

Kostnadseffektiva Restidsförbättringar

– Värnamo - Halmstad



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Trafik och Väg**

Examensarbete:
Ludvig Pålsson

© Copyright Ludvig Pålsson

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 2013

Sammanfattning

Sträckan mellan Värnamo och Halmstad trafikeras av dieseldrivna persontåg och godståg. Persontågen trafikerar hela sträckan medan godstrafiken främst går mellan Torup och Halmstad. I dagsläget är hastigheten maximalt 120 km/h på en kort del av sträckan. Godstågen kan inte köra snabbare än 100 km/h, men persontågen klarar av att köra i 140 km/h. Även godstågen påverkas av en hastighetshöjning, då den största tillåtna hastigheten på många av delsträckorna är under 100 km/h.

Den totala restiden är i dagsläget på den 10 mil långa sträckan cirka en och en halv timme. Hur kan denna restid minskas kostnadseffektivt, genom användandet av signaltekniska anläggningar samt bantekniska förändringar i det befintliga spåret? Åtgärder kan exempelvis vara kurvöverskridande, ökad rälsförhöjning, A-bortflyttning, byte av banöverbyggnad eller plankorsningar.

Kalkyler har upprättats, genom identifierande av alternativ för varje delsträcka samt beräkningar av gångtid och kostnader för varje alternativ. Den teoretiskt insparade restiden beräknas totalt till cirka 10 minuter på hela sträckan, när de mest lönsamma alternativen används. Till en kostnad av 2,7 miljoner kronor, för en tidsvinst vilken genererar 6,2 miljoner kronor i samhällsekonomisk nytta över 20 år.

Med resandemängden på cirka 10 000 personer per månad är flera åtgärder inte lönsamma. Att byta banöverbyggnad för att tillåta hastigheter över 110 km/h på vissa sträckor är en av dem. En annan är att uppgradera plankorsningsskydd för att tillgodose en högre hastighet. I båda dessa fall kan det dock vara lönt att uppgradera om de ändå behöver bytas. Detta gäller speciellt för banöverbyggnaden där skarvfritt och skarvspår har väldigt lika investeringskostnader, samtidigt som skarvspår är mycket dyrare att underhålla.

Den signaltekniska åtgärden som är mest lönsam är att höja hastigheten i avstickande spår för växlar vilka klarar en högre hastighet än de idag signaleras. Beräkningar visar på att den samhällsekonomiska nyttan blir runt 18 gånger pengarna över 20 år. Denna åtgärd är därför överlägset den mest kostnadseffektiva åtgärden på banan.

Nyckelord: Kostnadseffektivt, Restid, Signalteknik, Banteknik

Abstract

The railroad between Värnamo and Halmstad is served by diesel-powered passenger trains and freight trains. The passenger trains are plying the route, while freight trains mainly run between Torup and Halmstad. In its current state the maximum speed is 120 km/h on a short section of the route. Freight trains cannot drive faster than 100 km/h, but the passenger trains capable of running at 140 km/h. Although freight trains are affected by a speed increase, due to the maximum speed on many of the sub-sections are below 100 km/h.

The total travel time for the 10 Swedish miles stretch is about one and a half hour. How can this journey time be reduced cost-effectively, through the use of signal installations and rail technology changes in the existing track? Actions may include increased cant, A-away movement, change of superstructure or upgrading level crossings.

Calculations have been made through identification of options, estimations of running time and cost for each option. The total theoretical saving in travel time is calculated at approximately 10 minutes on the entire stretch, when the most profitable items are used. At a cost of SEK 2.7 million, this generates 6.2 million in economic gain over 20 years.

With passenger volumes of about 10 000 people a month, several measures are not profitable. Replacing the superstructure to allow speeds over 110 km / h on some stretches are one of them. Another is to upgrade the level crossing protection to satisfy a higher rate. In both these cases it may be worthwhile to upgrade if they still are in need of replacement. This is especially true for the superstructure where seamless and splice tracks have very similar investment costs, while splice tracks are much more expensive to maintain.

The signal technical measure which is most profitable is to increase the speed of the side track with switches which can handle higher speeds than today signaled. Calculations show that economic benefits will be around 18 times of costs over 20 years. This measure is therefore by far the most cost-effective action on the track.

Keywords: Cost-efficiency, Travel time, Signal technology, railway engineering.

Förord

Examensarbetet har utförts under vårterminen 2013 i samarbete med Atkins. Jag vill tacka min handledare Björn Hellrup på Atkins, samt övriga personer på Atkins vilka har hjälpt mig med examensarbetet.

Jag vill även tacka Jönköpings länstrafik för att de delade med sig av resandedata på sträckan Värnamo - Halmstad.

Tack till Strukton för att de delade med sig av kostnader för signaltekinker och signalsäkerhetsansvarig.

Slutligen men inte minst, tack till min familj för all hjälp och stöd med examensarbetet.

Ludvig Pålsson

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	3
1.3 Metod	3
1.4 Avgränsningar	3
2 Teori	4
2.1 Banöverbyggnad	4
2.2 Rälsförhöjning	5
2.3 Övergångskurvor och Rälsförhöjningsramper	5
2.4 Acceleration och Retardation	6
2.5 ATC	6
Bortflyttad målpunkt	8
2.6 Kurvöverskridande	9
2.7 Samhällsekonomi	10
2.8 Plankorsningar	13
3 Tillämpningar	15
3.1 Värnamo - Forsheda	15
3.1.1 Km 83-84	15
3.1.2 Km 84-91	18
3.1.3 Km 91-95	25
3.2 Forsheda Driftplats	30
3.3 Forsheda – Bredaryd hpl	33
3.3.1 Km 97-102	33
3.4 Bredaryd hpl – Reftele	37
3.4.1 Km 103 - 105	37
3.4.2 Km 106 – 110	40
3.5 Reftele driftplats	43
3.6 Reftele – Smålandsstenar	46
3.7 Smålandsstenar driftplats	49
3.8 Smålandstenar – Landeryd	53
3.9 Landeryd Driftplats	59
3.10 Landeryd – Kinnared hpl	62
3.11 Kinnared hpl – Torup	65
3.12 Torup Driftplats	68
3.13 Torup – Oskarström	73
3.13.1 Km 157 - 166	73
3.13.2 Km 167-171	77
3.13.3 Km 172-176	80
3.14 Oskarström Driftplats	84
3.15 Oskarström – Sannarp hpl	86

3.15.1 Km 177-182	86
3.15.2 Km 183 – Sannarp hpl	90
4 Jämförelser.....	94
4.1 Värnamo - Forsheda	94
4.2 Forsheda	95
4.3 Forsheda – Bredaryd - Reftele.....	96
4.4 Reftele – Smålandsstenar - Landeryd	97
4.5 Landeryd - Kinnared – Torup.....	98
4.6 Torup	99
4.7 Torup – Oskarström	100
4.8 Oskarström – Sannarp	101
4.9 Översikt.....	102
5 Slutsatser.....	109
6 Referenser	113

1 Inledning

1.1 Bakgrund

På mindre, äldre järnvägsbanor finns det begränsningar för restid och kapacitet. Vilket gör att transporter inte sker optimalt gällande tid och transportmängd.

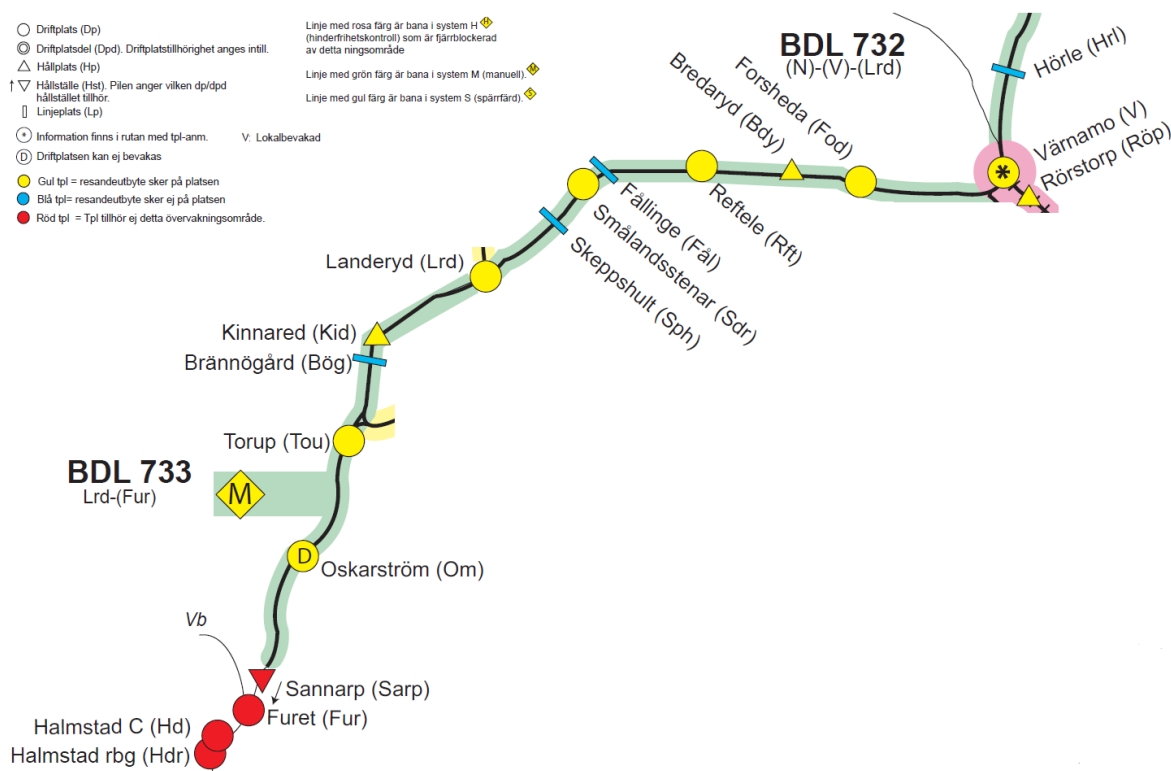


Bild 1-1: Karta för Halmstad - Värnamo källa: (Trafikverket[1], 2012).

Sträckan mellan Halmstad och Värnamo är en del av den längre sträckningen Halmstad - Nässjö. Den är inte elektrifierad och är enkelspårig. Den trafikeras av både persontrafik och godstrafik. Persontågen är dieselmotorvagnar av typen Y31/Y32 vilka kallas Krösatåg. De körs av DSB Småland (Järnväg.net[1], 2013).

Krösatågen har en maximal hastighet på 140 km/h (Järnväg.net[2], 2013), vilket ger en del utrymme för förbättringar i hastighet på banan. Krösatågen har en acceleration på 1 m/s² för Y31 vilken består av två vagnar och 0,85 m/s² för Y32 vilken består av tre vagnar (Bombardier Transportation, 2002). Retardationen för driftbroms är 0,9 m/s² (Bombardier, 2010).

Godstågen är av typen T44, vilket är ett diesellok, körda av bland annat Green Cargo. Gods transporteras mellan Halmstad och Smålandsstenar, med

avstickare in på sidodestinationer som Hyltebruk och Smålands Burseryd. T44 har en maximal hastighet på 100 km/h (Järnväg.net[3], 2013).

Den största tillåtna hastigheten på banan varierar med ett max på 120 km i timmen men vanligen ligger den på runt 100 km/h med en hel del sträckor med lägre hastighet (Trafikverket[2], 2013).

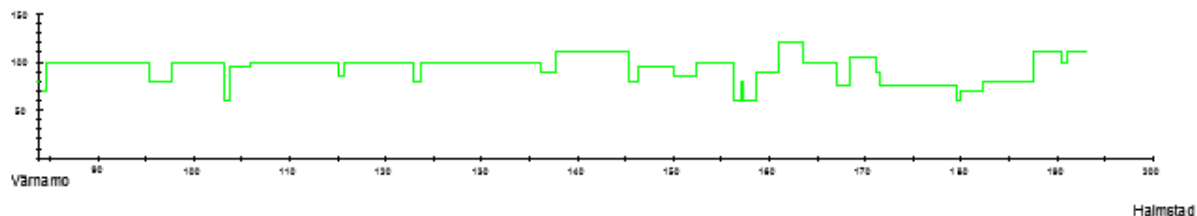


Bild 1-2: Hastighetsprofil baserad på data från BIS

Det går tre till fem persontåg per riktning och dag på sträckan beroende på vilken veckodag det är. Uppehåll görs på nio stationer mellan Halmstad C och Värnamo: Forsheda, Bredaryd, Reftele, Smålandsstenar, Landeryd, Kinnared, Torup, Oskarström samt Sannarp (Krösatågen, 2012).

Restiden mellan respektive station är enligt trafikverkets tågplanering (Trafikverket[3], 2013):

Från	Till	Tid(min)	Kumulativ(min)
Värnamo	Forsheda	12	12
Forsheda	Bredaryd	5	17
Bredaryd	Reftele	7	24
Reftele	Smålandsstenar	8	32
Smålandsstenar	Landeryd	9	41
Landeryd	Kinnared	8	49
Kinnared	Torup	6	55
Torup	Oskarström	15	70
Oskarström	Sannarp	13	83
Sannarp	Halmstad	2	85

Tabell 1-1: Restid mellan orterna baserat på Trafikverkets tågplanering

Den kumulativa variabeln ger alltså den totala restiden mellan Värnamo och Halmstad, vilket då är 85 minuter exklusive stop på stationer. Det innebär att det är en restid på cirka en timme och tjugofem minuter mellan Värnamo och Halmstad.

Tågmöten sker i dagsläget främst i Smålandsstenar, Torup och Landeryd. Det finns dock plattformar vid flera spår även på Reftele driftplats, där finns även möjlighet till möte. Möten kan även utföras på driftplatserna Forsheda och Oskarström dock utan plattform för det ena tåget (Trafikverket[3], 2013).

1.2 Syfte

Identifiering av ekonomiskt försvarbara signaltekniska och mindre bantekniska förbättringar för att optimera sträckan i avseende på restid samt kapacitet.

1.3 Metod

Insamlande av information om sträckan och de fordon vilka trafikerar den. Från främst baninformationssystemet samt förvaltningsdata ifrån signalområdet.

Samla information om olika signaltekniska och bantekniska lösningar, samt ungefärliga kostnaderna för dessa.

Tillämpa de olika lösningarna på sträckan för att kostnadseffektivast minska restiden och öka kapaciteten.

