. Framförallt är det anslutning mot Kust till Kust-banan och Väst kustbanans påkoppling med Södra stambanan i Lund som innebär viss osäkerhet.

9.3 Ytterligare kommentarer

Trafikverket har beslutat att bygga bort sidospåren för driftplatsen i Lindome när dess plattformar förlängs. Dessa sidospår är emellertid lämpliga att bibehålla då de uppfyller en värdefull funktion i transportsystemet. Ett resultat av tidtabellsläggningen var den utökade kapaciteten med ett femte tåg i Kungsbackapendeln. Detta genomförs med hjälp av en mindre nedsättning i hastighet för höghastighetståget med tre minuter restid samt för ett regionalt tåg med en minut längre restid. Ett alternativ vore att utnyttja sidospåret åt en förbigång i samband med utbyte av resenärer och därmed få en bevarad linjehastighet och ytterligare flexibilitet vid tidtabellsläggningen under högtrafik.

9.3.1 Godstransportarbetet

I den här studien avgränsades trafikering av den befintliga infrastrukturen i modellen till persontransportarbetet mellan Göteborg och Lund. Emellertid är det likväl relevant att ta hänsyn till godstransportarbetet. En principiell tidskanal åt godståg har av den här anledningen lämnats av författarna som redovisas i tabellen nedan.

Tabell 9-1 *Principiell restid för ett godståg mellan Göteborg och Lund.*

Beteckning	Modell	Avg. Göteborg	Ank. Lund	Restid
B100-tåg	RC-4	7.30	11.40	250 minuter

Godsarbetet trafikerar till en viss del Väst kustbanan. Hänsyn har därmed tagits till detta då en nödvändig tidslucka på 20 minuter har lämnats under högtrafik vart timme mellan Lund och Kävlinge, därefter växlar godstågen bandel och trafikerar därmed vanligtvis genom godsstråket i Skåne. Godstågen ansluter åter till Väst kuststråket strax söder om Halmstad från Markarydsbanan, för fortsatt transportarbete riktning Göteborg. Förbättringar vad gäller trafikeringen och kapacitet för godstrafiken nås i samband med den nya godsbangården norr om stadstunneln under Varberg, då denna förses med ett 750 meter långt förbigångsspår. Detta resulterar i att förbigångar kan göras genomförbart på sträckan mellan Kungsbacka och Falkenberg, vilket leder till att ytterligare godståg kan trafikera sträckan mellan Halmstad och Kungsbacka. Emellertid uppstår svårigheter med spårkapaciteten på delsträckan mellan Kungsbacka och Göteborg under högtrafik då denna bandel redan är hårt belastad av persontransportarbetet, därmed saknas en tidslucka för godstågen.

En trolig och genomförbar åtgärd som frigör spårkapacitet åt en tidslucka mellan Göteborg och Kungsbacka var genom att minska antalet tåg per timme från fem till fyra pendeltåg under lågtrafik. Författarna har däremot gjort en avvägning där den lokala pendeltrafiken har givits förtur i modellen under högtrafik, vilket inte gör det möjligt att trafikera sträckan med ett godståg per timme under rusningstrafik. Avsikten bakom avvägningen var emellertid att det vore lämpligt att trafikera med fem pendeltåg under några timmar på morgon respektive eftermiddag under högtrafik, medan under resterande tider släppa fram godstransporterna och därmed frigöra en tidslucka för dessa.

9.3.2 Vidareutveckling

Författarna har tagit fram en principiell tidtabell i det här examensarbetet, vid vidareutveckling av den här studien bör ytterligare tidtabeller tas fram för att analysera om dessa pekar på samma förbättringsåtgärder.

10 Slutsatser

De infrastrukturella förbättringsåtgärder som ingår i planeringsprocessen fram till 2028 innebär möjlighet till viss förbättring vad gäller kapacitet i Väst kuststråket men framförallt förbättrad restid för den långväga trafiken. Genom införandet av höghastighetståg av typen S250 sker ett viktigt steg mot målet att knyta samman Europas storstadsregioner.

Efter Västlänkens färdigställande går det att dela upp trafiken efter Almedal vilket gör det möjligt att trafikera med ett tåg mer per timme och riktning än tidigare. Bortbyggandet av enkelspårsträckorna mellan Ängelholm och Maria gör det möjligt att utöka trafiken här med ett tåg per timme på båda riktningarna. Även en relativt kort enkelspårsträcka som den i studien kvarvarande sträckan mellan Maria och Helsingborg begränsar kapaciteten i hög grad. Vilket påvisar vikten av att sådana flaskhalsar byggs bort i den mån det går.

Trots att planerad infrastruktur fram till 2028 inte ensam innebär större kapacitetsförbättring så har det varit tydligt att samtliga projekt är viktiga för stråket och med ytterligare komplettering kan dessa bidra till en ökad kapacitet i framtiden. Bristen på förbigångar hämmar kapaciteten i studien och kan inte tillgodoses med planerad infrastruktur fram till 2028. Framförallt vid användning av blandtrafik med tre tågtyper för persontrafik och gods finns en sådan brist redan inom den närmsta planeringsperioden. Det lämpligaste är att försöka utföra förbigångar utan stopp eftersom detta sparar in flera minuter för det tåg som ska bli förbigånget. Något som kräver fyrspår på valda sträckor.

En fyrspårsutbyggnad på delsträckan mellan Kungsbacka och Göteborg, bör ses som en ofrånkomlig investering för att kunna öka kapaciteten i stråket ytterligare, och därtill förlänga fyrspårsutbyggnaden mellan Flackarp-Arlöv till centralstationen i Lund. En fyrspårslösning i de stora knutpunkterna gynnar dessutom godstransportarbetet under högrafik, där denna kan kombineras med en hög turtäthet i pendeln. Vid utbyggnad av fler förbigångsmöjligheter skulle både restid och kapacitet förbättras till följd av att färre tåg skulle behöva vänta längre tid än vad som kan anses vara nödvändigt och uppta spårkapacitet på driftplatserna. För att minimera köbildning i norra Skåne skulle även anslutningarna till Skånebanan och Rååbanan kunna utföras planskilt till uppspår respektive nerspår eftersom tågen blockerar båda spåren vid trafikering av de anslutande banorna.

11 Referenser

Skriftliga källor

- Andersson, E. & Berg, M. (2007). *Järnvägssystem och spårfordon*. KTH.
- Banverket (2006a). *Västlänken - en tågtunnel under Göteborg*. Utställningshandling.
- Banverket (2006b). *Handbok BVH 806.3. Järnvägsplan enligt lag (1995:1649) om byggande av järnväg*. Giltig från 2010-03-31.
- Banverket (2007a). *Järnvägsutredning Västkustbanan Ängelholm-Maria*. Utställningshandling.
- Banverket (2007b). *Järnvägsutredning Västlänken*. Beslutshandling.
- Banverket (2009). *Kapacitetssituationen 2009. Banverkets järnvägsnät*.
- GR (2009). *Kollektivtrafikprogram för Göteborg K2020 – Framtidens kollektivtrafik i Göteborgsregionen*. Antaget 2009-04-03.
- Hallandstrafiken (2007). *Västkustbanan Stationsutredning/trafikeringsutredning*. Remissutgåva.
- Hallandstrafiken (2008). *Verksamhetsplan 2010-2012*.
- Helsingborg stad (2009a). *Fördjupad utredning Södertunneln / Tunnel för Västkustbanan söder om Helsingborg C*. Del 1. 2009-06-15.
- Helsingborg stad (2009b). *Fördjupad utredning Södertunneln / Tunnel för Västkustbanan söder om Helsingborg C*. Del 2. 2009-06-15.
- Näringsdepartementet (2008). *Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt*. Prop. 2008/09:35.
- Näringsdepartementet (2009a). *Mål för framtidens resor och transporter*. Prop. 2008/09:93.
- Näringsdepartementet (2009b). *Remissammanställning angående betänkande av järnvägsutredningen 2, Konkurrens på spåret*. SOU 2008:92.
- Näringsdepartementet (2010). *Åtgärdsplanering för transportsystemet 2010-2010*. Skr 2009/10:197.
- Region Halland (2008). *Framtidens transportsystem i Halland – en regional systemanalys*.
- Region Skåne (2008). *Systemanalys för infrastruktur i Skåne. Underlagsarbete till långsiktig åtgärdsplanering av infrastrukturen i Skåne 2010-2020*.
- Region Skåne (2009). *Regionalt utvecklingsprogram för Skåne 2009-2016*.

- Skånetrafiken (2008). *Tågstrategi 2037*.
- Trafikverket (2003a). *Järnvägsutredning inklusive miljökonsekvensbeskrivning Västkustbanan*.
- Trafikverket (2003b). *Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande järnvägsutredning Södra Stambanan Håstad-Arlöv*.
- Trafikverket (2010b). *Pågatåg norr om Ängelholm*. Idéstudie.
- Trafikverket (2011c). *Situationen i det svenska järnvägsnätet*.
- Trafikverket (2011i). *Plan- och genomförandebeskrivning tillhörande järnvägsplan för Södertunneln – tunneln för Västkustbanan söder om Helsingborg C*. Utställningshandling 2011-03-14.
- Vectura (2010). *Systemstudie - järnvägstrafik i Öresundsregionen 2037*.
- Västra Götalandsregionen (2010). *Regional plan för transportinfrastrukturen i Västra Götaland 2010-2021*.
- Västtrafik (2004). *Målbild 2010 och 2020 för storregional trafik och pendeltågstrafik*.

Internet

- Söderkvist, P. (2011). Inget beslut om Pågatågen. (Elektronisk) *HD.se*. Tillgänglig: <<http://mobil.hd.se/bastad/2011/02/25/inget-beslut-om-pagatagen/>>. (2011-03-26).
- Trafikverket (2010a). *Möjligt med tågstopp i Åsa*. (Elektronisk) Tillgänglig: Internet <<http://www.trafikverket.se/Pressrum/Pressmeddelanden/Pressmeddelanden/Pressmeddelande1/Vastra-Gotaland/2010-06/Mojligt-med-tagstopp-i-Asa/>>. (2011-03-26).
- Trafikverket (2011a). *Västkustbanan*. (Elektronisk) Tillgänglig: Internet <<http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sveriges-jarnvagsnat/Vastkustbanan/>>. (2011-03-22).
- Trafikverket (2011b). *Flackarp-Arlöv*. (Elektronisk) Tillgänglig: Internet <<http://www.trafikverket.se/flackarp-arlov/>>. (2011-03-22).
- Trafikverket (2011d). *Ängelholm-Förslöv*. (Elektronisk) Tillgänglig: Internet: <<http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Skane/Projektmall-med-projektstartsida271/>>. (2011-03-26).