1.4 Avgränsningar

Jag har valt att fokusera på en bansträckning mellan Halmstad och Värnamo, exklusive driftplatserna i Värnamo och Halmstad.

Med bantekniska förbättringar åsyftas åtgärder som spårlägesoptimering eller materialutbyte inom den befintliga banvallen.

2 Teori

2.1 Banöverbyggnad

Det finns hastighetsrestriktioner för skarvspår beroende på vilken ballasttyp och befästningstyp som används i det befintliga spåret. Det finns enligt BVS 1586.15 tre gränser (Trafikverket[1], 2013):

- Skarvspår + Heybackbefästning + Makadamballast: Sth = 130 km/h
- Skarvspår + Spikbefästning m. underlägg + Makadamballast: Sth = 120 km/h
- Skarvspår + Grusballast: Sth = 110 km/h

Kostnaden för att byta ut räler och sliprar är cirka 3200 kronor per meter spår. Kostnaden för ballast tillkommer med 200 kronor per meter. Det kan vara att den räl vilken i dagsläget ligger i spåret är relativt ny och därmed inte behöver bytas ut, därför minskar kostnaden med cirka 300 kronor per meter. Kostnaden för skarvspår är ungefär samma som för skarvfritt spår vid nyanläggning (Corshammar, 2005).

Underhållskostnaden för ett enkelspårigt oelektrifierat skarvspår varierar beroende på om sträckan trafikeras av godståg eller endast persontåg. För endast persontågstrafik är kostnaden 97 kronor per spårmeter däremot om det förekommer mycket godståg på sträckan är kostnad 133 kronor per spårmeter. Till det kommer även 35 kronor per spårmeter om det är träslipers istället för betongsliper, på grund av att träslipers behöver bytas ut oftare än betongslipers (Corshammar, 2005).

För ett enkelspår vilket är elektrifierat och skarvfritt med normal belastning kostar underhållet 51 kronor per spårmeter att underhålla vare sig det är godstrafik eller persontrafik (Corshammar, 2005). Även om järnvägen mellan Halmstad och Värnamo inte är elektrifierad i dagsläget bör logiskt sett inte ett oelektrifierat spår generera en högre underhållskostnad än ett elektrifierat.

Skillnaden i underhållskostnad blir då $97 + 35 - 51 = 81$ kronor per spårmeter och är för de sträckor vilka endast trafikeras av persontrafik. För de sträckor vilka även betjänar godstrafik blir det istället $133 + 35 - 51 = 117$ kronor per spårmeter i minskade underhållskostnader.

2.2 Rälsförhöjning

I cirkulärkurvor höjs ytterrälen upp för att eliminera kvasi-statisk sidoacceleration och därmed tillåta en högre hastighet genom kurvan. Den teoretiska ideala rälsförhöjningen för att eliminera all sidoacceleration för en viss hastighet i en kurva fås genom följande formel (Andersson & Berg, 2007):

$$h_t = \frac{11,8 * V^2}{R}$$

Den största tillåtna rälsförhöjningen som får anläggas är idag 160 mm. Tågen får dock lov att ha en viss brist beroende på vilken typ av tåg det är samt vilken hastighet kurvan trafikeras i. Även typen av befästning som används påverkar, för A-tåg är 100 mm tillåtet förutom i spikspår där det istället är 80 mm. För B-tåg är 150 mm tillåtet förutom i spikspår där endast 100 mm är tillåtet (Trafikverket[4], 2013).

Det tillåts även att fordonen har 100 mm överskott av rälsförhöjning för att alla tåg inte kör med lika hög eller låg hastighet. Till exempel ska ett långsamt godståg kunna köra på samma bana som ett snabbt persontåg (Trafikverket[4], 2013).

Kostnaden för en spårriktningssmaskin kostar olika per skift beroende på hur mycket de klarar av per timme. Den billigaste kostar 50 000 kr per skift och klarar av 500 spårmeter eller 0,8 växlar per timme, det blir då 6250 kr per timme om ett skift räknas som åtta timmar. Den dyraste kostar 70 000 kr per skift och klarar 1500 spårmeter per timme, vilket ger ett timpris på 8750 kr (Corshammar, 2005).

2.3 Övergångskurvor och Rälsförhöjningsramper

Övergångskurvor anläggs innan och efter cirkulärkurvor för att få en mjukare övergång in i kurvan, finns det en rälsförhöjning i cirkulärkurvan kombineras övergångskurvan med en rälsförhöjningsramp. Det finns tre faktorer som påverkar längden på övergångskurvan och rälsförhöjningsrampen. Det skall dock alltid vara minst 20 meter mellan två övergångskurvor (Trafikverket[4], 2013).

Ramplutningen: $L_r = \frac{\Delta h_a}{2,5}$

Rampstigningshastigheten: $L_r = \frac{\Delta h_a * 1,3 * V * q_a}{1000}$

Rälsförhöjningsbristens ändringshastighet: $L_r = \frac{\Delta h_b * 1,3 * V * q_b}{1000}$

Formlerna ovan ger var sitt rekommenderat minimum värde på hur lång övergångskurvan skall vara, konstanten 1,3 används för att ge en framtidsäkerhet på 30 % vid nyanläggning. Det största av de tre värdena bör därför användas vid anläggningen av kurvan (Trafikverket[4], 2013).

2.4 Acceleration och Retardation

Accelerations och retardations värden i arbetet är inte exakt beräknade utan beräknade med en konstant acceleration och retardation, därför skall de bara ses som ett ungefärligt värde på den tid och sträcka en viss hastighetsförändring tar.

Anledningen till detta är att många externa faktorer påverkar accelerations- och retardationsförmåga till exempel vindmotstånd, belastningsgrad m.m. det gör det komplicerat att beräkna (Andersson & Berg, 2007).

För att räkna ut sträcka och tidsåtgång för ett tåg med en viss acceleration används följande formler (Andersson & Berg, 2007):

$$t_A = \frac{v_s}{a_x}$$

$$s_A = \frac{v_s^2 - v_0^2}{2a_x}$$

För retardationen används samma formler fast retardationshastigheten ersätter accelerationshastigheten (Andersson & Berg, 2007).

För körning i konstant hastighet används:

$$t = \frac{s}{v}$$

(Andersson & Berg, 2007)

2.5 ATC

Automatic Train Control förkortas till ATC, i Sverige har vi egentligen ATP (Automatic Train Protection) men beteckningen ATC används ändå. Skillnaden mellan ATC och ATP är att ATP endast kan bromsa och inte gasa, vilket ATC kan (Järnvägsskolan, 2012).

ATC består av en mottagare som finns monterad i loken vilken kontinuerligt sänder ut en bärvåg. Baliser är utplacerade i spåret som är lagrade med information. Informationen sänds ut när balisen känner av bärvågen från en mottagare (Järnvägsskolan, 2012).

Till tåget överförs information vilken är väsentlig för ett tågs framförande, till exempel hastigheter, avstånd och lutning. Informationen visas sedan för föraren. Åtföljs inte en hastighetssänkning som är föreskriven bromsar tåget automatiskt (Järnvägsskolan, 2012).

Kostnaden för en fast balis med fästanordning och kodproppar är ca 12 000 kronor styck och för en styrbar cirka 13 000 kronor styck (Materialservice, 2013). Till denna kostnad kommer givetvis personal kostnad för projektering samt utförande. Denna kostnad är uppskattningsvis 750 kronor per timme för en projektör (Hellrup, 2013), 450 kronor per timme för en signaltekniker dagtid samt 610 kronor för en signalsäkerhetskontrollant dagtid, förkortat SiSä (Pettersson, 2013). Arbetet antogs utföras på dagtid då banan är lågtrafikerad.

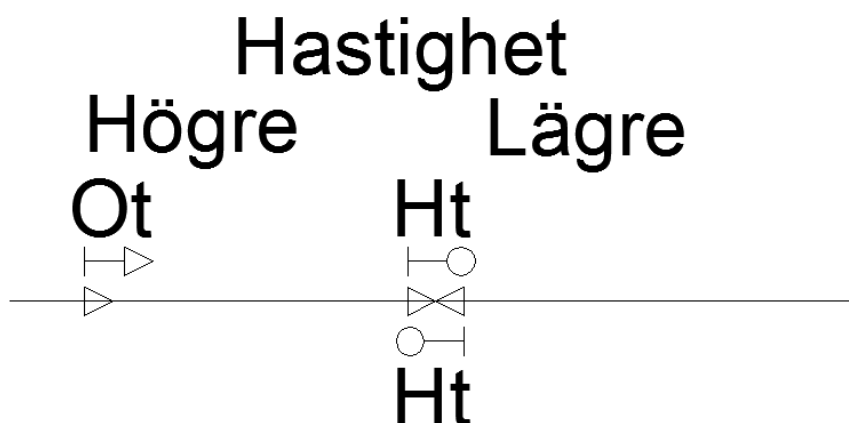


Bild 2-1: Taknedsättning schematisk bild

Ovan syns en takhastighetsförändring där Ot är orienteringstavlor vilka förvarnar för tåget och föraren om den ankommande hastighetssänkningen. Det behövs alltså ingen förvarning om höjningen av hastighet. Ht är hastighetstavlor där den nya hastigheten börjar gälla. Då baliserna kan ge olika meddelanden i olika riktningar är det endast två baliser vilka är placerade vid Ht (Järnvägsskolan, 2012).

En takhastighetsförändring sättningskräver alltså 4 baliser, 3 skyltar samt 2 stolpar om man antar att Ht skyltarna sitter på samma stolpe. Det tar antagligen runt 3 timmar att projektera samt två timmar att montera om man räknar 40 minuter per balisgrupp och avrundar uppåt, då de är två stycken kan de montera var sin balis samtidigt. Detta är uppskattningar baserat på min egen erfarenhet av att montera baliser samt projektering.

Bortflyttad målpunkt

Med hjälp av ATC kan man flytta fram målpunkten för tågen förbi en infartssignal fram till en växel vilken begränsar hastigheten och därigenom behöva bromsa senare. Detta då tåget inte behöver köra i växelns hastighet vid infartssignalen utan det räcker den är nere i den vid växeln. Detta kallas en A-bortflyttning (Järnvägsskolan, 2012).

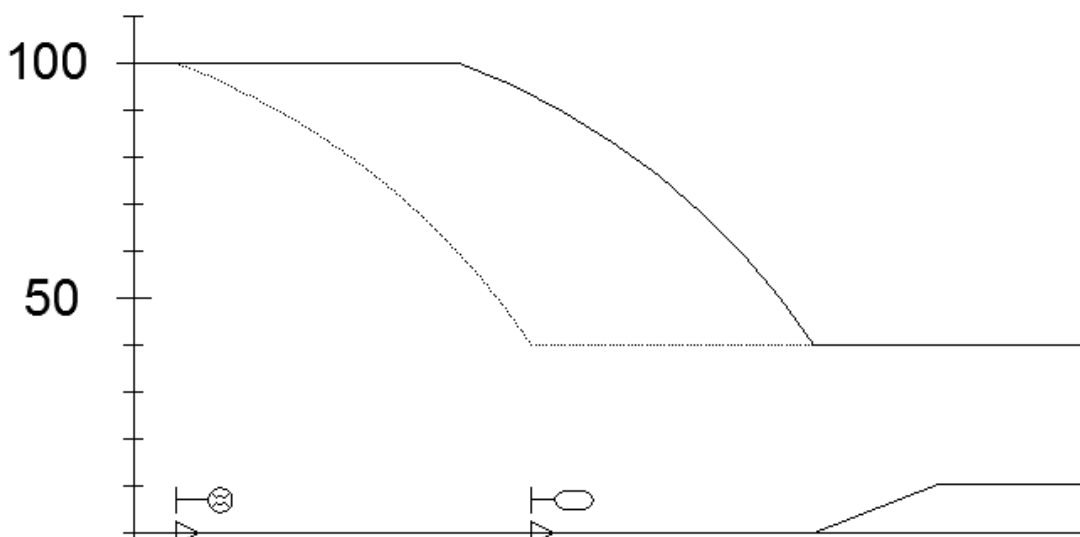


Bild 2-2: Schematisk bild över en A-bortflyttning, heldragen är med A-bortflyttning, streckad utan.

En annan typ av bortflyttad målpunkt är att man från ett sidospår kan utpeka en höjning precis efter växeln in på huvudspåret och därmed kunna höja hastigheten direkt efter växeln istället för vid utfartssignalen. Detta kan genomföras med hjälp av SH-baliser, HTMSH eller utpekad höjning (Järnvägsskolan, 2012).

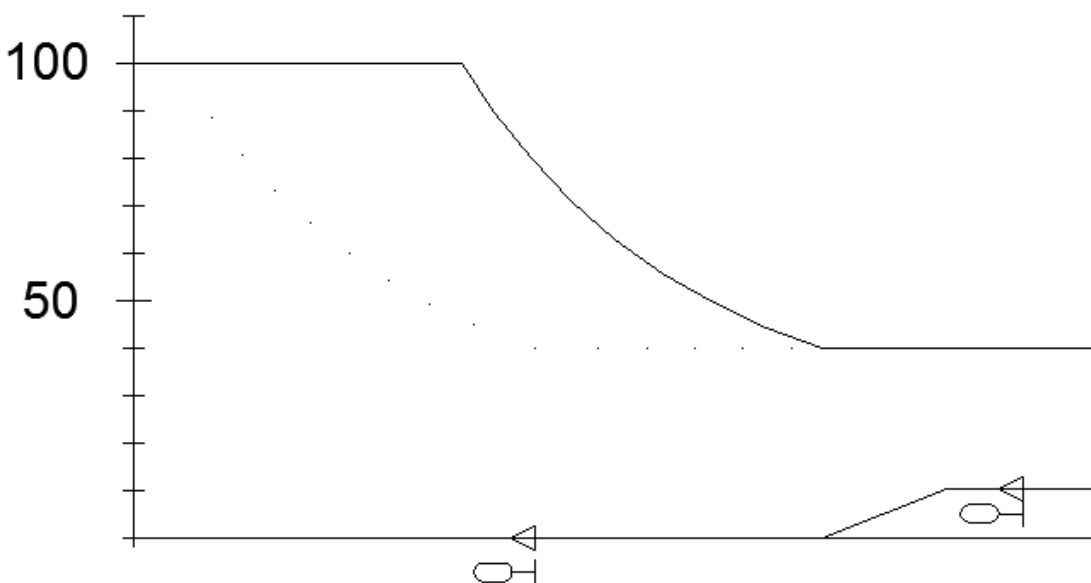


Bild 2-3: Schematisk bild över en utpekad höjning, heldragen är med utpekad höjning, streckad utan.

2.6 Kurvöverskridande

En kurvnedläggning tillåter tåg att överskrida den angivna hastigheten olika mycket beroende på vilka gågegenskaper de har, de kan dock ej överskrida takhastigheten på sträckan. Den överskridning som tillåts görs matas in i ATC-datorn på tåget. Det finns två typer av Kurvnedläggningar klass 1 och 2. Klass 1 tillåter överskridande enligt information inmatad i ATC-datorn och klass 2 tillåter 50 % av överskridandet för klass 1. Klass 1 används på normalkurvor och Klass 2 på sämre kurvor (Järnvägsskolan, 2012).

Den procentuella kurvöverskridningen är för A-tåg 0 % och för B-tåg 10 %. Denna hastighet avrundas sedan ner till närmsta femtal. Till exempel om kurvan är satt för 80 km/h får A-tåg köra i 80 km/h, B-tåg får köra i 85(88) km/h vid klass 1 och 80(84) km/h vid klass 2 (Järnvägsskolan, 2012).

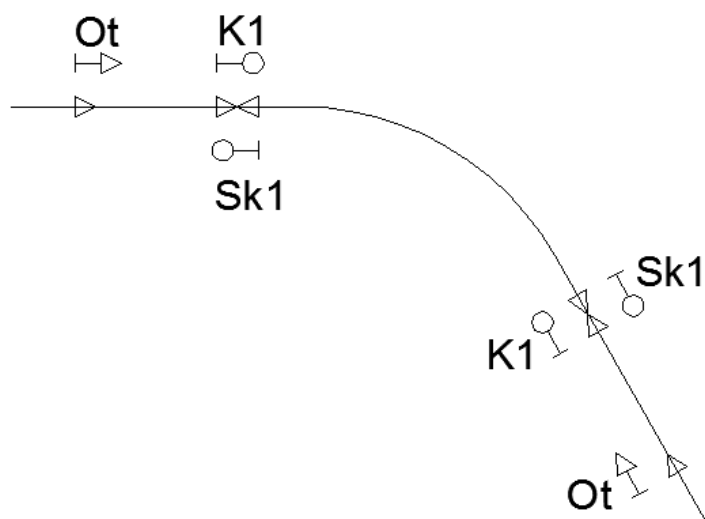


Bild 2-4: Kurvnedläggning schematisk bild

En kurvnedläggning kräver 8 fasta baliser, 6 tavlor och 4 stolpar. Ett kurvöverskridande tar olika långt tid att projektera beroende på hur banan ser ut. Därför uppskattas cirka 4 timmar per kurvnedläggning för projektering samt 3 timmar för utplacering av kurvnedläggningen utav en signaltekniker samt en SiSä. Detta är uppskattningar baserat på min egen erfarenhet av att montera baliser samt projektering.

2.7 Samhällsekonomi

För varje minut som en resenär sparar kan det generera vad man kallar en samhällsekonomisk nytta, alltså en nytta för vårt samhälle översatt till ekonomiska medel. Detta värde varierar beroende på vilket fordonstyp man reser med, hur långt man reser samt i vilket syfte resan utförs, om det är en tjänsteresa eller en privatresa. En tjänsteresa värderas till 69 kr per timme i 2010 års penningvärde, en privatresa värderas där till 53 kr per timme. Då förhållandet mellan antalet tjänsteresor och privatresor är okänt på sträckan används 53 kr per timme för beräkningarna, vilket innebär att värdet hamnar i underkant (Trafikverket[2], 2012).

Då det gäller sekunder i restidsbesparing blir det enklast att ha värdet i kronor per sekund istället, det ger cirka 0,015 kr per sekund. Alltså är den samhällsekonomiska nyttan i minskad restid 1,5 öre per intjänad sekund för varje resa.

I mars månad 2012 åkte cirka 10 000 personer med tågen någonstans på sträckan. Dock vet man inte vart de har rest. Det är alltså tänkbart att en del av de som stiger på norr om Värnamo också åker söder om Värnamo, dessa visas alltså ej. Det vägs dock förhoppningsvis upp av att det ej noteras om de som stiger på i Värnamo åker norrut eller söderut. Det är därför antagligen en del av dem som åker mot Nässjö istället för Halmstad. Betalsystemet resplus registreras inte för varje station och är därför i en klumpsumma för månaden (Jönköping Länstrafik, 2012).

Om antalet resande endast skulle summeras och det värdet användas i beräkningarna skulle det betyda att alla resande åkte hela sträckan mellan Värnamo och Halmstad. Detta är ju inte realistiskt och skapar en väldigt positiv effekt på den samhällsekonomiska nyttan.

Då det är mer restriktivt att räkna på att flest antal resenärer åker korta sträckor, antar jag att fördelningen är att 50 % av de avstigande kommer från grannstationerna, 25 % från efterföljande station, 15 % från följande samt 10 % från den efter det. Antalet vägs också beroende på hur många som åker från stationen att det totalt kommer 50 % från de två närliggande orterna, men att det kommer t.ex. 40 % från den stora och 10 % från den lilla. Undantaget denna regel är Halmstad som är en stor ort, dit personer reser från hela sträckan, denna slutsats dras till följd av deras stora mängd avstigande.

Nedan följer den uppskattade fördelningen från respektive ort.

Totalt	Avstigande										Från/Till		
	Halmstad	Sannarp	Oskarström	Torup	Kinnared	Landeryd	Smålandsstenar	Reftele	Bredaryd	Forsheda		Värnamo	Mot Nässjö
6811	1410	331	73	223	211	351	1506	504	284	328	1590	3132	Påstigande
4224	393	0	0	0	0	0	0	27	24	18	721	3041	Mot Nässjö
443	0	0	0	0	0	0	44	66	111	222	-	91	Värnamo
48	0	0	0	0	0	1	4	3	4	-	37	0	Forsheda
88	0	0	0	0	1	2	11	27	-	17	30	0	Bredaryd
117	0	0	0	1	2	15	49	-	9	14	26	0	Reftele
415	0	0	2	25	44	85	-	122	60	37	40	0	Smålandsstenar
39	0	2	1	3	2	-	17	7	5	2	0	0	Landeryd
45	4	3	1	9	-	14	11	4	1	0	0	0	Kinnared
44	6	5	6	-	16	6	3	1	0	0	0	0	Torup
14	5	4	-	3	0	0	1	0	0	0	0	0	Oskarström
1111	1002	-	27	38	22	22	0	0	0	0	0	0	Sannarp
3264	-	317	36	144	123	205	1366	246	72	18	737	0	Halmstad
9852	1410	331	73	223	211	351	1506	504	284	328	1590	3132	Totalt

Tabell 2-1: Uppskattning av resandefördelning för varje ort.

Det ger då följande fördelning på de olika sträckorna:

Från	Till	Kort	Fördelning	Resplus	Biljett	Totalt Månad	Kr/(S*År)
Värnamo	Forsheda	2495	6 %	144	76	2715	407
Forsheda	Bredaryd	2595	6 %	150	79	2823	424
Bredaryd	Reftele	2781	7 %	161	84	3026	454
Reftele	Smålandsstenar	3209	8 %	186	97	3492	524
Smålandsstenar	Landeryd	4710	11 %	272	143	5126	769
Landeryd	Kinnared	4684	11 %	271	142	5097	765
Kinnared	Torup	4727	12 %	273	144	5144	772
Torup	Oskarström	4850	12 %	281	147	5278	792
Oskarström	Sannarp	4858	12 %	281	148	5287	793
Sannarp	Halmstad	6164	15 %	357	187	6707	1006

Tabell 2-2: Resandefördelning på sträckorna

Resplus och biljetter fördelas alltså efter den procentuella fördelningen för kortresenärerna, vilket förhoppningsvis ger en generell bild mellan vilka orter de flesta resenärerna åker. Antalet resor på sträckorna är nästan kumulativ då många resor går till Halmstad. Månadsvärdet multipliceras med tio istället för tolv för att kompensera för minskat antal resor under sommaren och helgdagar. Längst till vänster i tabellen anges den samhällsekonomiska nyttan av insparad restid per resa i kronor för ett år för respektive sträcka.

2.8 Plankorsningar

Det finns ett antal olika kategorier av plankorsningar beroende på vilken grad av skydd de har, olika förhållanden på järnvägen och vägen påverkar valet av skyddsnivå. Till exempel hastighet, trafiktäthet och siktsträcka (Trafikverket, 2011).

- A – Helbommar
- B – Halvbommar
- F – Förlängd ringningstid
- H – Hinderdetektor
- C – Ljussignal
- D – Ljudsignal
- GF – Gångfälla
- K – Kryssmärke
- S – Stopplikt

Följande begränsningar gäller för de olika plankorsningskydd kategorierna (Trafikverket, 2011):

Skydd	Sth	HTFP >1000	Min vägbredd	Krav på närsikt	Krav på fjärsikt	Farlig trafik		Vägfordon			Störd trafikmiljö	Not
						cykel	gång	Farliga	Blockerande	Långsamma		
A	160	✓	3	Nej	Nej	✓	✓	✓	✗	✗	✓	
A	200	✓	1,3	-	-	✓	✓	-	-	-	-	5
AF	160	✓	3	Nej	Nej	✓	✓	✓	✗	✓	✓	
AFH	160	✓	3	Nej	Nej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AH	160	✓	3	Nej	Nej	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
B	160	✓	6	Nej	Nej	✗	✗	✓	✗	✗	✓	
BF	160	✓	4	Nej	Nej	✗	✗	✓	✗	✓	✓	
CD	80	✗	-	Nej	Ja	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
CDGF	200	✓	Se BVS 1573	Nej	Nej	✗	✓	-	-	-	-	
DGF	140	✓	Se BVS 1573	Nej	Nej	✗	✓	-	-	-	-	
E	160	✗	3	Nej	Nej	✗	✗	✗	✗	✗	✗	6
GF	140	✓	Se BVS 1573	Ja	Nej	✗	✗	-	-	-	-	
K	80	✗	3	Ja	Nej	✗	✗	✗	✗	✗	✗	6
K	140	✗	3	Ja	Nej	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
KS	140	✗	2	Ja	Nej	✗	✗	✗	✗	✗	✗	7
Oskyddad	-	✗	-	Ja	Nej	✗	✗	✗	✗	✗	✗	6,8

✓ Får förkomma

✗ Får inte förekomma

- Ej relevant

⁵ Endast gång- och cykeltrafik

⁶ Lokal väg

⁷ Skoterled

⁸ Ny byggs inte

Bild 2-5: Plankorsningsbegränsningar (Trafikverket, 2011)

Som synes är 140 km/h tillåtet på de flesta plankorsningarna, men CD samt K på lokal väg tillåter endast 80 km/h. Det betyder att plankorsningar av de kategorierna kommer att behöva uppgraderas, fördelaktiges till B-kategorin om korsningen är för biltrafik. Är den istället endast för gång och cykeltrafik är en gångfälla antagligen den bästa lösningen.

Kostnaden för de olika anläggningarna är enligt BVH 701:

Kostnad kr/ plankorsning	Byggnation	Underhåll	El	Olyckor	Rivning och slopande	Totalt
Anläggningstyp						
Bomanläggning	3 000 000	2 493 000	148 000	661 000	1 500 000	7 802 000
Ljus och ljudsignal	1 750 000	1 625 000	148 000	2 017 000	500 000	6 040 000
Enkel ljussignal	550 000	1 125 000	148 000	887 000	500 000	3 210 000
Kryssmärke	25 000	800 000	0	1 270 000	38 000	2 133 000
Gångfälla	150 000	800 000	0	191 000	38 000	1 179 000
Oskyddad	0 ¹	800 000	0	139 000	38 000	977 000

Bild 2-6: Plankorsningskostnader under 25 år (Trafikverket, 2011)

Att en uppgradering från CD skydd till B skydd endast skulle kosta skillnaden där emellan på 1,25 miljoner är troligen inte rimligt, då det kan vara att en del befintliga komponenter behöver bytas ut i vägskyddet. Därför bör man nog räkna på en kostnad på minst två miljoner kronor för ombyggnationen. Underhållskostnaden över 25 år ökar med 0,868 miljoner kronor. Olyckskostnaderna minskar dock med 1,356 miljoner kronor. Det ger en total kostnad på cirka 1,5 miljoner kronor i extra kostnader för en uppgradering från CD till B.

Med en höjning av hastigheten på spåret kommer signaleringssträckan för plankorsningsskydden vilka har någon form av aktiv signal, även behöva förlängas och därmed projekteras om.

3 Tillämpningar

Allting i detta kapitel är baserat på data från Banverkets Informations System (Trafikverket[2], 2013) eller ritningar över respektive sträcka eller driftplats hämtade från Emil (Trafikverket[5], 2013).

Kalkyler har upprättats, genom identifierande av alternativ för varje delsträcka samt beräkningar av gångtid och kostnader för varje alternativ.

3.1 Värnamo - Forsheda

3.1.1 Km 83-84

I befintligt skick är hastigheten i slutet av Värnamos driftplats är STH 80 km/h sedan går den ner till 70 km/h i strax över 700 meter för att sedan höjas till 100 km/h.

Rälsförhöjning

Anledningen till detta är de två cirkulärkurvor vilka finns där:

Bdl	Km	Radi(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	83	334	125	155	76,2	79,8	81,6	85,0	80	85
732	84	377	110	130	77,9	81,9	81,9	85,7	80	85

Tabell 3-1: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Kan rälsförhöjningen ökas i den första kurvan till 155 mm och till 130 mm i den andra kurvan, kan B-tåg, Krösatågen, trafikera sträckan i 85 km/h.

Takhastigheten sätts till 85 km/h, godstågen kan dock endast köra i 80 km/h genom kurvorna. Det löses genom att sätta en klass 1 kurvnedläggning på 80 km/h vilket tillåter persontågen köra överstigande i kurvan upp till 85 km/h.

Ett andra alternativ är att inte signalera kurvöverstigande till 85 km/h på de 723 metrarna då det kanske inte är ekonomiskt försvarbart för den tidsvinsten.