- Trafikverket (2011e). *Hallandsås*. (Elektronisk) Tillgänglig Internet:
<<http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Skane/Hallandsas/>>. (2011-03-25).
- Trafikverket (2011f). *Södertunneln*. (Elektronisk) Tillgänglig Internet:
<<http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Skane/Sodertunneln/>>. (2011-03-24).
- Trafikverket (2011g). *Västlänken*. (Elektronisk) Tillgänglig: Internet
<<http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Vastra-Gotaland/Vastlanken---smidigare-pendling-och-effektivare-trafik/>>. (2011-03-24)
- Trafikverket (2011h). *Ängelholm-Maria*. (Elektronisk) Tillgänglig: Internet
<<http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Skane/Angelholm-Maria/>>. (2011-03-24).

Muntliga källor

- Alméén, M. (2011). *Chefsstrateg. Avd för Strategisk utveckling. Skånetrafiken*.
- Rydén, C. (2011). *Trafikplaneringschef på Lunds kommun*.

12 Bilagor

12.1 Bilaga 1: Dokumentation av modelluppbyggnad

Tabell 12-1 *Dubbelspår mellan Maria och Ängelholm.*

Objekt	KM-tal	Anmärkning
Ängelholm-Vegeholm	217.014 - 222.349	Nytt spår, 5335 m
Vegeholm-Kattarp	222.915 - 229.259	Nytt spår, 6344 m
Kattarp-Ödåkra	230.067 - 234.870	Nytt spår, 4803 m
Ödåkra-Maria	235.376 - 238.727	Nytt spår, 3351 m
Växel, Ä vxl 52a	217.209	Flyttad
Växel, Ä vxl 52b	217.147	Ny
Växel, Ä vxl 35a	217.035	
Växel, Ä vxl 35b	217.097	
Signal, Ä Inf 52	218.012	
Signal, Ä Ubl L2	217.809	
Signal, Mia M 31	238.738	Flyttad
Stopplykta, Mia Sl 82/84	238.830	Borttagen
Signal, Vh Ubl U2	221.961	Ny
Signal, Vh Inf 41	221.960	
Signal, Vh Inf 22	223.329	
Signal, Vh Ubl U1	223.328	
Signal, Ka Inf 41	228.935	
Signal, Ka Ubl U2	228.936	
Signal, Ka Ubl U1	231.543	
Signal, Ka Inf 22	231.544	
Skyddsväxel, Ka vxl 33	230.073	Borttagen
Signal, Öda Inf 41	234.500	Ny
Signal, Öda Ubl U2	234.401	
Signal, Öda Inf 22	235.720	
Signal, Öda Ubl U1	235.719	
Signal, Mia Inf 41	238.318	
Signal, Mia Ubl U2	328.319	

Tabell 12-2 Åsa station.

Objekt	KM-tal	Anmärkning
U-tavla	47.005	Plattformsområde
U-tavla	47.255	
Signal, Åsa Inf 121/151	46.785	Ny
Signal, Åsa Ubl N2/U2	46.905	
Signal, Åsa Ubl N1/U1	47.325	
Signal, Åsa Inf 122/152	47.445	

Tabell 12-3 Tunnel under Varberg.

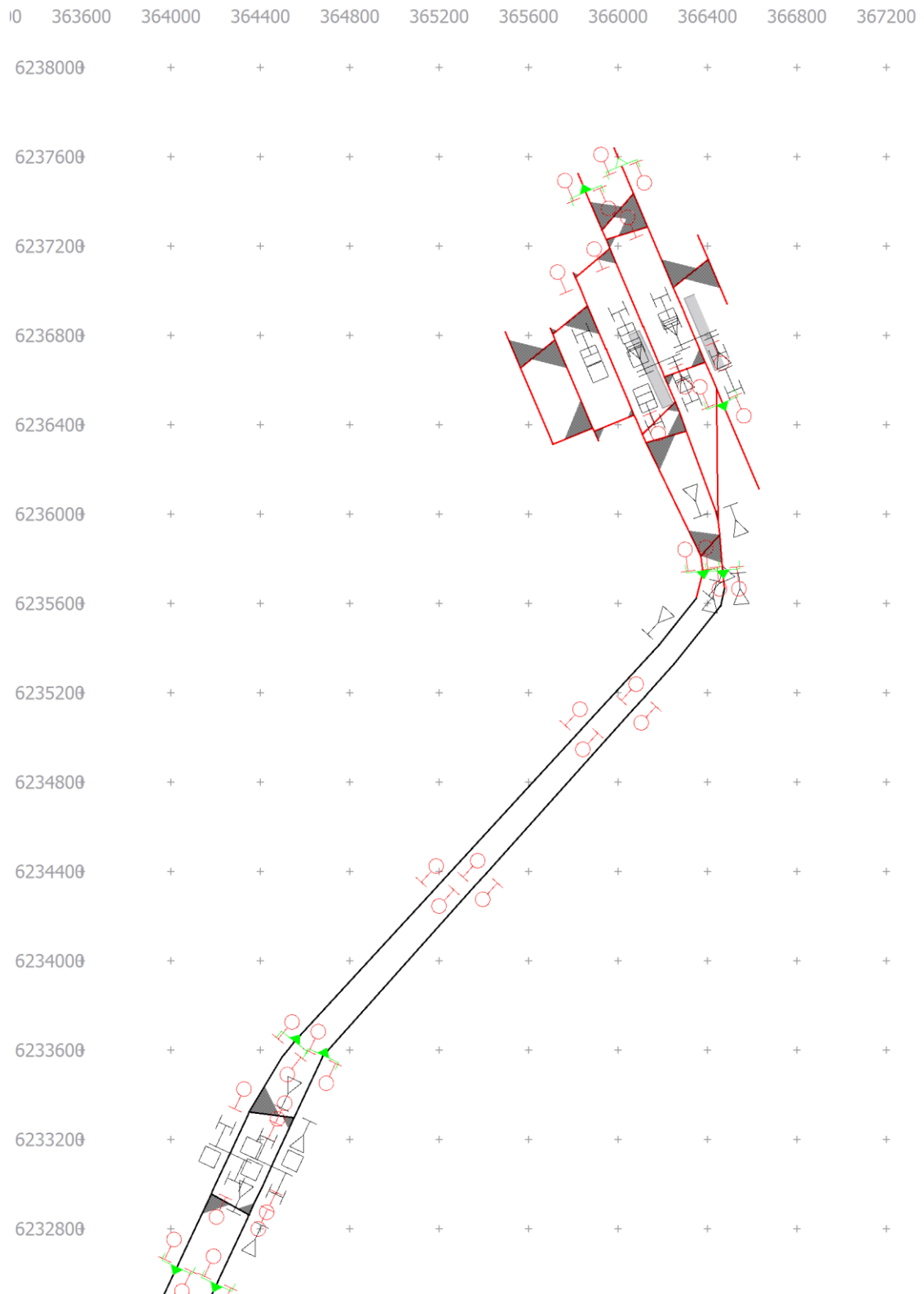
Objekt	KM-tal	Anmärkning
Varberg-Hamra	75.500 - 85.203	Nytt spår, 9703 m
Signal, Vb Inf 122/152	77.490	Ny
Signal, Vb Ubl N1/U1	77.390	
Signal, Haa Inf 21/51	85.213	
Signal, Haa Ubl N2/U2	85.314	

Tabell 12-4 Västlänken.

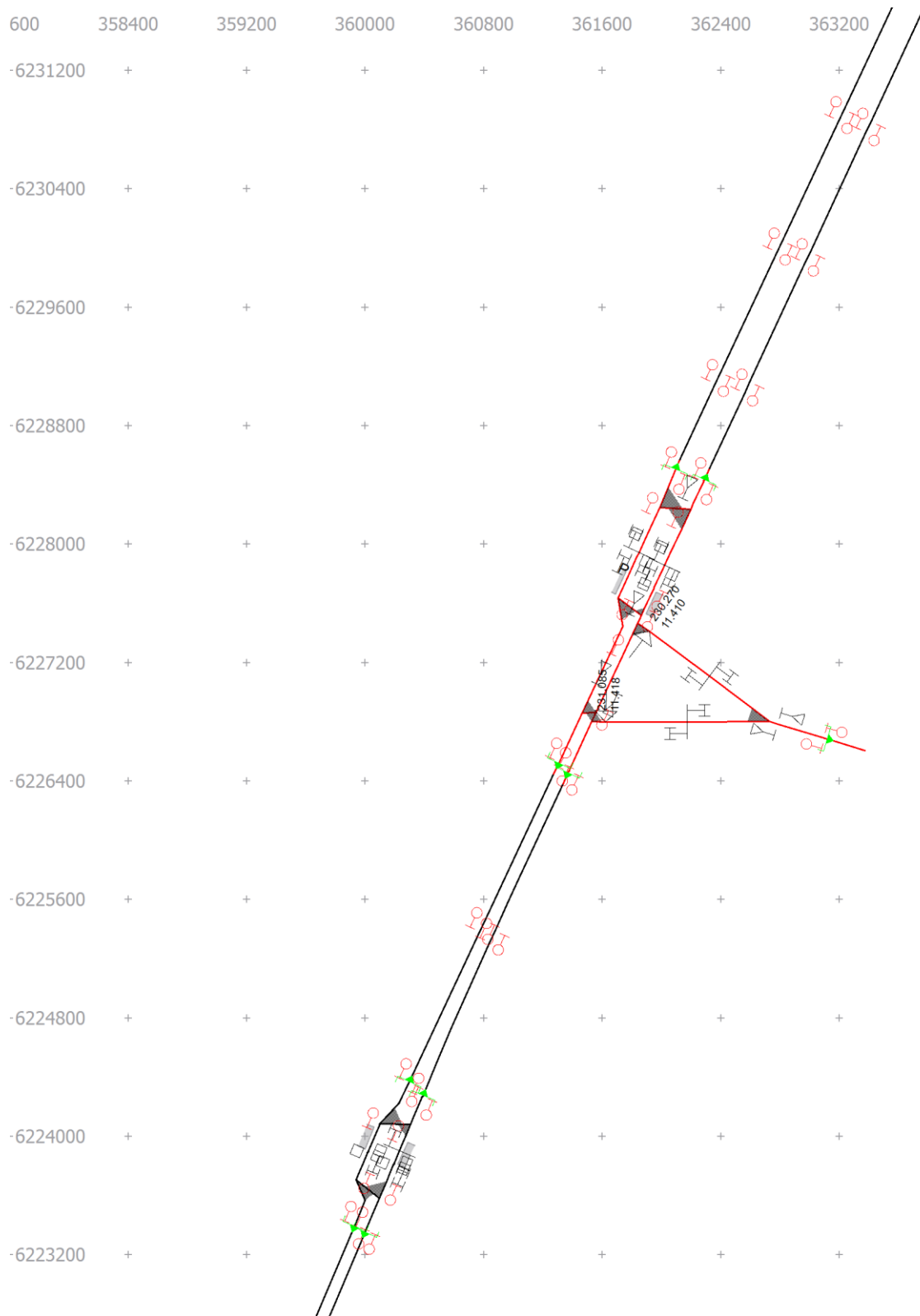
Objekt	KM-tal	Anmärkning
Västlänken	462.500 - 457.500	Nytt spår, 5000 m
Signal, Kv Inf 22/52	461.450	Ny
Signal, Kv Ubl N1/U1	461.350	
Signal, Kv Ubl N2/U2	460.570	
Signal, Kv Inf 21/51	460.470	
Signal, Hga Inf 22/51	459.790	
Signal, Hga Ubl N1/U1	459.690	
Signal, Hga Ubl N2/U2	458.810	
Signal, Hga Inf 21/51	458.710	
U-tavla, Kv	460.835/461.085	Plattformsområde
U-tavla, Hga	459.125/459.375	
Övergångskurva	458.136 - 458.074	Nedsättning, 70 km/h
Radie Vänster, 277 m	458.074 - 457.818	
Övergångskurva	457.818 - 457.740	

12.2 Bilaga 2: Figurer av infrastrukturen i RailSys modellen

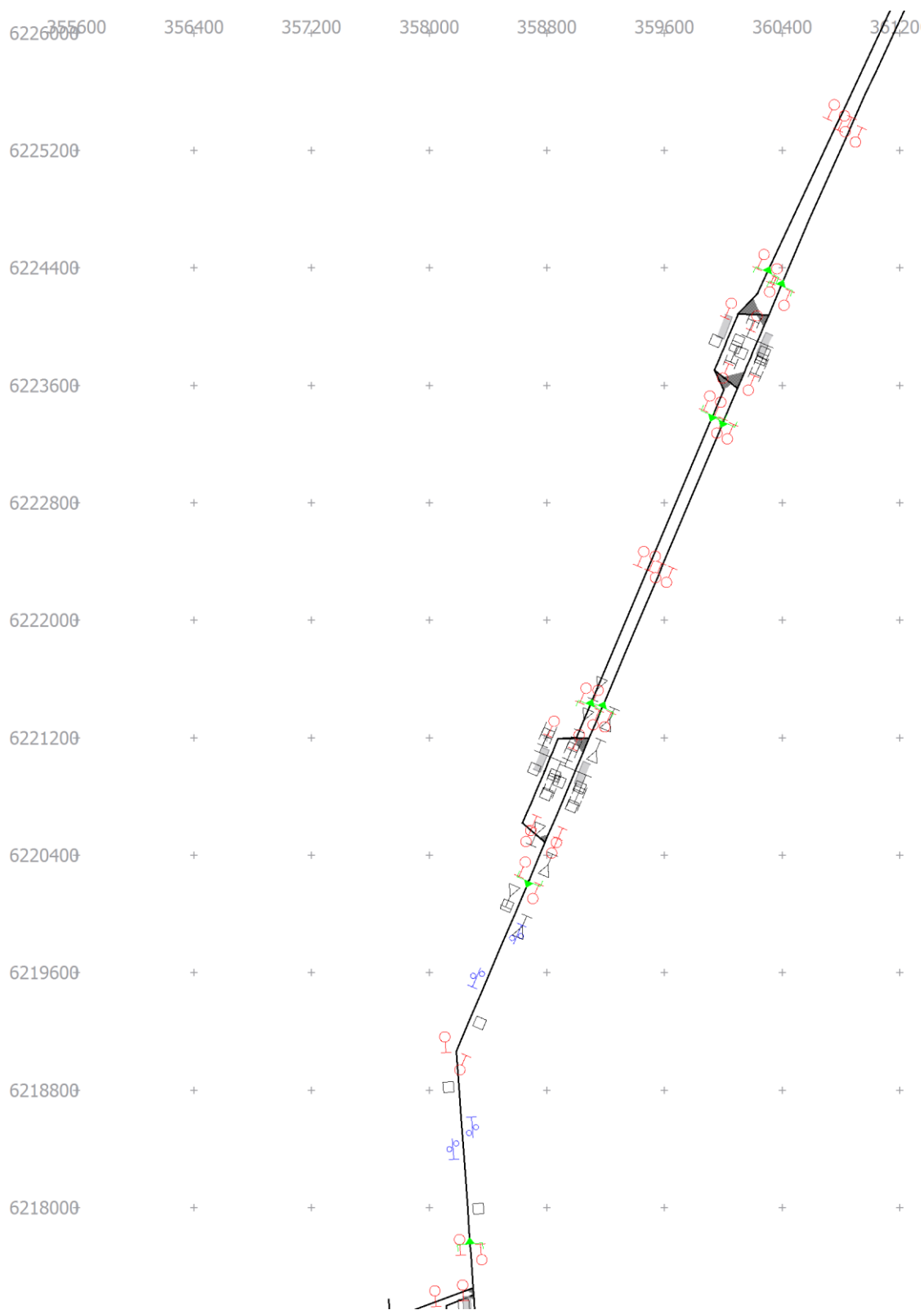
Figur 12-1 *Dubbelspår mellan Ängelholm och Vegeholm.*



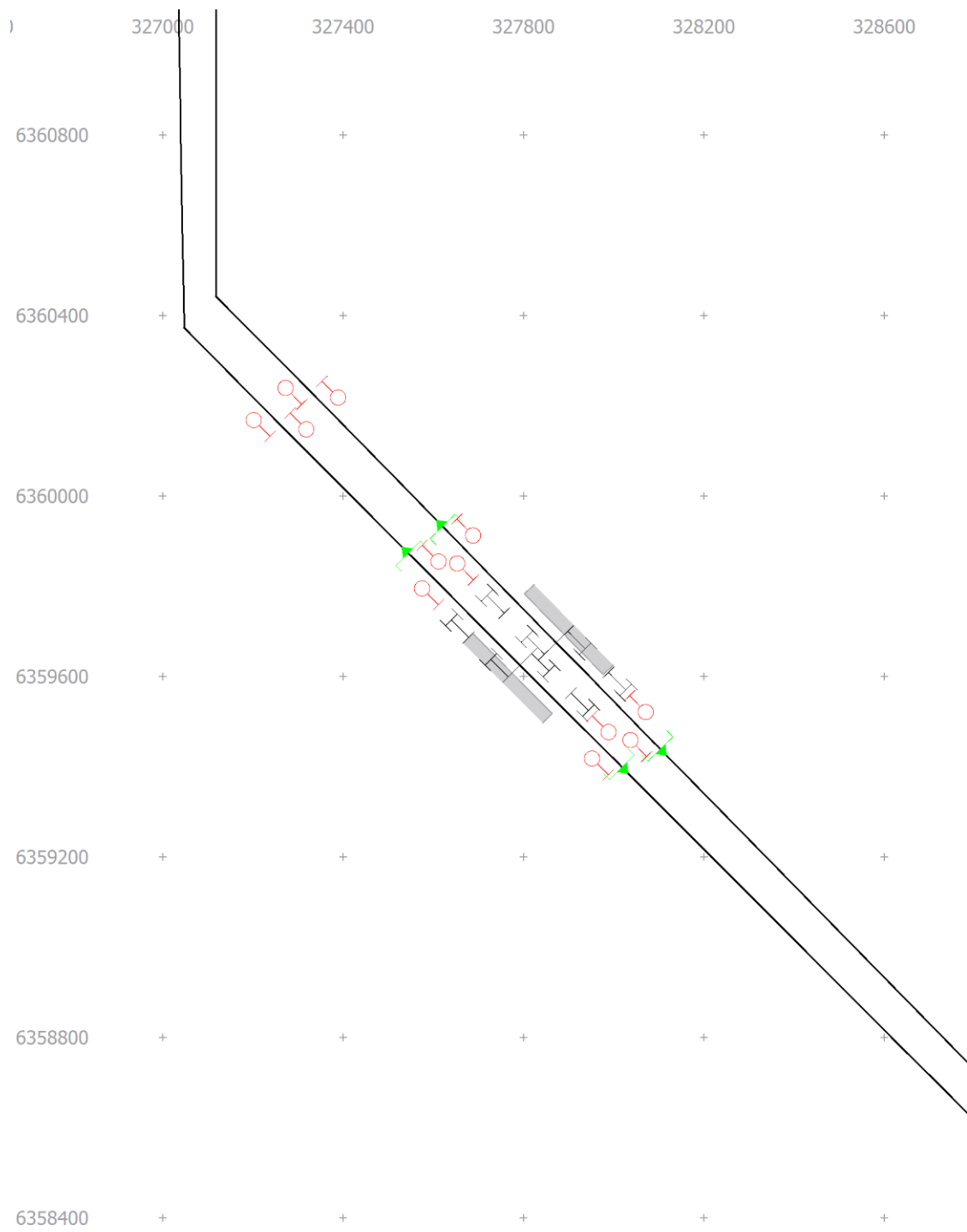
Figur 12-2 *Dubbelspår mellan Kattarp och Ödåkra.*