Övergångskurvor

En ökning i rälsförhöjningen påverkar även längden på övergångskurvorna enligt följande, värdena är minsta längd i meter för övergångskurvorna med avseende på den maximala hastighet kurvan tillåter i föregående tabell.

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
80	85	84	48/110	62	74,4	65,9	34,8	42,6
80	85	125/48	92	52	62,4	55,3	34,6	41,2

Tabell 3-2: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Då de befintliga övergångskurvorna i spåret är 84 respektive 92 meter långa behöver de inte förlängas. Mellan de två kurvorna förändras rälsförhöjningen mellan 160 och 130 mm det kräver följande längd på övergångskurvan.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg		A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
80	85	155	130	10	12	10,625	0,379	1,748	

Tabell 3-3: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Vilket betyder att övergångskurvan behöver vara minst 12 meter. Den nuvarande övergångskurvan på 48 meter är alltså fullt tillräckligt, övergången behöver ju dock även höjas då den skall gå från 155 till 130 mm istället för 125 till 110 mm.

Plankorsningar

Det finns inga plankorsningar på denna delsträcka.

Gångtid

I befintligt skick får tågen först retardera till 70 km/h, sedan köra i 70 km/h i 723 m för att sedan accelerera till 100 km/h.

För alternativ 1, det vill säga med kurvöverskridande blir det hastighet 80 km/h på sträckan för retardationen i befintligt, sedan acceleration till 85 km/h samt konstant hastighet 85 för den resterande biten av de 723 metrarna. Sedan blir det acceleration till 100 km/h följt av konstant hastighet för de resterande metrarna det tog för den befintliga att accedera till 100 km/h.

För alternativ 2, är det först konstant hastighet 80 km/h på sträckan för retardationen i befintligt, sedan acceleration till 80 km/h samt konstant hastighet 80 för den kvarvarande sträckan. Sedan acceleration till 100 följt av konstant i 100 den sträcka det tog för den befintliga att accelerera till 100 km/h. Detta på grund av att sträckan vilken gångtiden beräknas för skall vara lika lång.

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	80	0	0	80	64,3	2,9	80	64,3	2,9
F	70	64,3	3,1	85	37,4	1,6	80	0,0	0,0
K	70	723,0	37,2	85	685,6	29,0	80	723,0	32,5
F	100	231,5	9,8	100	126,0	4,9	100	163,4	6,5
K	100	0	0	100	105,5	3,8	100	68,1	2,5
Totalt		1018,8	50,1		1018,8	42,3		1018,8	44,4

Tabell 3-4: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Alternativ 1 ger alltså en ungefärlig tidsbesparing på 7,8 sekunder och alternativ 2 en på 5,7 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs baliserna vilka signalerar 70 km/h kudas om till 85 km/h. Vidare behövs en kurvnedläggning läggas in för 80 km/h. Dessutom behövs kurvorna rälsförhöjas.

I alternativ 2, kan baliserna i takhastighetsförändringen mellan 70km/h och 80 km/h plockas bort och de mellan 70/100 km/h kudas om till 80/100 km/h. Vidare behövs kurvorna samt övergångskurvan även här rälsförhöjas.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	8	88080	-4	-44040
Kodpropp	345	24	8280	-12	-4140
Tavlor	444	6	2664	-3	-1332
Stolpe 3m	357	4	1428	-2	-714
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375	0,5	4375
Arbetstid					
Projektering	750	6	4500	2	1500
Signaltekniker	450	4	1800	2	900
SiSä	610	4	2440	2	1220
		Totalt	113567	Totalt	-42231

Tabell 3-5: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

Investeringskostnaden för alternativ 2 är därmed negativ till följd av att en takhastighetsförändring sparas in och även om materialet inte säljs för inköpspriset är det inköpspriset vilket sparas in i ett annat projekt.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	407	407
Sekunder	7,2	5,7
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	45219	35799

Tabell 3-6: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Ser man på en 20 års period väger den samhällsekonomiska nyttan upp kostnaden endast för alternativ två. Alternativ 1 kommer aldrig bli lönsammare än alternativ 2 om man räknar med att man sparar in baliserna etc. i alternativ 2.

3.1.2 Km 84-91

I dagsläget är hastigheten konstant 100 km/h på denna delsträcka.

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3100 kronor per spårmeter då rälerna är ifrån 2005 och därför inte behöver bytas ut.

Rälsförhöjning

Skillnaden i den tillåtna rälsförhöjningen är att i spikspår tillåts endast 80 mm brist för A-tåg samt 100 mm brist för B-tåg. Det att jämför med en bättre typ av befästning tillåts 100 mm brist för A-tåg samt 150 mm brist för B-tåg.

Uppgraderas ej banöverbyggnaden gäller följande för kurvorna:

Bdl	Km	Radiem)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	84	-794	105	105	111,6	117,4	111,6	117,4	110	110
732	85	-1597	45	45	130,1	140,1	130,1	140,1	110	110
732	86	1994	40	40	142,4	153,8	142,4	153,8	110	110
732	87	-1642	45	45	131,9	142,0	131,9	142,0	110	110
732	90	671	120	135	106,6	111,8	110,6	115,6	110	110
732	90	-654	110	140	102,6	107,9	110,4	115,3	110	110
732	91	-22384	0	0	389,6	435,5	389,6	435,5	110	110
732	91	-5133	0	0	186,5	208,6	186,5	208,6	110	110

Tabell 3-7: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Det går alltså att hålla 110 km/h för både A- och B-tåg igenom alla kurvor på sträckan om rälsförhöjningen höjs i två av kurvorna.

Uppgraderas banöverbyggnaden gäller följande:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	84	-794	105	155	117,4	131,0	131,0	143,3	130	140
732	85	-1597	45	45	140,1	162,5	140,1	162,5	130	140
732	86	1994	40	40	153,8	179,2	153,8	179,2	130	140
732	87	-1642	45	45	142,0	164,7	142,0	164,7	130	140
732	90	671	120	155	111,8	123,9	120,4	131,7	120	130
732	90	-654	110	160	107,9	120,0	120,0	131,1	120	130
732	91	-22384	0	0	435,5	533,4	435,5	533,4	130	140
732	91	-5133	0	0	208,6	255,4	208,6	255,4	130	140

Tabell 3-8: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Med den nya banöverbyggnaden och genom att öka rälsförhöjningen kan B-tåg köra i 140 km/h på nästan hela sträckan, med ett undantag för två kurvor vilka har en maximal hastighet på 130 km/h. Det finns två alternativ på hur man kan hantera de två 130 kurvorna, antingen att man sätter ner hastigheten till 130 över båda kurvorna eller att man höjer hastigheten mellan kurvorna.

Övergångskurva

Med befintlig banöverbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	110	110	42	69,3	57,8	50,1	43,9
110	110	62	62	18	29,7	24,8	34,7	31,1
110	110	54	66	16	26,4	22,0	27,0	24,3
110	110	60	60	18	29,7	24,8	33,2	29,8
110	110	130	134	54	89,1	74,3	51,6	45,0
110	110	118	110	56	92,4	77,0	51,9	45,2
110	110	0	0	0	0,0	0,0	14,9	13,9
110	110	0	0	0	0,0	0,0	31,1	29,0

Tabell 3-9: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ingen av övergångskurvorna behöver här förlängas.

Med ny banöverbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
130	140	110	110	62	120,9	108,5	75,6	97,6	
130	140	62	62	18	35,1	31,5	67,1	81,1	
130	140	54	66	16	31,2	28,0	55,4	68,1	
130	140	60	60	18	35,1	31,5	65,2	78,9	
120	130	130	134	62	111,6	100,8	71,0	93,6	
120	130	118	110	64	115,2	104,0	71,9	95,0	
130	140	0	0	0	0,0	0,0	23,3	27,6	
130	140	0	0	0	0,0	0,0	48,6	57,5	

Tabell 3-10: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

En del övergångskurvor behöver förlängas. Det är dock endast vid 130 km/h kurvorna det påverkar restiden, då de medför en längre tid i lägre hastighet, där är det endast en övergångskurva vilken behöver förlängas med fem meter.

Plankorsningar

Det finns fyra stycken plankorsningar på sträckan: 1 CD, 1 K, 1 KS och 1 A. Ser man till begränsningarna för plankorsningarna behöver CD korsningen uppgraderas till ett högre skydd, förslagsvis av B typ, alltså att man lägger till halvbommar i korsningen.

Övriga korsningar klarar av en hastighetsökning till 140 km/h.

Frågan är då om det är ekonomiskt lönt att uppgradera CD korsningen för att kunna köra i 140 km/h igenom den istället för 80 km/h.

	Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	140	0,0	0,0	140	0,0	0,0
F	140	0,0	0,0	80	565,8	18,5
K	140	1215,0	31,2	80	50,0	2,3
F	140	0,0	0,0	140	599,1	19,6
Totalt		1215,0	31,2		1215,0	40,4

Tabell 3-11: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Beräknas tiden det tar att sänka hastigheten till 80 km/h och jämför det med att färdas konstant i 140 km/h blir det en skillnad på 9,2 sekunder.

	Alt 1
Kr/(S*År)	407
Sekunder	9,2
Antal år	25
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	66990

Tabell 3-12: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

De 9,2 sekunderna ger 66 990 kronor i nuvärde räknat över 25 år. Kostnaden för uppgraderingen är cirka 1,5 miljoner kronor om man ser över 25 år på grund av minskade olyckor. Men investeringskostnaden blir cirka 2 miljoner kronor. Alltså kommer denna uppgradering ej vara lönsam vid detta antal resande. Likaså kommer inte det vara lönsamt för en lägre hastighetshöjning.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	1782,5	64,2	110	1692,5	55,4
F	100	0,0	0,0	100	90,0	3,1
K	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6
F	100	0,0	0,0	110	95,3	3,3
K	100	3295,0	118,6	110	3199,7	104,7
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0
K	100	440,0	15,8	110	440,0	14,4
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0
K	100	273,0	9,8	110	273,0	8,9
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0
K	100	581,5	20,9	110	581,5	19,0
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0
K	100	21,0	0,8	110	21,0	0,7
Totalt		6493,1	233,0		6493,1	212,4

Tabell 3-13: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

	Alt 2			Alt 3		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	140	1371,0	35,3	140	1371,0	35,3
F	100	411,5	12,3	100	411,5	12,3
K	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6
F	140	435,7	13,1	140	435,7	13,1
K	140	2743,5	70,5	140	2743,5	70,5
F	130	115,7	3,1	130	115,7	3,1
K	130	440,0	12,2	130	440,0	12,2
F	130	0,0	0,0	135	60,1	1,6
K	130	260,0	7,2	135	143,1	3,8
F	130	0,0	0,0	130	56,8	1,5
K	130	493,0	13,7	130	493,0	13,7
F	140	122,5	3,3	140	122,5	3,3
K	140	0,0	0,0	140	0,0	0,0
Totalt		6493,1	174,2		6493,1	174,0

Tabell 3-14: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

I alternativ tre hinner tåget ej accelerera upp till 140 km/h mellan kurvorna utan det är endast 135 km/h som är möjligt. Man signalerar ändå upp till 140 km/h, genom att endast avsluta kurvnedläggningen över kurvan.

Mellan alternativ 1 och 0 skiljer det 20,6 sekunder. Det är minimal skillnad mellan alternativ 2 och 3 endast 0,2 sekunder, vilket tyder på att det inte är lönt att signalera upp hastigheten mellan de två kurvorna. Mellan alternativ 0 och alternativ 2 och 3 är det desto större skillnad, nämligen 58,8 sekunder jämfört alternativ 2 och 59 sekunder jämfört alternativ 3.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs två takhastighetsförändringar sättas upp för CD-plankorsningen vilka skall signalera 100 km/h. Dessutom behöver kurvorna rälsförhöjas.

I alternativ 2, behövs två takhastighetsförändringar sättas upp för CD-plankorsningen vilka skall signalera 100 km/h. Vidare behövs en kurvnedläggning till 130 km/h. Dessutom behöver kurvorna även här rälsförhöjas.

I alternativ 3, behövs två takhastighetsförändringar sättas upp för CD-plankorsningen vilka skall signalera 100 km/h. Vidare behövs två kurvnedläggningar till 130 km/h. Dessutom behöver kurvorna även här rälsförhöjas.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2		Alt 3	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material							
Balis fast	11010	8	88080	16	176160	24	264240
Kodpropp	345	24	8280	48	16560	72	24840
Tavlor	444	6	2664	12	5328	18	47952
Stolpe 3m	357	4	1428	8	2856	12	4284
Ny banöverbyggnad	3100	0	0	6493	20128300	6493	20128300
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375	1	8750	1	8750
Arbetstid							
Projektering	750	8	6000	12	9000	16	12000
Signaltekniker	450	5	2250	8	3600	11	4950
SiSä	610	5	3050	8	4880	11	6710
		Totalt	116127	Totalt	20355434	Totalt	20502026

Tabell 3-15: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

Den samhällsekonomiska nyttan blir för de olika alternativen är 407 kronor per insparad sekund över ett år med den mängd resande vilka trafikerar sträckan.

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Kr/(S*År)	407	407	407
Sekunder	20,6	58,8	59
Antal år	20	20	20
Disk	0,04	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01	0,01
Nuvärde	129378	369292	370548

Tabell 3-16: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Till det kommer dock den minskade underhållskostnaden för det nya spåret. Då sträckan främst trafikeras av persontrafik är skillnaden i underhållskostnad 81 kronor per meter och år. På 6,5 kilometer över 20 år ger det 7,4 miljoner kronor i diskonterat nuvärde. Alltså är den totala samhällsekonomiska nyttan:

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Restid(kr)	129378	369292	370548
Underhåll(kr)		0	7387630
Totalt	129378	7756922	7758178

Tabell 3-17: Samhällsekonomisk nytta samt minskat underhåll över 20 år.

Alternativ 1 är lönsamt, där den befintliga banöverbyggnaden utnyttjas vilken är begränsad till 110 km/h.

Kostnaden för att byta ut de 6,5 kilometrarna banöverbyggnad hamnar på cirka 20,5 miljoner kronor, det ger dock endast en extra samhällsekonomisk nytta på cirka 200 000 kronor över 20 år diskonterat samt minskat underhåll på 7,4 miljoner kronor. Det ger total 7,8 miljoner kronors samhällsekonomisk nytta jämfört investeringskostnaden på 20,5 miljoner kronor. Vilket betyder att investeringen i alternativ 2 samt 3 ej är lönsamma.