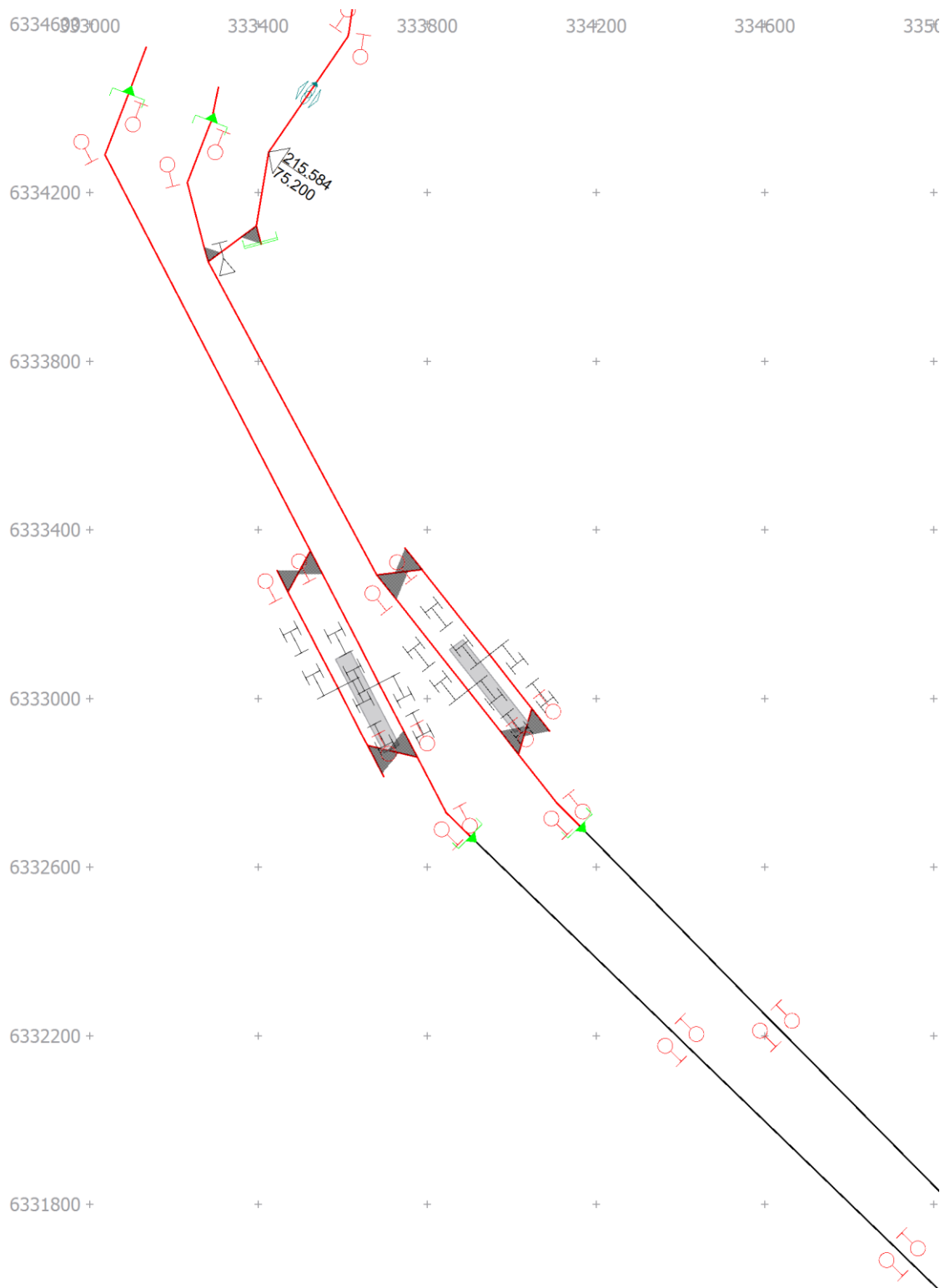
Figur 12-3 *Dubbelspår mellan Ödåkra och Maria.*



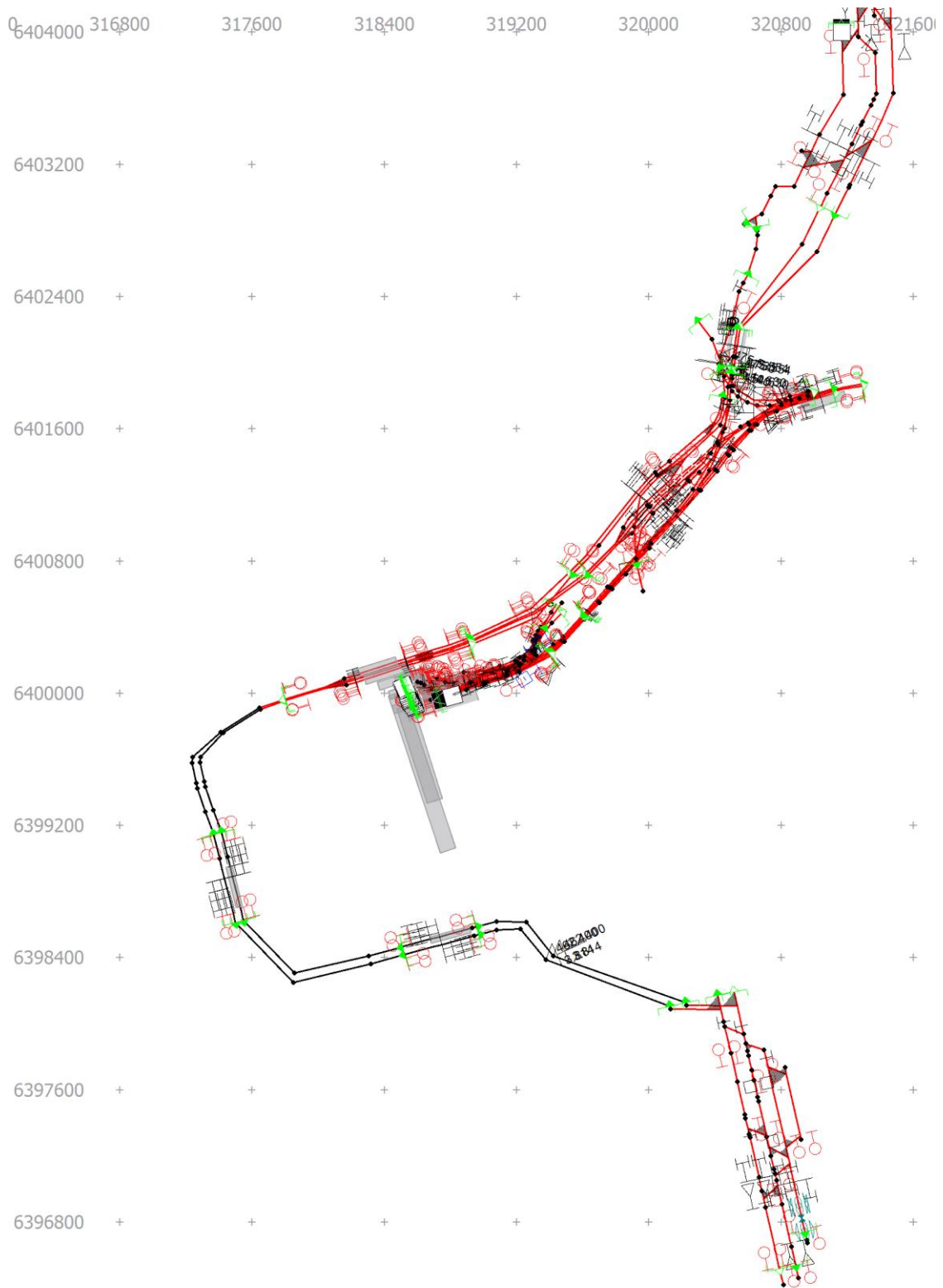
Figur 12-4 Åsa station.



Figur 12-5 *Stadstunnel under Varberg.*

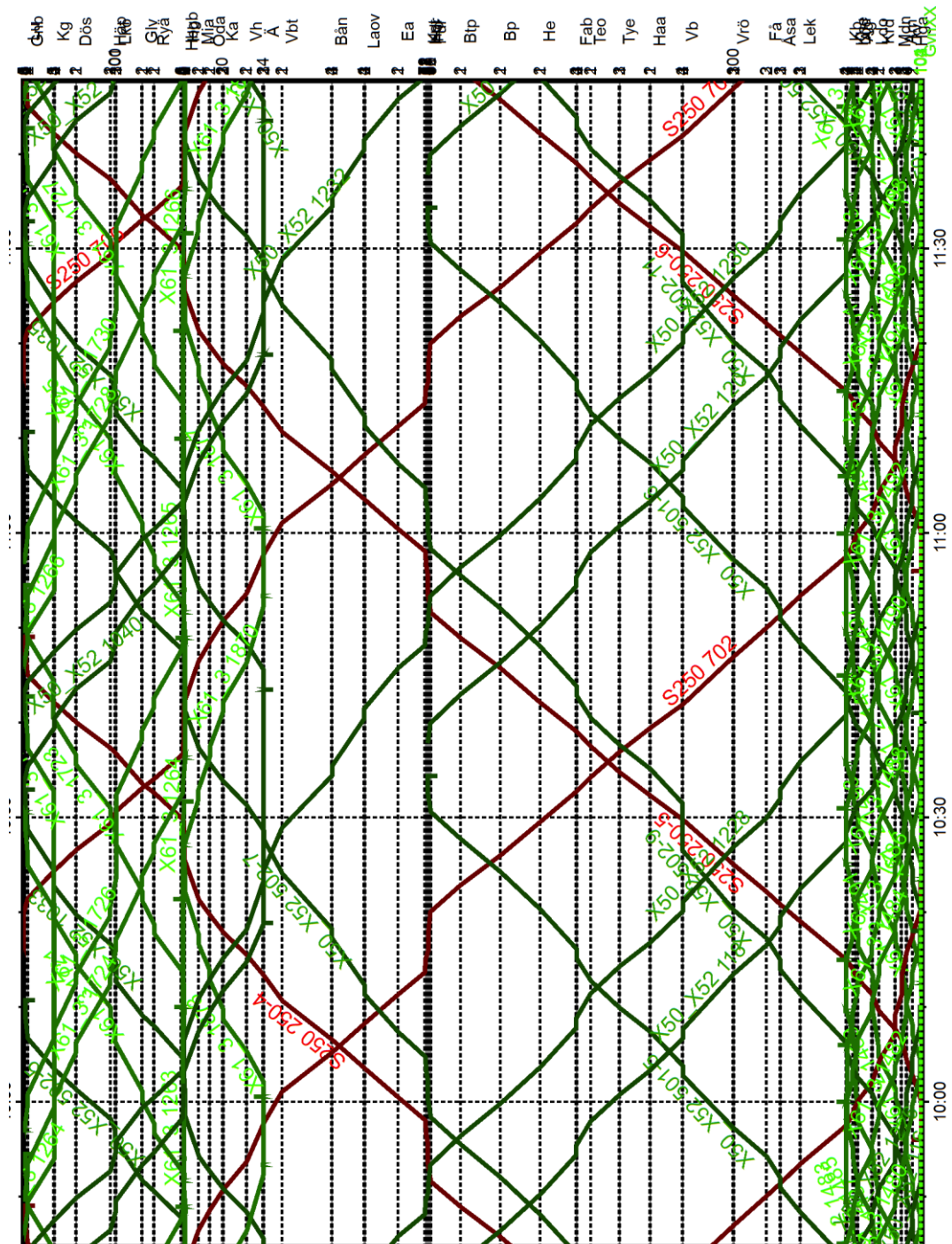


Figur 12-6 *Västlänken.*

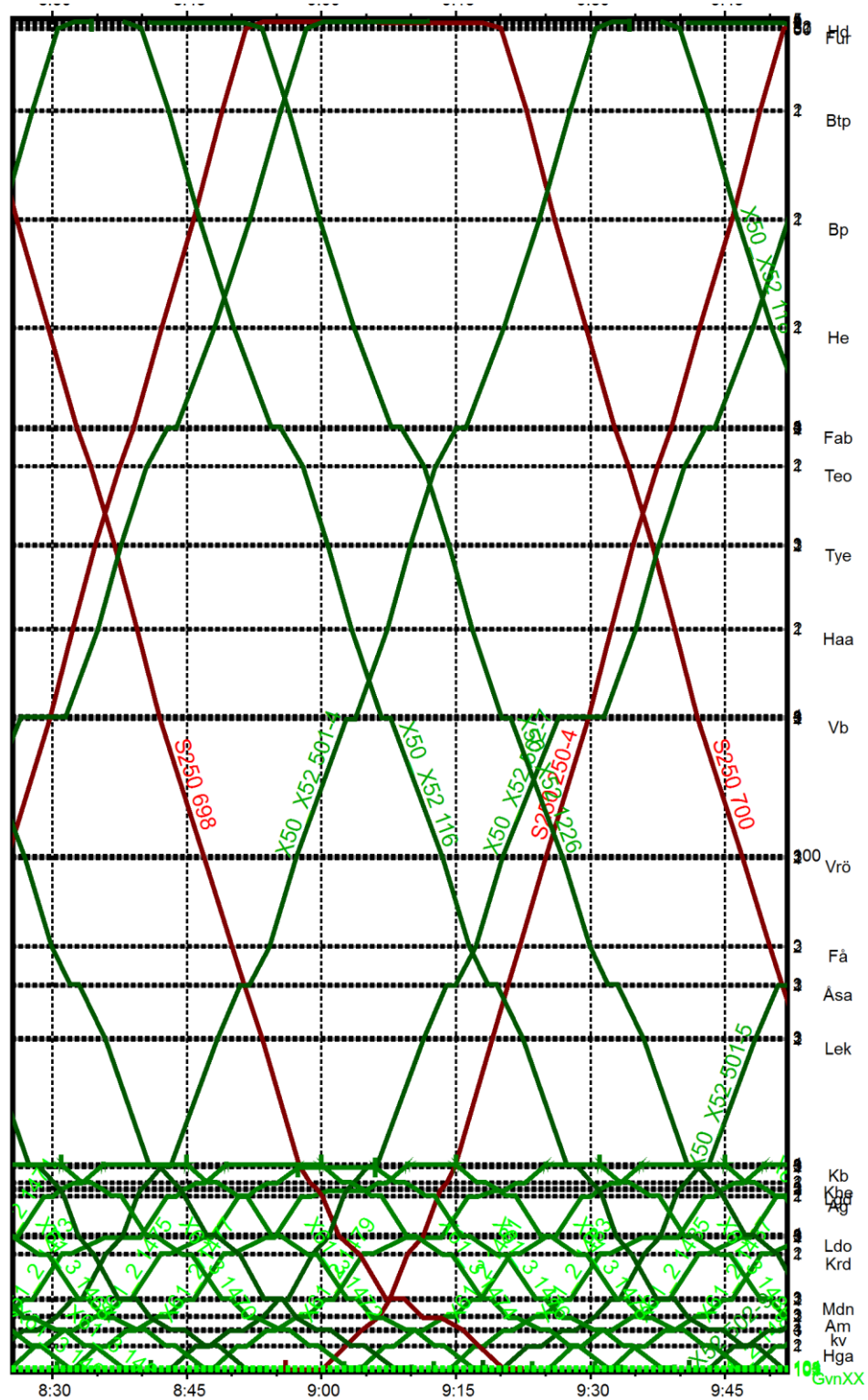


12.3 Bilaga 3: Grafiska tidtabeller med 3 procent tidstillägg

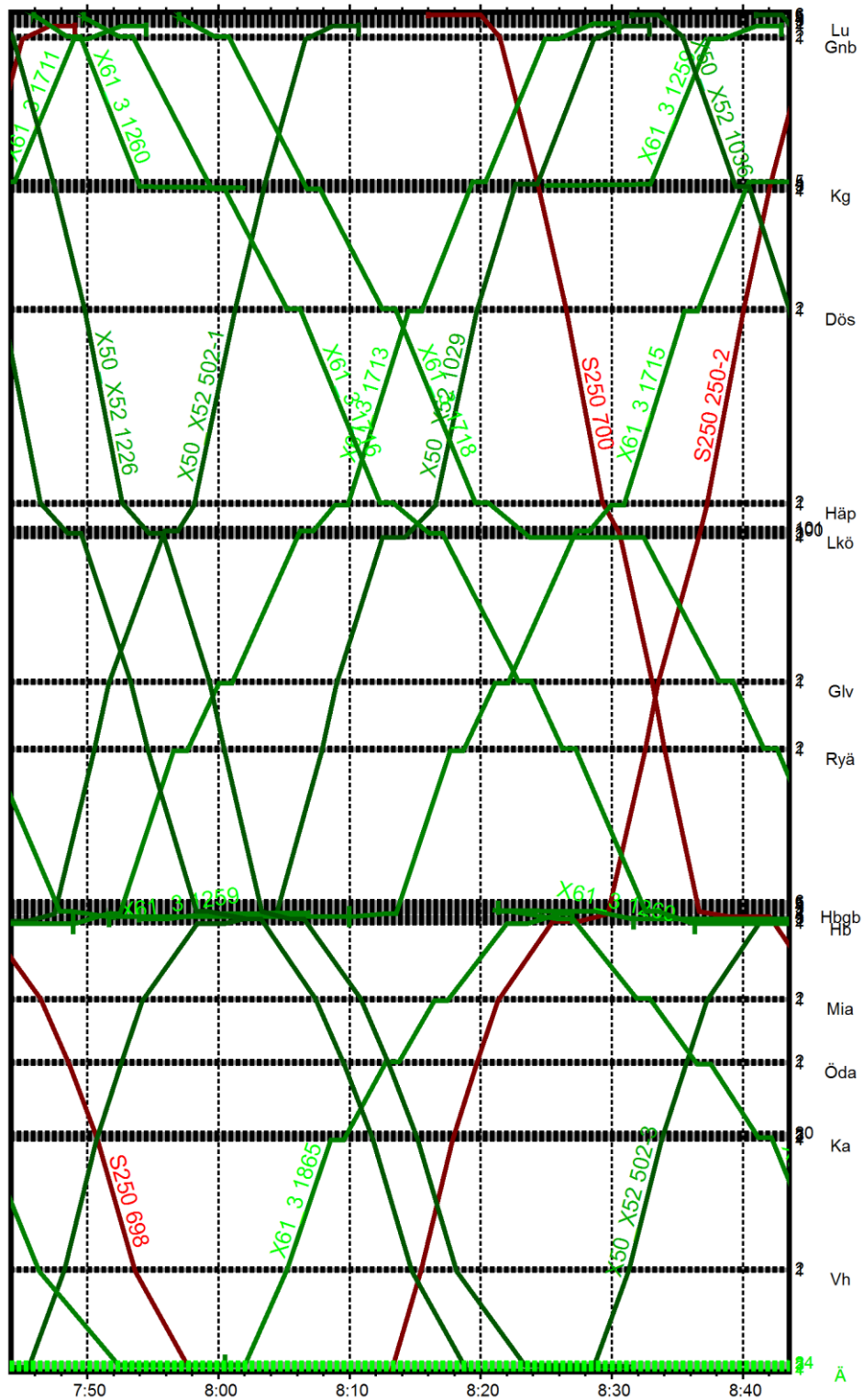
Graf 12-1 Alla linjer med 3 procent tidstillägg.



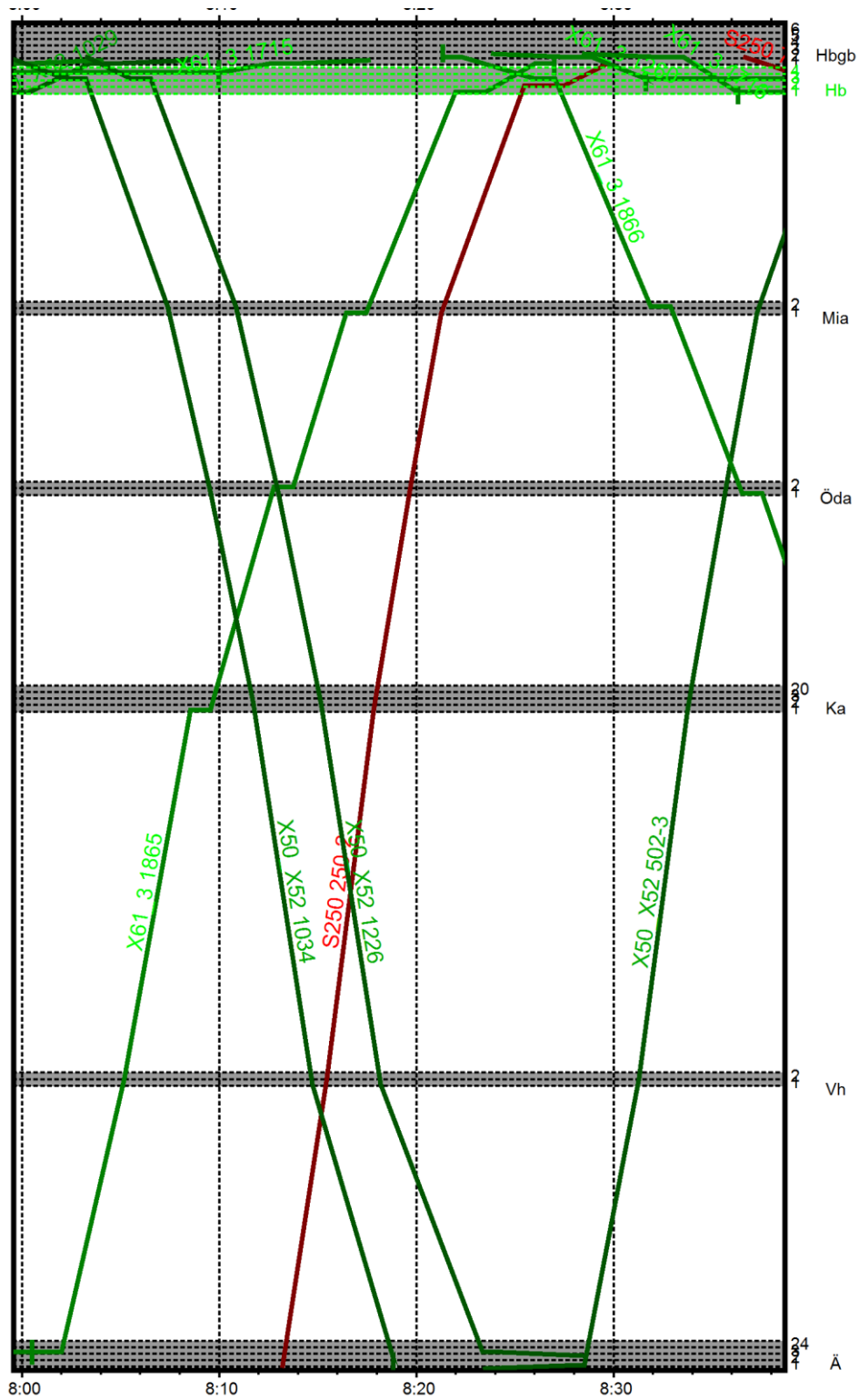
Graf 12-3 Regionalt tåg Göteborg-Halmstad.