Vidare syns här är att det är minimal skillnad mellan alternativ 2 och 3 när det kommer till den samhällsekonomiska nyttan, skillnaden är desto större när det gäller investeringskostnaden där den extra kurvnedläggningen medför en extra kostnad på 60 000 kronor. Den extra investeringen lär aldrig bli lönsam då det är liten skillnad i tidsbesparingen.

3.1.3 Km 91-95

I dagsläget är hastigheten 100 km/h på denna sträcka.

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3100 kronor per spårmeter då rälererna är ifrån 2005 och därför inte behöver bytas ut.

Rälsförhöjning

Med befintlig banöverbyggnad:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	91	-700	110	125	106,2	111,6	110,3	115,5	110	110
732	92	-753	105	110	108,7	114,4	110,1	115,8	110	110
732	92	576	135	150	102,4	107,1	106,0	110,5	105	110
732	93	-1205	65	65	121,7	129,8	121,7	129,8	110	110
732	93	766	105	110	109,6	115,4	111,1	116,8	110	110
732	94	-1557	55	55	133,5	143,0	133,5	143,0	110	110
732	95	586	125	145	100,9	105,7	105,7	110,3	105	110

Tabell 3-18: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Persontågen kan hålla 110 km/h på hela sträckan men det behövs K2 nedsättningar på två av kurvorna för godstågen inte klarar 110 km/h. Notera att dagens godståg på sträckan endast kör i 100 km/h men om det skulle komma ett godståg vilket klarar 110 km/h på sträckan, skall det inte köra för snabbt i kurvorna och riskera att välta.

Med ny banöverbyggnad:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	91	-700	110	145	111,6	124,2	120,6	132,3	120	130
732	92	-753	105	145	114,4	127,6	125,0	137,2	125	135
732	92	576	135	150	107,1	117,9	110,5	121,0	110	120
732	93	-1205	65	70	129,8	148,2	131,8	149,9	130	140
732	93	766	105	160	115,4	128,7	129,9	141,9	130	140
732	94	-1557	55	55	143,0	164,5	143,0	164,5	130	140
732	95	586	125	145	105,7	116,9	110,3	121,0	110	120

Tabell 3-19: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Övergångskurvor

Med befintlig överbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	129	128	50	82,5	68,8	52,3	45,6
110	110	116	112	44	72,6	60,5	52,6	46,1
105	110	120	129	60	94,5	82,5	48,2	54,1
110	110	68	87	26	42,9	35,8	39,1	34,7
110	110	118	110	44	72,6	60,5	50,9	44,6
110	110	70	80	22	36,3	30,3	29,4	26,2
105	110	84	114	58	91,4	79,8	48,8	54,4

Tabell 3-20: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Här behöver övergångskurvan, innan den sista kurvan, förlängas med 8 meter.

Med ny överbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
120	130	129	128	58	104,4	94,3	70,7	92,5
125	135	116	112	58	108,8	97,9	74,9	96,5
110	120	120	129	60	99,0	90,0	64,9	87,7
130	140	68	87	28	54,6	49,0	75,5	91,4
130	140	118	110	64	124,8	112,0	78,2	100,7
130	140	70	80	22	42,9	38,5	62,7	76,9
110	120	84	114	58	95,7	87,0	65,3	87,7

Tabell 3-21: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Det finns fyra kurvor på sträckan vilka kräver en förlängning av övergångskurvorna, minst på en av sidorna om kurvorna.

Plankorsningar

Det finns två K plankorsningar och en K+ korsning.

Alltså behöver inte något av vägskydden uppgraderas.

Gångtid

Befintlig banöverbyggnad:

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	272,0	9,8	110	272,0	8,9
F	100	0	0,0	110	0	0,0
K	100	330,0	11,9	110	330,0	10,8
F	100	0	0,0	110	0	0,0
K	100	623,0	22,4	110	623,0	20,4
F	100	0	0,0	110	0	0,0
K	100	482,0	17,4	110	482,0	15,8
F	100	0	0,0	110	0	0,0
K	100	354,0	12,7	110	354,0	11,6
F	100	0	0,0	110	0	0,0
K	100	2183,0	78,6	110	2183,0	71,4
F	100	0	0,0	110	0	0,0
K	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0
Totalt		4244,0	152,8		4244,0	138,9

Tabell 3-22: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Ny banöverbyggnad:

	Alt 2			Alt 3		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	140	156,3	4,0	140	49,1	1,3
F	130	115,7	3,1	120	222,9	6,2
K	130	330,0	9,1	120	330,0	9,9
F	135	60,1	1,6	120	0,0	0,0
K	135	562,9	15,0	120	623,0	18,7
F	140	62,4	1,6	120	0,0	0,0
K	140	196,7	5,1	120	482,0	14,5
F	120	222,9	6,2	120	0,0	0,0
K	120	354,0	10,6	120	354,0	10,6
F	140	236,0	6,5	140	236,0	6,5
K	140	1712,1	44,0	140	1712,1	44,0
F	120	222,9	6,2	120	222,9	6,2
K	120	12	0,4	120	12	0,4
Totalt		4244,0	113,5		4244,0	118,2

Tabell 3-23: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden mellan de olika alternativen jämfört alternativ 0 är 13,9 sekunder, 39,3 sekunder och 34,6 sekunder för respektive alternativ 1, 2 samt 3. Det är alltså 4,7 sekunders skillnad mellan alternativ 2 och 3.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs rälsförhöjningen ökas och ett kurvöverskridande av typen K2.

I alternativ 2, behövs en takhastighetsförändring sättas upp mot slutet vilken skall signalera 120 km/h. Vidare behövs en kurvnedsättning till 130 km/h, en till 135 km/h samt en till 120 km/h. Dessutom behöver kurvorna rälsförhöjas.

I alternativ 3, behövs en takhastighetsförändring sättas upp mot slutet vilken skall signalera 120 km/h. Vidare behövs en kurvnedsättning till 120 km/h. Dessutom behöver kurvorna rälsförhöjas.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2		Alt 3	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material							
Balis fast	11010	8	88080	28	308280	12	132120
Kodpropp	345	24	8280	84	28980	36	12420
Tavlor	444	6	2664	21	9324	9	23976
Stolpe 3m	357	4	1428	14	4998	6	2142
Ny banöverbyggnad	3100	0	0	4244	13156400	4244	13156400
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375	1	8750	1	8750
Arbetstid							
Projektering	750	6	4500	17	12750	9	6750
Signaltekniker	450	4	1800	12	5400	6	2700
SiSä	610	4	2440	12	7320	6	3660
		Totalt	113567	Totalt	13542202	Totalt	13348918

Tabell 3-24: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

Det samhällsekonomiska diskonterade värdet av den insparade tiden över 20 år är följande:

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Kr/(S*År)	407	407	407
Sekunder	13,9	39,3	34,6
Antal år	20	20	20
Disk	0,04	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01	0,01
Nuvärde	87299	246823	217305

Tabell 3-25: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Till det kommer dock den minskade underhållskostnaden för det nya spåret. Då sträckan främst trafikeras av persontrafik är skillnaden i underhållskostnad 81 kronor per meter och år. På 4,2 kilometer över 20 år ger det 4,8 miljoner kronor i diskonterat nuvärde. Alltså är den totala samhällsekonomiska nyttan:

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Restid(kr)	87299	246823	217305
Underhåll(kr)	0	4828754	4828754
Totalt	87299	5075577	5046059

Tabell 3-26: Samhällsekonomisk nytta samt minskat underhåll över 20 år.

Alternativ 1 är inte lönsamt då investeringskostnaden nästan är högre än den samhällsekonomiska nyttan.

De alternativ vilka innebär en ny banöverbyggnad är återigen inte lönsamt då den samhällsekonomiska nyttan efter 20 år på nästan 200 000 kronor plus den minskade underhållskostnaden på cirka 5 miljoner, i jämförelse med investeringskostnaden på cirka 13,5 miljoner kronor.

Vidare ser man att på 20 år har den extra tidsvinsten på 4,7 sekunder mellan alternativ 2 och 3 inbringat 83921 kronor i nuvärde. Detta till en investeringskostnad av 54 782 kronor vilket visar på att denna investering hade varit lönsam om man valde mellan dessa två alternativ.

3.2 Forsheda Driftplats

Rälsförhöjningar och övergångskurvor

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)				Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	96	387	120	150	81,0	84,9	86,9	90,5	85	90		

Tabell 3-27: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)			Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva		A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
85	90	94	111		60	76,5	67,5	36,6	43,9	

Tabell 3-28: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Det tar 370 meter att accelerera till 90 km/h ifrån stilla stående, vilket tyder på att det kan vara lönt att öka rälsförhöjningen i kurvan. Då den slutar 490 meter efter plattformen sett ifrån Värnamo och har en STH på 80 km/h i dagsläget.

Plankorsningar

Det finns två plankorsningar på driftplatsen, en innan plattformarna och en efter. De är av kategori AH respektive A, vilket inte inskränker på en höjning av banhastigheten om den är under 160 km/h. Detta är därför inget hinder för en hastighetshöjning på driftplatsen.

Växlar

Växlarna är begränsade till 40 km/h i avstickande spår, vilket då påverkar tågets möjlighastighet om det skall in på sidospåret. Dock finns det endast plattform i huvudspåret (SJ[1], 2009), vilket tyder på att persontågen ej trafikerar sidospåret. Därför är inte heller A-bortflyttningar samt utpekad höjning relevanta.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	80	889,7	40,0	110	645,3	21,1
F	0	274,3	24,7	0	518,7	34,0
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		1164,0	64,7		1164,0	55,1

Tabell 3-29: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden mellan alternativen från Värnamo blir 9,6 sekunder.

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
F	80	290,5	26,1	85	327,9	27,8	90	367,6	29,4
K	80	282,5	12,7	85	245,1	10,4	90	205,4	8,2
Totalt		573,0	38,9		573,0	38,2		573,0	37,6

Tabell 3-30: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden mellan alternativen mot Bredaryd är 0,7 för alternativ 1 samt 1,3 sekunder för alternativ 2.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs endast baliser kodas om.

För alternativ 1, behöver rälsförhöjningen i kurvan ökas.

För alternativ 2, behövs även en kurvnedläggning anordnads.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material							
Balis fast	11010	0	0	0	0	8	88080
Kodpropp	345	0	0	0	0	24	8280
Tavlor	444	0	0	0	0	6	2664
Stolpe 3m	357	0	0	0	0	4	1428
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0	0	0,5	4375	0,5	4375
Arbetstid							
Projektering	750	2	1500	2	1500	6	4500
Signaltekniker	450	1	450	1	450	4	1800
SiSä	610	1	610	1	610	4	2440
		Totalt	2560	Totalt	6935	Totalt	113567

Tabell 3-31: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	407	424	424
Sekunder	9,6	0,7	1,3
Antal år	20	20	20
Disk	0,04	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01	0,01
Nuvärde	60293	4580	8506

Tabell 3-32: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Samhällsekonomiskt är det inte lönsamt att öka rälsförhöjningen och införa kurvnedläggning i något av fallen för accelerationen. Dock kommer det vara lönsamt att höja hastigheten innan stationen, sett från Värnamo.

3.3 Forsheda – Bredaryd hpl

3.3.1 Km 97-102

I dagsläget är hastigheten 100 km/h på denna delsträcka.

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Rälsförhöjning

Befintlig banöverbyggnad:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	97	-592	85	145	91,0	96,3	106,2	110,9	105	110
732	98	1312	60	60	124,8	133,4	124,8	133,4	110	110
732	99	50000	0	0	582,2	650,9	582,2	650,9	110	110
732	100	7643	0	0	227,6	254,5	227,6	254,5	110	110
732	101	1911	45	45	142,3	153,2	142,3	153,2	110	110
732	102	795	70	100	100,5	107,0	110,1	116,1	110	110

Tabell 3-33: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

110 km/h kan hållas för persontåg på hela sträckan, likaså godståg med undantag för den första kurvan.

Ny banöverbyggnad:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	97	-592	85	145	96,3	108,6	110,9	121,7	110	120
732	98	1312	60	60	133,4	152,8	133,4	152,8	130	140
732	99	50000	0	0	650,9	797,2	650,9	797,2	130	140
732	100	7643	0	0	254,5	311,7	254,5	311,7	130	140
732	101	1911	45	45	153,2	177,7	153,2	177,7	130	140
732	102	795	70	155	107,0	121,7	131,1	143,3	130	140

Tabell 3-34: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Bortsett från den första biten efter Forsheda driftplats kan 140 km/h hållas, med lite ökade rälsförhöjningar.

Övergångskurvor

Befintlig banöverbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
105	110	64	130	58	91,4	79,8	47,7	53,3
110	110	66	64	24	39,6	33,0	36,6	32,6
110	110	0	0	0	0,0	0,0	10,0	9,3
110	110	0	0	0	0,0	0,0	25,5	23,8
110	110	72	70	18	29,7	24,8	25,4	22,8
110	110	86	65	40	66,0	55,0	52,6	46,2

Tabell 3-35: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Den första och sista kurvans övergångskurvor behöver förlängas, annars klarar de andra sig.

Ny banöverbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	120	64	130	58	95,7	87,0	64,0	86,4
130	140	66	64	24	46,8	42,0	73,6	88,8
130	140	0	0	0	0,0	0,0	15,6	18,4
130	140	0	0	0	0,0	0,0	39,8	47,2
130	140	72	70	18	35,1	31,5	54,6	67,6
130	140	86	65	62	120,9	108,5	75,4	97,4

Tabell 3-36: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Många av övergångskurvorna behöver således förlängas.

Plankorsningar

På sträckan finns endast en plankorsning i drift och den är av typen KS, vilket betyder att den inte behöver uppgraderas.

Gångtid

Gångtiden räknas fram till stopp vid plattformen i Bredaryd.

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	80	529,0	23,8	110	529,0	17,3	120	529,0	15,9
F	100	18,2	6,5	110	0,0	0,0	140	236,0	6,5
K	100	4461,2	160,6	110	4389,3	143,7	140	3831,8	98,5
F	0	428,7	30,9	0	518,7	34,0	0	840,2	43,2
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		5437,0	221,8		5437,0	194,9		5437,0	164,1

Tabell 3-37: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden mellan alternativ 0 och 1 respektive 2 är 26,9 samt 57,7 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs en kurvnedläggning av typen K2, samt utförande av ökad rälsförhöjning.

För Alternativ 2, behövs en kurvnedläggning för 120 km/h av typen K1, samt spårriktning för högre rälsförhöjning och längre övergångskurvor.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	8	88080	8	88080
Kodpropp	345	24	8280	24	8280
Tavlor	444	6	2664	6	2664
Stolpe 3m	357	4	1428	4	1428
Ny banöverbyggnad	3400	0	0	5437	18485800
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375	0,5	4375
Arbetstid					
Projektering	750	6	4500	6	4500
Signaltekniker	450	4	1800	4	1800
SiSä	610	4	2440	4	2440
Totalt			113567	Totalt	18599367

Tabell 3-38: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	424	424
Sekunder	26,9	57,7
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	176002	377520

Tabell 3-39: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Till det kommer dock den minskade underhållskostnaden för det nya spåret. Då sträckan främst trafikeras av persontrafik är skillnaden i underhållskostnad 81 kronor per meter och år. På 5,4 kilometer över 20 år ger det 6,2 miljoner kronor i diskonterat nuvärde. Alltså är den totala samhällsekonomiska nyttan:

	Alt 1	Alt 2
Restid(kr)	176002	377520
Underhåll(kr)	0	6186130
Totalt	176002	6563650

Tabell 3-40: Samhällsekonomiska nyttan samt minskat underhåll över 20 år.

Återigen är det ej lönt rent samhällsekonomiskt att uppgradera banöverbyggnaden. Dock är det lönsamt att öka rälsförhöjningen i befintlig banöverbyggnad vilket på 20 år ger en samhällsekonomisk nytta på cirka 60 000 kronor jämfört med investeringskostnaden.

3.4 Bredaryd hpl – Reftele

3.4.1 Km 103 - 105

I dagsläget är hastigheten i huvudsak 95 km/h på denna sträcka.

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Dock har det på de andra sträckorna visat sig att det aldrig varit lönt att byta ut banöverbyggnaden med det antal resanden som trafikerar banan idag. Därför kommer de beräkningarna bortses från här.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	102	-651	105	140	101,0	106,3	110,2	115,1	110	110
732	103	-295	100	160	67,1	70,7	77,5	80,6	75	80
732	103	294	100	160	67,0	70,6	77,3	80,5	75	80
732	104	871	85	85	110,4	116,9	110,4	116,9	110	110
732	104	-504	135	160	95,8	100,2	101,2	105,4	100	105
732	105	1129	65	65	117,8	125,6	117,8	125,6	110	110
732	105	596	120	160	100,5	105,4	110,1	114,6	110	110

Tabell 3-41: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)		
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
110	110	114	70/100		56	92,4	77,0	52,4	45,6
75	80	105/70		61	64	72,0	64,0	30,2	38,7
75	80	59	67		64	72,0	64,0	30,5	39,0
110	110	102,1	102		34	56,1	46,8	52,3	46,1
100	105	112	115		64	96,0	84,0	45,0	51,7
110	110	53	66		26	42,9	35,8	43,4	38,6
110	110	110	110		64	105,6	88,0	52,6	45,6

Tabell 3-42: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Min Övergångskurva										
Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)		
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg		A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
75	80	100	105			2	2,25	2	12,44994	12,31579

Tabell 3-43: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

De övergångskurvor vilka behöver förlängas är de på den andra och tredje kurvan, resten klarar sig.

Plankorsningar

Det finns tre plankorsningar på sträckan: en K, en B samt en CD. Den för CD behöver således uppgraderas till B-typ. Dessutom behöver signaleringssträckan på den befintliga B plankorsningen projekteras om till följd av den högre hastigheten.

Ser man till resultatet för tidigare uppgradering lär det inte heller här vara ekonomiskt lönsamt att uppgradera från CD till B för att spara de 9,2 extra sekunderna som det hade varit från 140 km/h. Speciellt inte när det istället är från 110 km/h.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
F	100	453,9	32,7	95	409,6	31,0	95	409,6	31,0
K	100	72,5	2,6	95	72,8	2,8	95	72,8	2,8
F	60	68,6	12,3	80	112,5	4,6	80	112,5	4,6
K	60	584,0	35,0	80	594,0	26,7	80	594,0	26,7
F	95	55,6	11,4	110	258,7	9,8	105	209,9	8,2
K	95	843,4	32,0	110	584,2	19,1	105	679,1	23,3
F	95	0,0	0,0	105	46,1	1,5	105	0,0	0,0
K	95	349,0	13,2	105	349,0	12,0	105	349,0	12,0
F	95	0,0	0,0	110	48,8	1,6	105	0,0	0,0
K	95	820,0	31,1	110	639,4	20,9	105	734,3	25,2
F	95	0,0	0,0	95	131,8	4,6	95	85,7	3,1
K	95	100,0	3,8	95	100,0	3,8	95	100,0	3,8
F	95	0,0	0,0	110	139,6	4,9	110	139,6	4,9
K	95	363,1	13,8	110	223,5	7,3	110	223,5	7,3
Totalt		3710,1	187,9		3710,1	150,8		3710,1	152,9

Tabell 3-44: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Den första kurvan klarar högre hastighet än 95 km/h det går dock ej att accelerera högre än 95 km/h innan man behöver bromsa igen, dock signaleras ändå takhastighet dvs. 110 km/h.

Jämförs alternativen är skillnaden mellan alternativ 0 och 1 är 37,1 sekunder. Alternativ 2 ger 35 sekunder kortare restid än alternativ 0.

Ekonomi

För alternativ 1, behöver den befintliga taknedläggningen kudas om från 60 till 80 km/h. Vidare behövs en K2 nedläggning för 105 km/h. Samt två taknedläggningar för 95 km/h vid CD-plankorsningen.

För alternativ 2 behöver även här den befintliga taknedläggningen kudas om från 60 till 80 km/h. Dock behövs här ingen kurvnedläggning utan endast nya taknedläggningar för plankorsningen.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	16	176160	8	88080
Kodpropp	345	48	16560	24	8280
Tavlor	444	12	5328	6	2664
Stolpe 3m	357	8	2856	4	1428
Ny banöverbyggnad	3400	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	2	17500	2	17500
Arbetstid					
Projektering	750	12	9000	8	6000
Signaltekniker	450	8	3600	5	2250
SiSä	610	8	4880	5	3050
		Totalt	235884	Totalt	129252

Tabell 3-45: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

Samhällsekonomiskt sker följande nytta över 20 år:

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	454	454
Sekunder	37,1	35
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	259913	245201

Tabell 3-46: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Alternativ 2 väger upp investeringskostnaden efter 20 år och ligger inte mycket efter alternativ 1 i den samhällsekonomiska nyttan, därför kommer alternativ 1 aldrig bli mer lönsamt än alternativ 2.

3.4.2 Km 106 – 110

I dagsläget är hastigheten i huvudsak 100 km/h på denna sträcka.

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Dock har det på de andra sträckorna visat sig att det aldrig varit lönt att byta ut banöverbyggnaden med det antal resanden som trafikerar banan idag. Därför kommer de beräkningarna bortses från här.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radiem(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	106	-1156	65	65	119,2	127,1	119,2	127,1	110	110
732	107	-836	95	95	111,3	117,5	111,3	117,5	110	110
732	107	897	80	80	110,3	117,0	110,3	117,0	110	110
732	108	-637	125	145	105,2	110,2	110,2	115,0	110	110
732	108	804	105	105	112,3	118,2	112,3	118,2	110	110
732	109	-932	80	80	112,4	119,2	112,4	119,2	110	110
732	109	-1885	35	35	135,5	146,9	135,5	146,9	110	110
732	110	-1397	55	55	126,4	135,5	126,4	135,5	110	110
732	110	767	100	110	108,2	114,0	111,1	116,8	110	110

Tabell 3-47: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Endast två av kurvorna behöver ökas i rälsförhöjning för att alla tåg skall kunna köra i 110 km/h där, även eventuella godståg.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	92	88	26	42,9	35,8	41,8	37,2
110	110	92	94	38	62,7	52,3	50,6	44,5
110	110	84	84	32	52,8	44,0	52,4	46,3
110	110	115	116	58	95,7	79,8	52,3	45,5
110	110	102	97	42	69,3	57,8	48,9	42,9
110	110	79	94	32	52,8	44,0	49,4	43,6
110	110	88	70	14	23,1	19,3	33,1	29,9
110	110	67	70	22	36,3	30,3	35,8	32,0
110	110	112	112	44	72,6	60,5	50,8	44,5

Tabell 3-48: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ingen av övergångskurvorna behöver här förlängas.

Plankorsningar

Följande plankorsningar finns aktiva på sträckan: KS, K, CD, KS, CD.

Det lär heller inte här vara ekonomiskt försvarbart att uppgradera vägskydden från CD till B.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	95	0,0	0,0	110	0,0	0,0	110	0,0	0,0
F	100	1,1	1,6	110	0,0	0,0	110	0,0	0,0
K	100	2221,9	80,0	110	2133,0	69,8	110	2133,0	69,8
F	100	0,0	0,0	100	90,0	3,1	100	90,0	3,1
K	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6
F	100	0,0	0,0	110	95,3	3,3	100	0,0	0,0
K	100	314,0	11,3	110	218,7	7,2	100	514,0	18,5
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	100	0,0	0,0
K	100	1336,0	48,1	110	1246,0	40,8	100	1136,0	40,9
F	100	0,0	0,0	100	90,0	3,1	100	0,0	0,0
K	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6
F	100	0,0	32,7	110	90,0	3,1	110	90,0	3,1
K	100	1118,0	40,2	110	1028,0	33,6	110	1028,0	33,6
Totalt		5191,0	221,1		5191,0	171,1		5191,0	176,2

Tabell 3-49: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Mellan alternativ 0 och 1 skiljer det 50 sekunder och mellan alternativ 0 och 2 skiljer det 44,9 sekunder. Vilket betyder att det är 5,1 sekunders skillnad mellan alternativ 1 och 2.

Ekonomi

Alternativ 1 kräver 4 stycken takhastighets ändringar för de två CD-plankorsningarna vilka finns på sträckan. Dock sparas det in en ändring till följd av att hastigheten i början höjs från 95 till 110 km/h.

Alternativ 2 kräver endast två taknedsättningar samtidigt som man precis som i alternativ 1 sparar in en.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	12	132120	4	44040
Kodpropp	345	36	12420	12	4140
Tavlor	444	9	3996	3	1332
Stolpe 3m	357	6	2142	2	714
Ny banöverbyggnad	3400	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	2	17500	2	17500
Arbets tid					
Projektering	750	11	8250	5	3750
Signaltekniker	450	7	3150	3	1350
SiSä	610	7	4270	3	1830
		Totalt	183848	Totalt	74656

Tabell 3-50: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

Rent samhällsekonomiskt blir det följande:

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	454	454
Sekunder	50	44,9
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	350287	314558

Tabell 3-51: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Båda alternativen är lönsamma men alternativ 2 är mer lönsamt än alternativ 1. På grund utav att efter 20 år ligger alternativ 1 på plus 166 859 kronor tillskillnad mot alternativ 2 vilket ligger på plus 240 082 kronor.

3.5 Reftele driftplats

Rälsförhöjningar

Finns inga kurvor eller rälsförhöjningar på driftplatsen.

Övergångskurvor

Finns inga övergångskurvor eller ramper på driftplatsen.

Plankorsningar

På driftplatsen finns tre stycken plankorsningar av typen A, de behöver alltså ej uppgraderas.

Växlar

Växlarna är begränsade till 40 km/h i avstickande spår, vilket då påverkar tågets möjlighastighet om det skall in på sidospåret. Det finns plattform mellan spår 1 och spår 2, vilket betyder att det ibland kommer köra in persontåg på spår 2 (SJ[1], 1994). A-bortflyttningar har redan anordnats mot växlarna för 40 km/h enligt kodningstabellen för infartssignalerna på driftplatsen (Banverket, 2001). Det finns även utpekad höjning vilken pekar efter växlarna för höjning upp till linje hastigheten, enligt planritningen för driftplatsen (SJ[1], 1994).

Gångtid

Infart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	183,3	6,6	110	93,3	3,1
F	0	428,7	30,9	0	518,7	34,0
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		612,0	37,5		612,0	37,0

Tabell 3-52: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Alltså en insparad restid på 0,5 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	-9,1	-0,3	110	-99,1	-3,2
F	40	360,1	18,5	40	450,1	21,6
K	40	192,4	17,3	40	192,4	17,3
F	0	68,6	12,3	0	68,6	12,3
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		612,0	47,9		612,0	48,0

Tabell 3-53: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Endast 0,1 sekunders skillnad blir det här.

Utfart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	100	453,9	32,7	110	549,2	35,9
K	100	696,1	25,1	110	600,8	19,7
Totalt		1150,0	57,7		1150,0	55,6

Tabell 3-54: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Då blir det 2,1 sekunders skillnad mellan alternativen.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	40	72,6	13,1	40	72,6	13,1
K	40	118,4	10,7	40	118,4	10,7
F	100	381,3	19,6	110	476,6	22,9
K	100	577,7	20,8	110	482,4	15,8
Totalt		1150,0	64,1		1150,0	62,4

Tabell 3-55: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Alltså är det 1,7 sekunders skillnad i restid.

Ekonomi

Enda förändringen i alternativen är omkodning av takhastighetsbaliserna ifrån 100 km/h till 110 km/h. Därför slås alla kostnader ihop.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1	
		Antal	Totalt
Material			
Balis fast	11010	0	0
Kodpropp	345	0	0
Tavlor	444	0	0
Stolpe 3m	357	0	0
Ny banöverbyggnad	3200	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375
Arbets tid			
Projektering	750	4	3000
Signaltekniker	450	2	900
SiSä	610	2	1220
		Totalt	9495

Tabell 3-56: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

Samhällsekonomiska nyttan beräknat i huvudspåret.

	Alt 1
Kr/(S*År)	524
Sekunder	2,6
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	21023

Tabell 3-57: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Alltså skulle det vara lönsamt att införa dessa förändringar.