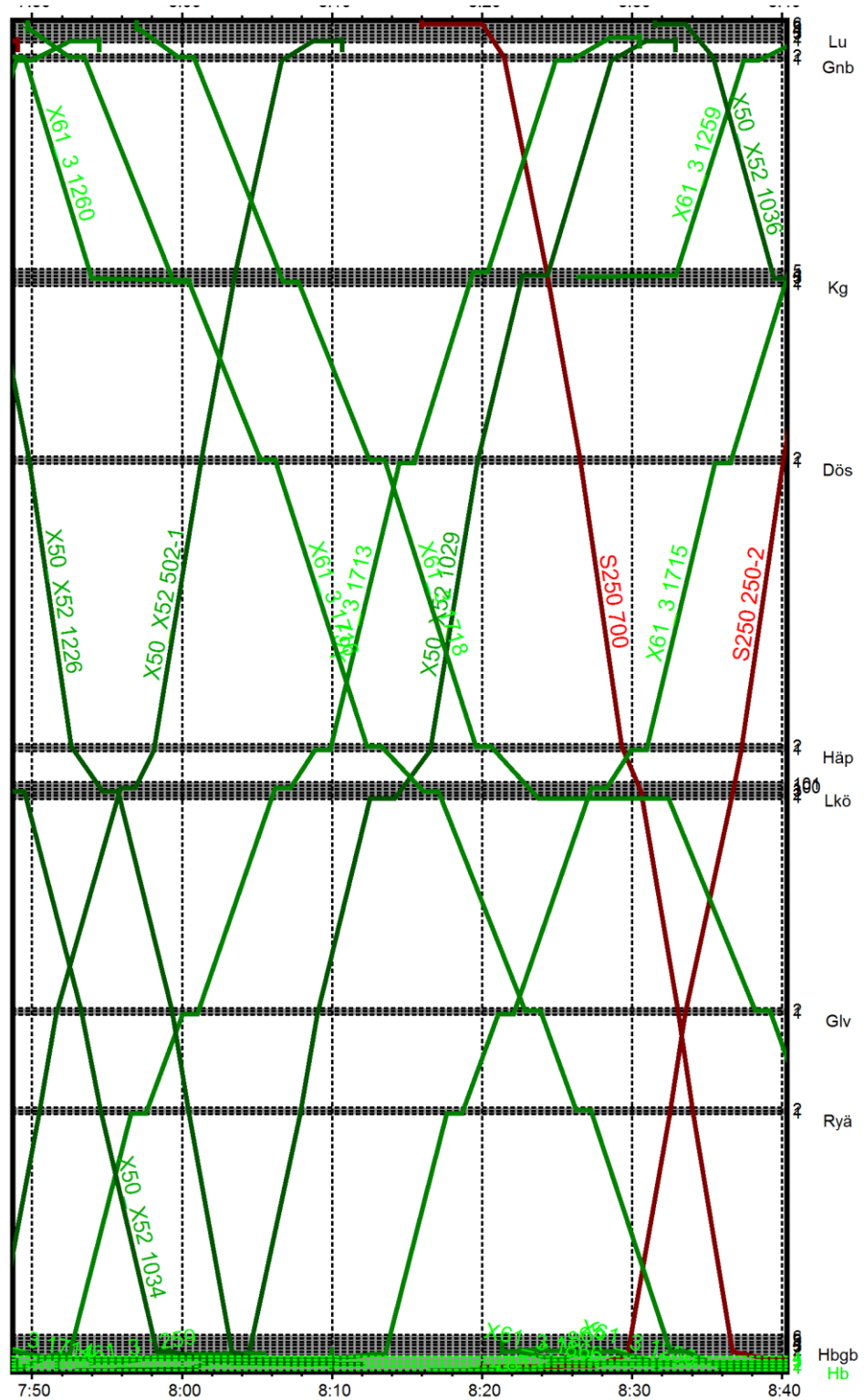
Graf 12-4 Regionalt tåg Ängelholm-Lund.



Graf 12-6 Pågatåg Ängelholm-Ramlösa-Åstorp.

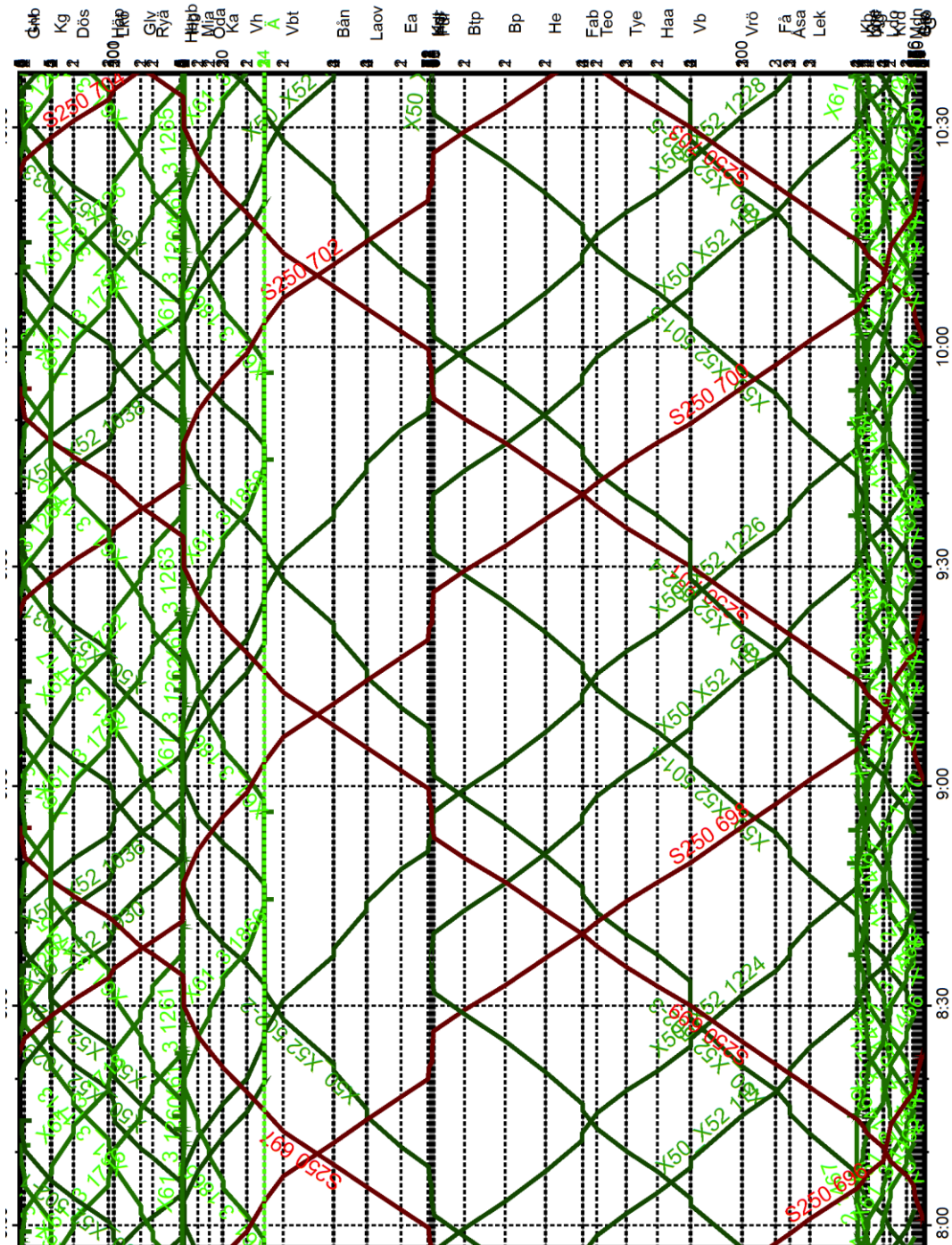


Graf 12-7 Pågatåg Helsingborg-Lund.