3.6 Reftele – Smålandsstenar

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Dock har det på de andra sträckorna visat sig att det aldrig varit lönt att byta ut banöverbyggnaden med det antal resanden som trafikerar banan idag. Därför kommer de beräkningarna bortses från här.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radié(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	113	-768	100	110	108,2	114,1	111,2	116,9	110	110
732	114	679	120	135	107,3	112,5	111,2	116,3	110	110
732	115	-397	135	145	85,0	88,9	87,0	90,8	85	90
732	116	784	95	105	107,8	113,8	110,9	116,7	110	110
732	116	977	70	70	111,4	118,6	111,4	118,6	110	110
732	116	697	110	125	105,9	111,4	110,0	115,3	110	110
732	117	-597	125	140	101,8	106,7	105,5	110,2	105	110
732	118	584	130	145	101,9	106,7	105,5	110,1	105	110
732	119	-864	95	95	113,2	119,5	113,2	119,5	110	110
732	121	-776	100	105	108,8	114,7	110,3	116,1	110	110

Tabell 3-58: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Lite mer än hälften av kurvorna behöver alltså få en ökad rälsförhöjning för en ökad hastighet.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	110	112	44	72,6	60,5	50,6	44,4
110	110	142	142	54	89,1	74,3	50,2	43,8
85	90	106	99	58	74,0	65,3	36,4	43,5
110	110	104	52/105	42	69,3	57,8	51,3	45,0
110	110	70/52	82/125	28	46,2	38,5	50,9	45,2
110	110	70/82	130	50	82,5	68,8	52,7	46,0
105	110	149	146	56	88,2	77,0	49,3	54,6
105	110	114	113	58	91,4	79,8	49,2	54,8
110	110	96	96	38	62,7	52,3	47,7	42,0
110	110	116	112	42	69,3	57,8	52,3	45,9

Tabell 3-59: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Ny Min Övergångskurva						
				Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)		
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg		A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
110	110	105	70			14	23,1	19,25	9,080438	7,567032
110	110	70	125			22	36,3	30,25	68,48044	57,06703

Tabell 3-60: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ingen av övergångskurvorna behöver alltså förlängas.

Plankorsningar

Mellan Reftete och Smålandsstenar finns tre stycken CD, två stycken K samt en KS. Återigen är det inte lönt att uppgradera korsningarna till B.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	230,0	8,3	105	186,1	6,4	100	230,0	8,3
F	100	0,0	0,0	100	43,9	1,5	100	0,0	0,0
K	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6
F	100	0,0	0,0	110	95,3	3,3	100	0,0	0,0
K	100	931,0	33,5	110	835,7	27,3	100	931,0	33,5
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	100	0,0	0,0
K	100	873,4	31,4	110	674,0	22,1	100	764,0	27,5
F	85	9,6	4,6	85	209,0	7,7	85	119,0	4,6
K	85	549,0	23,3	85	549,0	23,3	85	549,0	23,3
F	100	10,2	4,9	110	221,3	8,2	110	221,3	8,2
K	100	6244,8	224,8	110	5943,7	194,5	110	5943,7	194,5
F	100	0,0	0,0	100	90,0	3,1	100	90,0	3,1
K	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6	100	100,0	3,6
F	100	0,0	0,0	110	95,3	3,3	100	0,0	0,0
K	100	754,0	27,1	110	658,7	21,6	100	754,0	27,1
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Totalt		9802,0	365,2		9802,0	329,4		9802,0	337,3

Tabell 3-61: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Mellan alternativ 0 och 1 skiljer det därmed 35,8 sekunder, mellan alternativ 0 och 2 blir det 27,9 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs 4 nya takhastighetsförändringar, dessutom behövs det en K2 nedsättning.

För alternativ 2, behövs det endast en takhastighetsförändring då man kan använda tre befintliga. Det behövs även här en K2 nedsättning.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	24	264240	12	132120
Kodpropp	345	72	24840	36	12420
Tavlor	444	18	7992	9	3996
Stolpe 3m	357	12	4284	6	2142
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	4	35000	4	35000
Arbetstid					
Projektering	750	18	13500	9	6750
Signaltekniker	450	12	5400	6	2700
SiSä	610	12	7320	6	3660
		Totalt	362576	Totalt	198788

Tabell 3-62: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 1
Kr/(S*År)	524	524
Sekunder	35,8	27,9
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	289476	225597

Tabell 3-63: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Det andra alternativet är lönsamt efter 20 år, samtidigt som det första inte är det.

3.7 Smålandsstenar driftplats

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	123	-537	65	145	81,2	86,7	101,2	105,6	100	105

Tabell 3-64: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Kurvan ligger efter stationen sett från Värnamo men mellan växeln och plattformen.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
100	105	103	103	58	87,0	76,1	45,4	51,4

Tabell 3-65: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Övergångskurvorna behöver således ej förlängas.

Plankorsningar

Det finns två stycken A-plankorsningar, en på varje sida om stationen. De behöver alltså ej uppgraderas, dock kan de behöva omprojekteras med avseende på ny signalsträcka.

Växlar

Den sista växeln från Reftele sett tillåter 70 km/h i avvikande hastighet, övriga växlar tillåter dock endast 40 km/h i avvikande hastighet. Plattformar finns till spår 1 och 2 vilka är de två spår som 70 växeln går till (SJ, 2009).

Det finns A-bortflyttningar på båda huvudspårsväxlarna dock endast för 40 km/h enligt kodningstabellerna för infartssignalerna (Banverket[2], 2001). Vilket betyder att det skulle kunna höjas i 70 km/h växeln. Växeln ligger strax över 200 meter från plattformen, vilket också är sträckan för bromsning från 70 till 0 km/h.

Även utpekad höjning finns för växlarna befintligt enligt planritningen (SJ[2], 2009).

Gångtid

Infart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	285,8	10,3	100	364,4	13,1
F	80	154,3	6,2	100	0,0	0,0
K	80	78,7	3,5	100	0,0	0,0
F	0	274,3	24,7	0	428,7	30,9
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		793,1	44,7		793,1	44,0

Tabell 3-66: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Det sparas alltså in 0,7 sekunder.

	Alt 0		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	0,0	0,0
F	40	360,1	18,5
K	40	364,4	32,8
F	0	68,6	12,3
K	0	0,0	0,0
Totalt		793,1	63,7

Tabell 3-67: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Här kunde inga förbättringar göras.

Utfart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	80	290,5	26,1	100	453,9	32,7
K	80	41,5	1,9	100	0,0	0,0
F	100	163,4	6,5	100	0,0	0,0
K	100	753,6	27,1	100	795,1	28,6
Totalt		1249,0	61,7		1249,0	61,3

Tabell 3-68: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Det sparas alltså in 0,4 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	40	72,6	13,1	70	222,4	22,9
K	40	155,4	14,0	70	5,6	0,3
F	40	0,0	0,0	80	68,1	3,3
K	40	104,0	9,4	80	35,9	1,6
F	100	381,3	19,6	110	258,7	9,8
K	100	535,7	19,3	110	658,3	21,5
Totalt		1249,0	75,3		1249,0	59,4

Tabell 3-69: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Det enda alternativet vilket ger en hyfsat stor gångtidsskillnad är alternativ 1 för utfarten mot Landeryd. Denna lösning behöver omkodning för växeln upp till 70 km/h i avvikande spår. Det skulle spara in 15,9 sekunder.

De övriga alternativen är det i stort sett obefintlig skillnad på inget som motiverar en ökad rälsförhöjning i kurvan då, tåget ändå inte är uppe i de hastigheterna i kurvan om de skall eller har stannat vid plattformarna.

Ekonomi

Det enda alternativet vilket ger en hyfsat stor gångtidsskillnad är alternativ 1 för utfarten mot Landeryd. Denna lösning behöver omkodning för växeln upp till 70 km/h i avvikande spår.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1	
		Antal	Totalt
Material			
Balis fast	11010	0	0
Kodpropp	345	0	0
Tavlor	444	0	0
Stolpe 3m	357	0	0
Ny banöverbyggnad	3200	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375
Arbetstid			
Projektering	750	4	3000
Signaltekniker	450	2	900
SiSä	610	2	1220
		Totalt	9495

Tabell 3-70: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1
Kr/(S*År)	769
Sekunder	15,9
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	188678

Tabell 3-71: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Detta skulle alltså vara väldigt lönsamt, i stort sett på grund av höjning i hastighet genom den ena växeln.

I övriga fall används nollalternativet då det inte är lönt att göra några förändringar, till följd av den lilla tidsvinsten de genererar.

3.8 Smålandstenar – Landeryd

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Rälsförhöjningar

Befintlig banöverbyggnad:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	124	1038	75	75	116,8	124,1	116,8	124,1	110	110
732	126	940	85	85	114,6	121,4	114,6	121,4	110	110
732	126	-595	125	160	101,7	106,5	110,0	114,5	110	110
732	127	761	105	110	109,2	115,0	110,7	116,4	110	110
732	128	-772	100	105	108,5	114,4	110,0	115,8	110	110
732	130	918	85	85	113,3	120,0	113,3	120,0	110	110
732	131	604	135	160	104,9	109,7	110,8	115,4	110	110
732	132	-806	100	100	110,9	116,9	110,9	116,9	110	110
732	132	1053	75	75	117,6	125,0	117,6	125,0	110	110
732	132	-709	110	125	106,8	112,3	111,0	116,3	110	110
732	133	-939	80	80	112,8	119,7	112,8	119,7	110	110
732	133	-929	80	80	112,2	119,0	112,2	119,0	110	110
732	134	590	140	145	104,9	109,5	106,1	110,7	105	110
732	134	-599	140	140	105,7	110,4	105,7	110,4	105	110
732	135	-790	100	100	109,8	115,7	109,8	115,7	105	110
732	135	-593	135	145	103,9	108,7	106,3	111,0	105	110
732	135	-611	135	135	105,5	110,3	105,5	110,3	105	110
732	135	-561	145	155	103,4	107,9	105,7	110,1	105	110
732	136	637	115	125	102,6	107,7	105,2	110,2	105	110

Tabell 3-72: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Några av kurvorna behöver således få ökad rälsförhöjning.

Ny banöverbyggnad:

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
732	124	1038	75	125	124,1	140,7	140,7	155,5	140	140
732	126	940	85	150	121,4	136,8	141,1	154,6	140	140
732	126	-595	125	140	106,5	117,8	110,0	120,9	110	120
732	127	761	105	145	115,0	128,2	125,7	137,9	125	135
732	128	-772	100	160	114,4	127,9	130,4	142,4	130	140
732	130	918	85	120	120,0	135,2	130,8	144,9	130	140
732	131	604	135	160	109,7	120,8	115,4	126,0	115	125
732	132	-806	100	150	116,9	130,7	130,7	143,1	130	140
732	132	1053	75	120	125,0	141,7	140,1	155,2	140	140
732	132	-709	110	160	112,3	125,0	125,0	136,5	125	135
732	133	-939	80	150	119,7	135,3	141,0	154,5	140	140
732	133	-929	80	150	119,0	134,6	140,3	153,7	140	140
732	134	590	140	145	109,5	120,4	110,7	121,4	110	120
732	134	-599	140	140	110,4	121,3	110,4	121,3	110	120
732	135	-790	100	155	115,7	129,4	130,7	142,9	130	140
732	135	-593	135	145	108,7	119,7	111,0	121,8	110	120
732	135	-611	135	145	110,3	121,5	112,6	123,6	110	120
732	135	-561	145	155	107,9	118,4	110,1	120,4	110	120
732	136	637	115	125	107,7	119,6	110,2	121,8	110	120

Tabell 3-73: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Här behöver nästan samtliga kurvor öka sin rälsförhöjning för att kunna uppnå en högre hastighet.

Övergångskurvor

Befintlig banöverbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	86	84	30	49,5	41,3	43,8	38,8
110	110	90	90	34	56,1	46,8	46,0	40,6
110	110	120	116	64	105,6	88,0	52,8	45,8
110	110	110	116	44	72,6	60,5	51,6	45,2
110	110	110	110	42	69,3	57,8	52,8	46,3
110	110	96	96	34	56,1	46,8	47,9	42,3
110	110	162	156	64	105,6	88,0	50,8	44,1
110	110	116	111	40	66,0	55,0	51,3	45,1
110	110	90	89	30	49,5	41,3	42,8	37,9
110	110	130	123	50	82,5	68,8	50,9	44,4
110	110	84	84	32	52,8	44,0	48,8	43,1
110	110	84	84	32	52,8	44,0	49,6	43,9
105	110	125	152	58	91,4	79,8	48,0	53,7
105	110	152	153	56	88,2	77,0	48,9	54,3
105	110	118	65	40	63,0	55,0	42,6	46,7
105	110	65		58	91,4	79,8	47,5	53,1
105	110		33/145	54	85,1	74,3	49,3	54,4
105	110	135/33	166	62	97,7	85,3	48,8	54,8
105	110	146		50	78,8	68,8	50,0	54,6

Tabell 3-74: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Ny Min Övergångskurva		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Från	Till	Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)	A-tåg	B-tåg
110	110	135	145	4	6,6	5,5	7,146029
							5,955024

Tabell 3-75: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ingen av övergångskurvorna behöver här förlängas.

Ny banöverbyggnad:

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
140	140	86	84	50	105,0	87,5	82,6	76,1	
140	140	90	90	60	126,0	105,0	81,3	74,2	
110	120	120	116	56	92,4	84,0	66,0	88,0	
125	135	110	116	58	108,8	97,9	73,4	94,9	
130	140	110	110	64	124,8	112,0	76,9	99,4	
130	140	96	96	48	93,6	84,0	76,3	95,6	
115	125	162	156	64	110,4	100,0	68,1	91,5	
130	140	116	111	60	117,0	105,0	76,4	98,0	
140	140	90	89	48	100,8	84,0	83,8	77,3	
125	135	130	123	64	120,0	108,0	75,0	97,8	
140	140	84	84	60	126,0	105,0	81,5	74,4	
140	140	84	84	60	126,0	105,0	83,3	76,0	
110	120	125	152	58	95,7	87,0	64,4	86,8	
110	120	152	153	56	92,4	84,0	65,1	87,2	
130	140	118	65	62	120,9	108,5	76,4	98,4	
110	120	65		58	95,7	87,0	63,8	86,2	
110	120		33/155	58	95,7	87,0	59,9	82,3	
110	120	145/33	166	62	102,3	93,0	65,7	89,0	
110	120	146		50	82,5	75,0	65,6	86,4	

Tabell 3-76: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Ny Min Övergångskurva		Brist Ramp(m)		
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	145	155	4	6,6	5,5	7,146029	5,955024

Tabell 3-77: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

En stor del av övergångskurvorna behöver här förlängas.