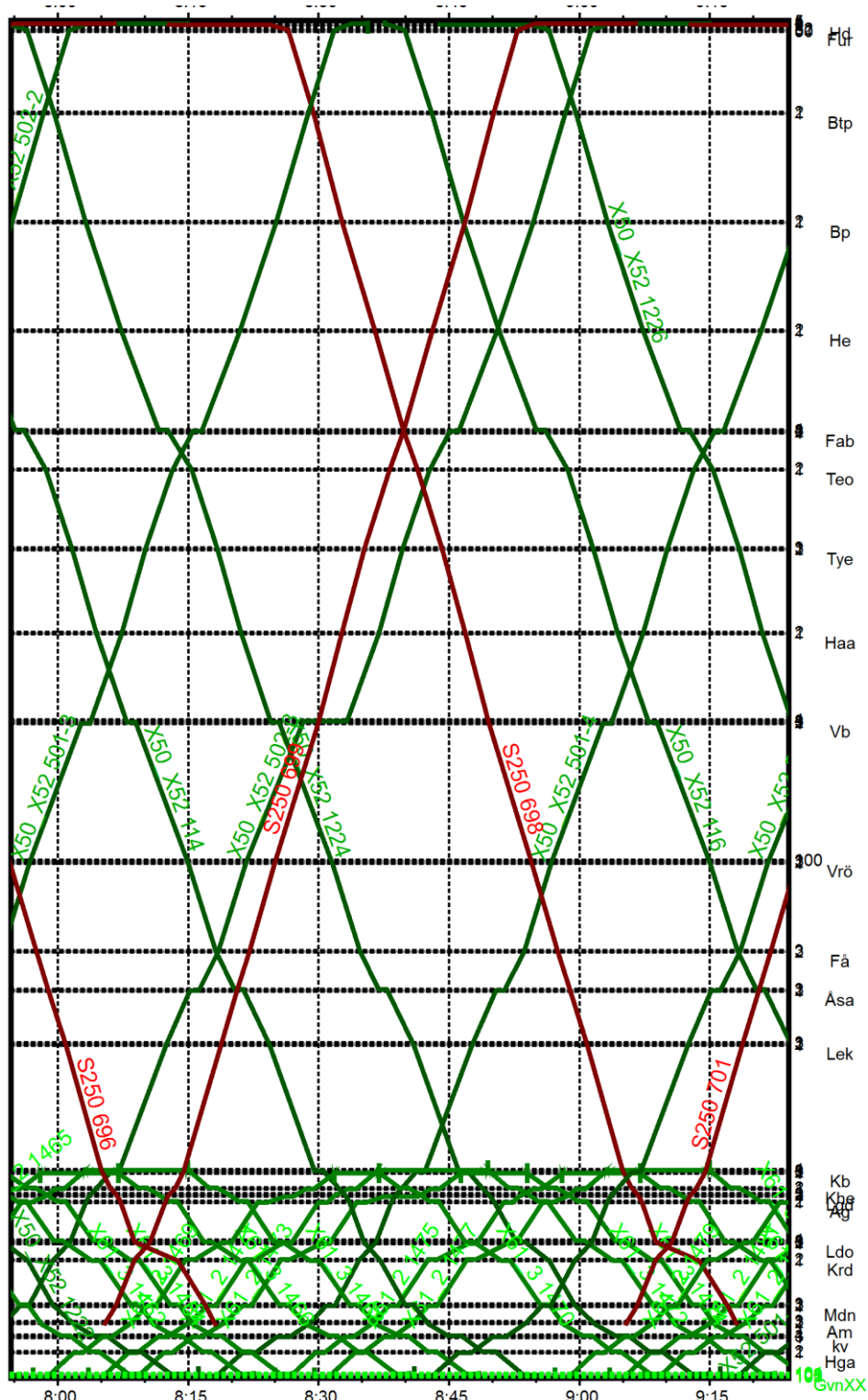


12.4 Bilaga 4: Grafiska tidtabeller med 8 procent tidstillägg

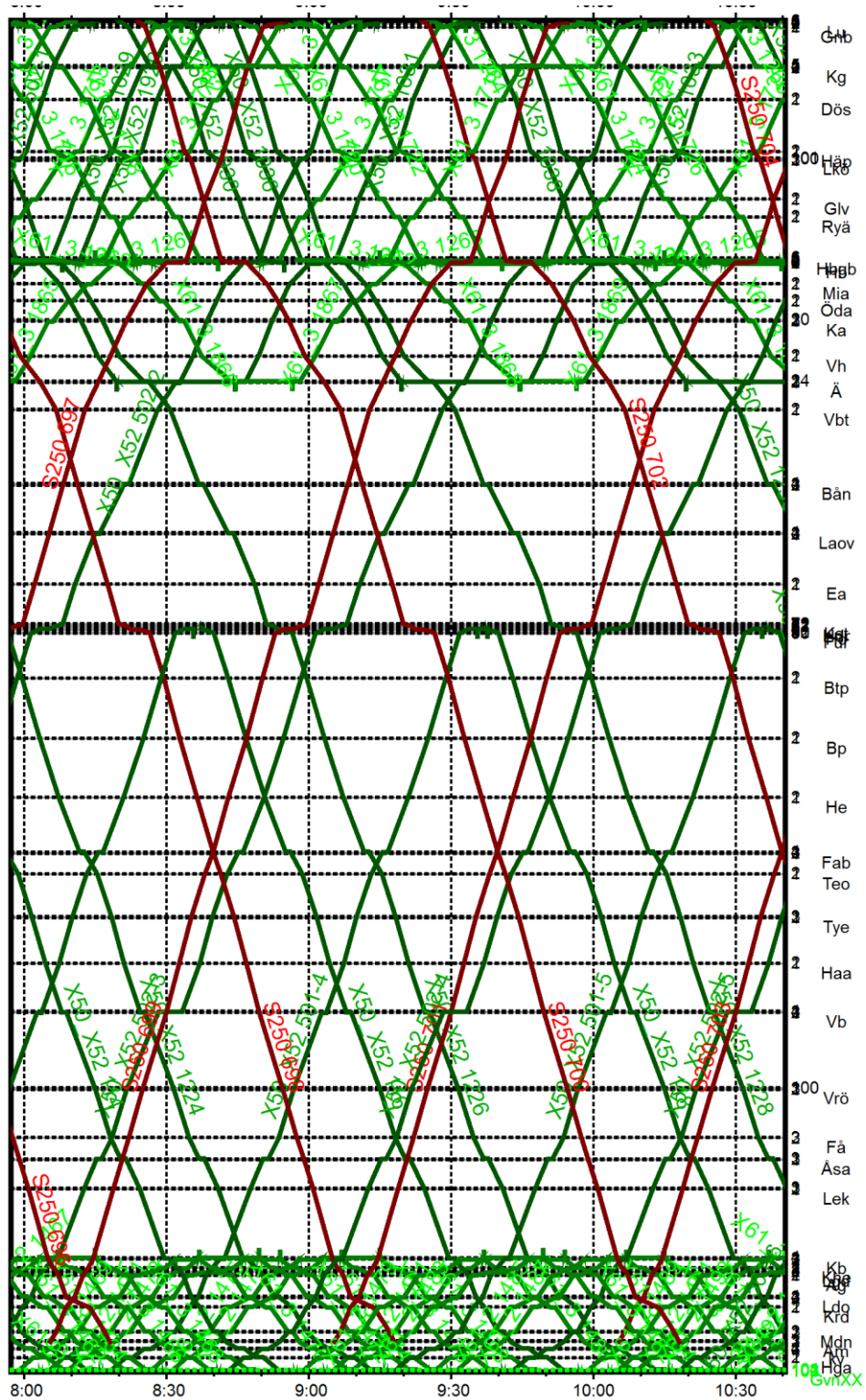
Graf 12-8 Alla linjer med 8 procent tidstillägg.



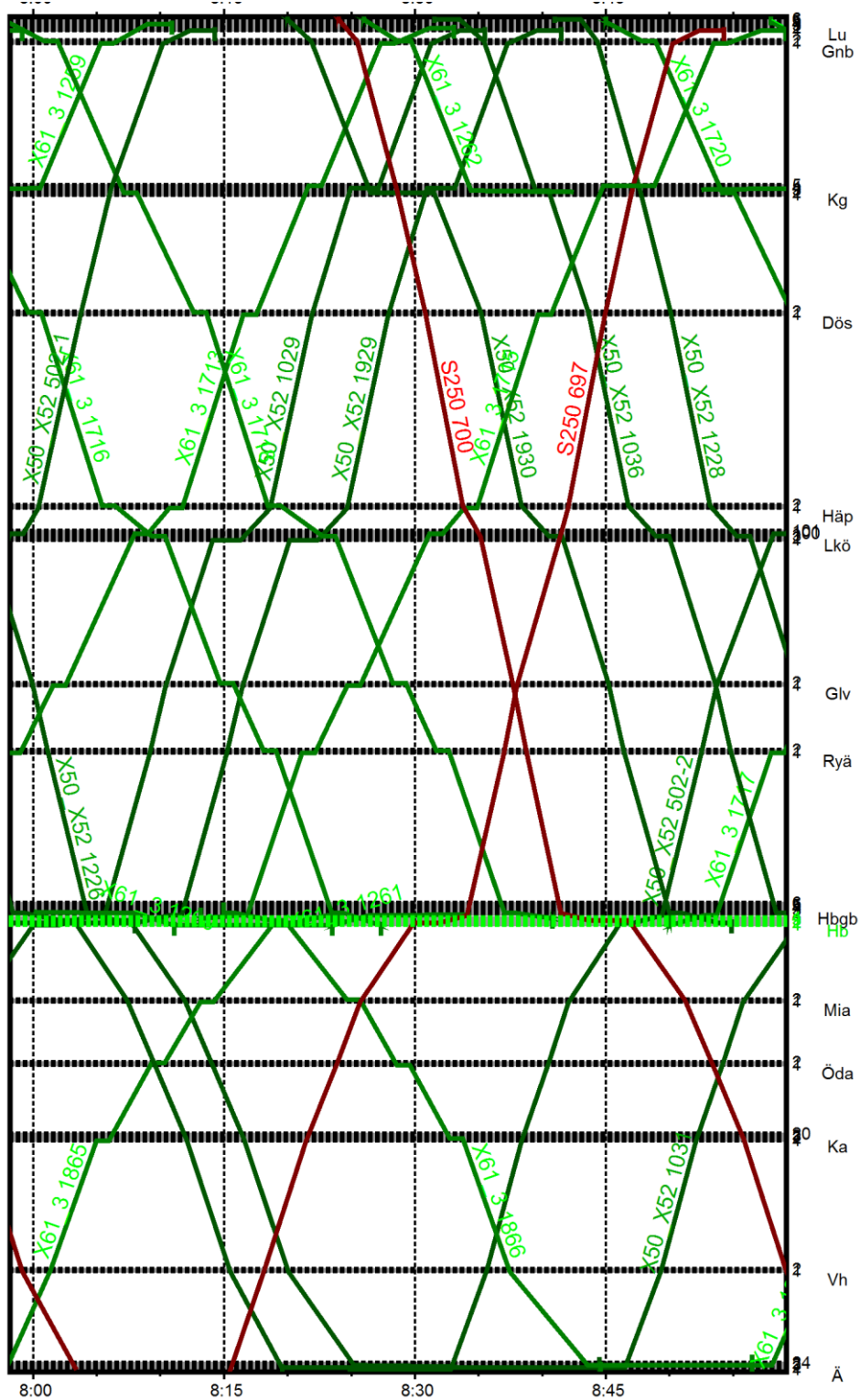
Graf 12-10 Regionalt tåg Göteborg-Halmstad.



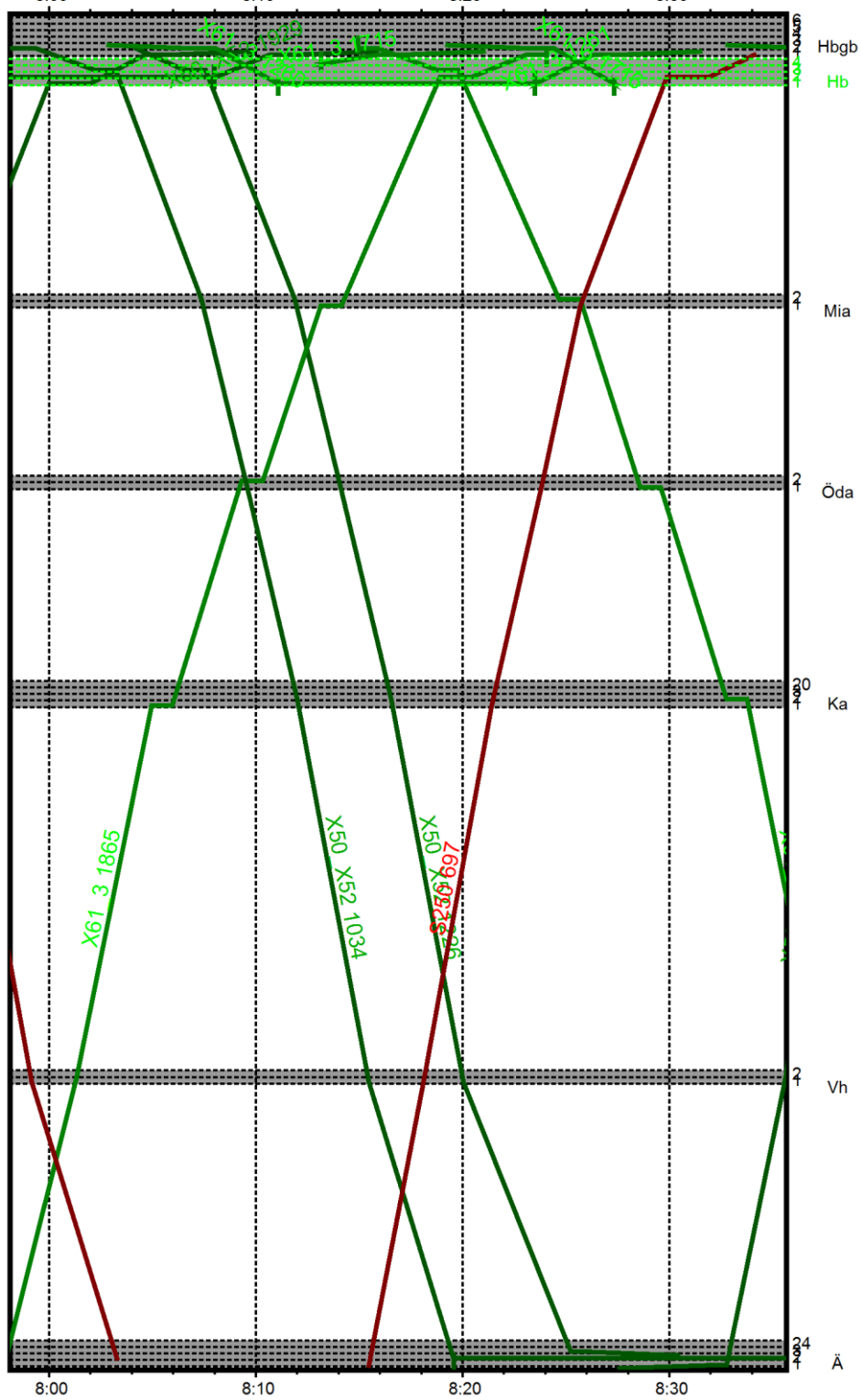
Graf 12-11 Regionalt tåg Göteborg-Lund.



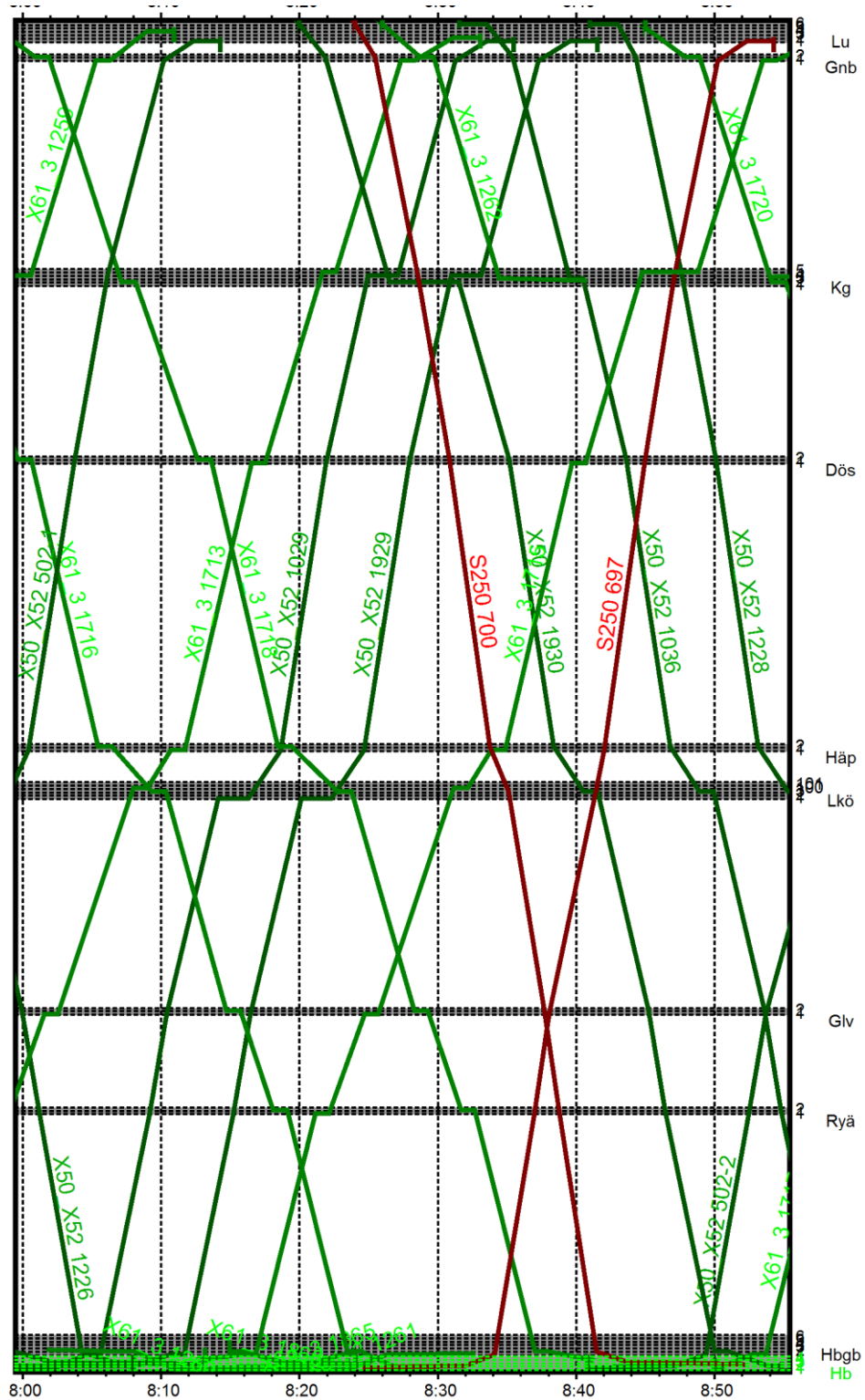
Graf 12-12 Regionalt tåg Ängelholm-Lund.



Graf 12-14 Pågatåg Ängelholm-Ramlösa-Åstorp.



Graf 12-15 Pågatåg Helsingborg-Lund.



12.5 Bilaga 5: Tidtabeller

Tabell 12-5 Princip tidtabell under högtrafik mellan Göteborg-Lund.

Göteborg-Lund	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F
	S250	B200	B200	B200	B160	B160	B160
<i>avg</i> Göteborg	08:00	08:16	08:43				
Haga		08:21	08:47				
Korsvägen		08:24	08:51				
Mölndal		08:30	08:57				
Lindome							
Anneberg							
Hede							
Kungsbacka		08:40	09:07				
Åsa		08:49	09:16				
Varberg		09:02	09:33				
Falkenberg		09:14	09:46				
Halmstad	08:58	09:34	10:05				
Laholm			10:16				
Båstad			10:22				
Ängelholm			10:33	08:46	08:58		
Kattarp					09:06		
Ödåkra					09:11		
Maria					09:14		
Helsingborg	9:32		10:47	09:02	09:20	08:13	08:34
Ramlösa				09:06	09:24	08:17	08:38
Rydebäck						08:22	08:43
Glumslöv						08:26	08:46
Landskrona			10:59	09:16		08:32	08:53
Häljarp						08:35	08:56
Dösjebro						08:41	09:01
Kävlinge				09:27		08:49	09:10
Gunnesbo						08:54	09:15
<i>ank</i> Lund	09:52		11:12	09:35		08:59	09:20

Tabell 12-6 Princip tidtabell för Kungsbackapendeln under högtrafik.

GBG-Kungsbacka	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F
	B160	B160	B160	B160	B160	B160	B160
<i>avg</i> Göteborg	08:04	08:10	08:23	08:28	08:47	09:04	09:10
Haga	08:08	08:14	08:27	08:32	08:52	09:08	09:14
Korsvägen	08:11	08:17	08:30	08:35	08:56	09:11	09:17
Mölnadal	08:17	08:23	08:36	08:41	09:01	09:17	09:23
Kålleröd	08:22	08:28	08:41	08:46	09:05	09:22	09:28
Lindome	08:26	08:32	08:45	08:50	09:10	09:26	09:32
Anneberg	08:30	08:40	08:49	08:54	09:17	09:30	09:40
Hede	08:33	08:43	08:53	08:59	09:22	09:33	09:43
<i>ank</i> Kungsbacka	08:37	08:47	08:56	09:02	09:26	09:37	09:47

Tabell 12-7 Princip tidtabell för Pågatåg Helsingborg-Lund via Rååbanan.

Helsingborg-Lund	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F	M-F
	B160	B160	B160	B160	B160	B160	B160
<i>avg</i> Helsingborg	05:24	06:24	07:24	08:24	09:24	10:24	11:24
Ramlösa	05:27	06:27	07:27	08:27	09:27	10:27	11:27
Gantofta	05:33	06:33	07:33	08:33	09:33	10:33	11:33
Vallåkra	05:37	06:37	07:37	08:37	09:37	10:37	11:37
Tågarp	05:43	06:43	07:43	08:43	09:43	10:43	11:43
Billeberga	05:48	06:48	07:48	08:48	09:48	10:48	11:48
Teckomatorp	05:54	06:54	07:54	08:54	09:54	10:54	11:54
Kävlinge	06:01	07:01	08:01	09:01	10:01	11:01	12:01
Gunnesbo	06:06	07:06	08:06	09:06	10:06	11:06	12:06
<i>ank</i> Lund	06:11	07:11	08:11	09:11	10:11	11:11	12:11