Plankorsningar

Här finns två A, tre K samt en gångfälla. Inga av plankorsningarna behöver således uppgraderas.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	110	0,0	0,0
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	140	340,4	9,8
K	100	2194,0	79,0	110	2194,0	71,8	140	1630,7	41,9
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	120	222,9	6,2
K	100	282,0	10,2	110	282,0	9,2	120	282,0	8,5
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	120	0,0	0,0
K	100	976,0	35,1	110	976,0	31,9	120	976,0	29,3
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	140	236,0	6,5
K	100	3581,0	128,9	110	3581,0	117,2	140	3174,6	81,6
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	125	170,4	4,6
K	100	548,0	19,7	110	548,0	17,9	125	548,0	15,8
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	125	0,0	0,0
K	100	512,0	18,4	110	512,0	16,8	125	512,0	14,7
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	125	0,0	0,0
K	100	491,0	17,7	110	491,0	16,1	125	491,0	14,1
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	125	0,0	0,0
K	100	853,0	30,7	110	853,0	27,9	125	800,5	23,1
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	120	52,5	1,5
K	100	895,0	32,2	110	895,0	29,3	120	895,0	26,9
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	120	0,0	0,0
K	100	516,0	18,6	110	516,0	16,9	120	516,0	15,5
F	100	0,0	0,0	110	0,0	0,0	120	0,0	0,0
K	100	741,0	26,7	110	741,0	24,3	120	741,0	22,2
Totalt		11589,0	417,2		11589,0	379,3		11589,0	322,3

Tabell 3-78: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden i restid blir alltså 37,9 sekunder mellan alternativ 0 och 1. Mellan alternativ 2 och 0 är det 94,9 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs en K2 nedsättning som placeras över kurvorna på slutet av sträckan, vilken tillåter 110 km/h för persontåg och 105 km/h för godståg.

För alternativ 2, behövs 4 stycken K1 nedsättningar.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	8	88080	32	352320
Kodpropp	345	24	8280	96	33120
Tavlor	444	6	2664	24	10656
Stolpe 3m	357	4	1428	16	5712
Ny banöverbyggnad	3400	0	0	11589	39402600
Spårriktning ca 1500 m	8750	4	35000	7	61250
Arbets tid					
Projektering	750	6	4500	18	13500
Signaltekniker	450	4	1800	13	5850
SiSä	610	4	2440	13	7930
		Totalt	144192	Totalt	39892938

Tabell 3-79: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	769	769
Sekunder	37,9	94,9
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	449742	1126136

Tabell 3-80: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Till det kommer dock den minskade underhållskostnaden för det nya spåret. Då sträckan främst trafikeras av persontrafik är skillnaden i underhållskostnad 81 kronor per meter och år. På 11,5 kilometer över 20 år ger det 13,2 miljoner kronor i diskonterat nuvärde. Alltså är den totala samhällsekonomiska nyttan:

	Alt 1	Alt 2
Restid(kr)	449742	1126136
Underhåll(kr)	0	13185776
Totalt	449742	14311912

Tabell 3-81: Samhällsekonomiska nyttan samt minskat underhåll över 20 år.

På tjugo år uppgår samhällsnyttan för alternativ 1 till mer än dubbelt mycket som investeringskostnaden, alltså är denna investering lönsam.

Alternativ 2 är inte lönsamt med en investeringskostnad på cirka 39,9 miljoner mot den samhällsekonomiska nyttan på 14,3 miljoner kronor.

3.9 Landeryd Driftplats

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	136	628	115	150	101,9	107,0	110,6	115,3	110	110
733	137	-1012	80	80	117,1	124,2	117,1	124,2	110	110
733	137	-1293	60	60	123,9	132,4	123,9	132,4	110	110

Tabell 3-82: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)		
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
110	110			137	60	99,0	82,5	51,4	44,6
110	110		109 22/60		32	52,8	44,0	42,9	37,9
110	110	80/22		81	24	39,6	33,0	37,5	33,4

Tabell 3-83: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Ny Min Övergångskurva		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
80	80	80	60		8	9,6	8	1,815504	1,51292		

Tabell 3-84: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ingen av övergångskurvorna behöver således förlängas.

Plankorsningar

Här finns ett plankorsningsskydd av typen A.

Växlar

Det finns plattformar mellan spår 1 och spår 2 alltså är det de två spåren som är aktuella för persontåg (SJ, 2004). De flesta av växlar har 40 km/h i avvikande hastighet, det finns även en som har 70 km/h men den är inte aktuell för persontåg, detta då den ej passerar några plattformar. Det finns redan befintliga A-bortflyttningar för 40 km/h enligt kodningstabellerna för infartssignalerna (Banverket[1], 2004).

Även utpekad höjning finns i befintligt skick enligt planritningen (SJ, 2004).

Gångtid

Infart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	90	293,8	11,8	110	122,3	4,0
F	0	347,2	27,8	0	518,7	34,0
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		641,0	39,5		641,0	38,0

Tabell 3-85: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden i restid är 1,5 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	90	292,4	11,7	110	120,9	4,0
F	40	278,6	15,4	40	450,1	21,6
K	40	1,4	0,1	40	1,4	0,1
F	0	68,6	12,3	0	68,6	12,3
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		641,0	39,6		641,0	38,0

Tabell 3-86: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden blir 1,6 sekunder.

Utfart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	90	367,6	29,4	110	549,2	35,9
K	90	952,4	38,1	110	770,8	25,2
Totalt		1320,0	67,5		1320,0	61,2

Tabell 3-87: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden i restid är 6,3 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	40	72,6	13,1	40	72,6	13,1
K	40	330,4	29,7	40	330,4	29,7
F	90	295,0	16,3	110	476,6	22,9
K	90	622,0	24,9	110	440,4	14,4
Totalt		1320,0	84,0		1320,0	80,1

Tabell 3-88: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Restidsbesparingen blir 3,9 sekunder.

Ekonomi

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1	
		Antal	Totalt
Material			
Balis fast	11010	0	0
Kodpropp	345	0	0
Tavlor	444	0	0
Stolpe 3m	357	0	0
Ny banöverbyggnad	3200	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375
Arbetstid			
Projektering	750	8	6000
Signaltekniker	400	4	1600
SiSä	600	4	2400
		Totalt	14375

Tabell 3-89: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1
Kr/(S*År)	765
Sekunder	7,8
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	92078

Tabell 3-90: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Detta är för huvudspår då hastigheten genom växlarna ej förändras är det bara huvudspåret vilket påverkas.

3.10 Landeryd – Kinnared hpl

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Dock har det på de andra sträckorna visat sig att det aldrig varit lönt att byta ut banöverbyggnaden med det antal resanden som trafikerar banan idag. Därför kommer de beräkningarna bortses från här.

Rälsförhöjningar

Mellan km 138 – 144 är hastigheten redan 110 km/h, de kurvorna ignoreras.

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	145	388	130	150	83,1	87,0	87,0	90,7	85	90
733	145	-385	130	150	82,8	86,6	86,6	90,3	85	90
733	146	1010	75	75	115,2	122,4	115,2	122,4	110	110
733	147	25000	0	0	411,7	460,3	411,7	460,3	110	110
733	147	-487	145	145	96,4	100,6	96,4	100,6	95	100

Tabell 3-91: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
85	90	100	100	60	76,5	67,5	36,4	43,7
85	90	103	101	60	76,5	67,5	37,1	44,4
110	110	84	84	30	49,5	41,3	45,9	40,6
110	110			0	0,0	0,0	14,1	13,1
95	100	107	106	58	82,7	72,5	42,6	48,9

Tabell 3-92: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Plankorsningar

Det finns tre stycken planskydd på sträckan, K, KS, samt A. Det är därför inget som behöver uppgraderas.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	110	7092,4	232,1	110	6959,5	227,8	110	6959,5	227,8
F	80	38,6	9,3	90	171,5	6,2	90	171,5	6,2
K	80	1041,0	46,8	90	1041,0	41,6	90	1041,0	41,6
F	95	10,2	4,9	110	181,6	6,5	90	0,0	0,0
K	95	1339,8	50,8	110	1078,4	35,3	90	1350,0	54,0
F	95	0,0	0,0	100	90,0	3,1	90	0,0	0,0
K	95	394,1	14,9	100	352,3	12,7	90	433,8	17,4
F	0	386,9	29,3	0	428,7	30,9	0	347,2	27,8
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		10303,0	388,1		10303,0	364,0		10303,0	374,7

Tabell 3-93: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Den insparade restiden för alternativ 1 är 24,1 sekunder, för alternativ 2 är den istället 13,4 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs det två stycken K1 nedsättningar samt höjning av rälsförhöjningen i kurvorna.

För alternativ 2, behövs det istället endast en K1 nedsättning i övrigt är det samma som för alternativ 1.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	16	176160	8	88080
Kodpropp	345	48	16560	24	8280
Tavlor	444	12	5328	6	2664
Stolpe 3m	357	8	2856	4	1428
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0	0	0	0
Arbetstid					
Projektering	750	10	7500	6	4500
Signaltekniker	450	7	3150	4	1800
SiSä	610	7	4270	4	2440
		Totalt	215824	Totalt	109192

Tabell 3-94: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	765	765
Sekunder	24,1	13,4
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	284496	158185

Tabell 3-95: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Båda alternativen är samhällsekonomiskt lönsamma efter 20 år.

3.11 Kinnared hpl – Torup

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden består av skarvspår med spikbefästning och grusballast. Det innebär att den i befintligt skick endast får köras i 110 km/h på. Det går dock att byta ut dessa mot skarvfritt spår och makadamballast till en kostnad av 3400 kronor per spårmeter.

Dock har det på de andra sträckorna visat sig att det aldrig varit lönt att byta ut banöverbyggnaden med det antal resanden som trafikerar banan idag. Därför kommer de beräkningarna bortses från här.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	149	787	95	105	108,0	114,0	111,1	116,9	110	110
733	150	400	145	160	87,3	91,1	90,2	93,9	90	90
733	150	-400	145	160	87,3	91,1	90,2	93,9	90	90
733	150	-1053	50	50	107,7	115,7	107,7	115,7	105	110
733	150	420	135	150	87,5	91,5	90,5	94,3	90	90
733	151	-1667	40	40	130,2	140,6	130,2	140,6	110	110
733	151	-1280	50	50	118,8	127,6	118,8	127,6	110	110
733	151	541	110	110	93,3	98,1	93,3	98,1	90	95
733	152	-392	145	145	86,5	90,2	86,5	90,2	85	90
733	152	794	100	100	110,1	116,0	110,1	116,0	110	110
733	153	-787	100	105	109,6	115,5	111,1	116,9	110	110
733	153	590	125	145	101,2	106,1	106,1	110,7	105	110

Tabell 3-96: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

En del av kurvorna behöver således få sin rälsförhöjning ökad för att kunna uppnå en högre hastighet.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
110	110	84	87	42	69,3	57,8	50,9	44,7
90	90	110	106	64	86,4	72,0	42,7	37,1
90	90	104	68/50	64	86,4	72,0	42,7	37,1
105	110	145/68	34	20	31,5	27,5	47,5	49,5
90	90	92	92	60	81,0	67,5	42,1	36,6
110	110	46	46	16	26,4	22,0	35,7	32,1
110	110	52	56	20	33,0	27,5	43,9	39,3
90	95	132	92	44	59,4	52,3	37,3	42,6
85	90	104	106	58	74,0	65,3	37,6	44,6
110	110	106	106	40	66,0	55,0	52,7	46,3
110	110	108	108	42	69,3	57,8	50,9	44,7
105	110	103	103	58	91,4	79,8	48,0	53,7

Tabell 3-97: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Ny Min Övergångskurva		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
105	110	160	50	44	69,3	60,5	57,76501	61,24605	

Tabell 3-98: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Trots de ökade rälsförhöjningarna kommer inte några övergångskurvor behöva förlängas.

Plankorsningar

På sträckan finns ett antal plankorsningar: KS, K, CD, K. Det lär heller inte här vara ekonomiskt försvarbart att uppgradera vägskydden från CD till B.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
F	95	409,6	31,0	110	549,2	35,9
K	95	1116,1	42,3	110	809,3	26,5
F	85	4,3	3,1	90	171,5	6,2
K	85	649,0	27,5	90	649,0	26,0
F	85	0,0	0,0	90	0,0	0,0
K	85	93,0	3,9	90	93,0	3,7
F	85	0,0	0,0	90	0,0	0,0
K	85	221,0	9,4	90	221,0	8,8
F	85	0,0	0,0	90	0,0	0,0
K	85	639,0	27,1	90	639,0	0,0
F	85	0,0	0,0	90	0,0	0,0
K	85	748,0	31,7	90	748,0	29,9
F	100	10,2	4,9	110	181,6	6,5
K	100	2859,8	103,0	110	2688,4	88,0
Totalt		6750,0	144,3		6750,0	107,1

Tabell 3-99: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden mellan alternativen är 37,2 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, behöver 2 taknedsättningar flyttas och kodas om. Samt två nya kurvnedläggningar behövs.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1	
		Antal	Totalt
Material			
Balis fast	11010	16	176160
Kodpropp	345	48	16560
Tavlor	444	12	5328
Stolpe 3m	357	8	2856
Ny banöverbyggnad	3200	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	3	26250
Arbetstid			
Projektering	750	10	7500
Signaltekniker	450	7	3150
SiSä	610	7	4270
		Totalt	242074

Tabell 3-100: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1
Kr/(S*År)	772
Sekunder	37,2
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	443158

Tabell 3-101: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Efter 20 år uppnår den samhällsekonomiska nyttan nästan det dubbla av investeringskostnaden.

3.12 Torup Driftplats

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	155	590	120	145	100,0	104,9	106,1	110,7	105	110
733	156	-3850	20	20	180,6	197,9	180,6	197,9	110	110
733	156	641	25	25	75,5	82,4	75,5	82,4	75	75
733	156	-301	65	145	60,8	64,9	75,8	79,1	75	75
733	156	-335	65	120	64,2	68,4	75,4	79,0	75	75

Tabell 3-102: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Plattformen ligger precis innan den tredje kurvan och är därför inte kan nyttja en högre rälsförhöjning och därmed en högre hastighet.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
105	110	110	110	58	91,4	79,8	48,0	53,7
110	110	39,2	24	8	13,2	11,0	18,5	16,9
75	75	143,2	130,1	10	11,3	9,4	35,6	32,4
75	75	73		58	65,3	54,4	34,3	29,8
75	75		64	48	54,0	45,0	35,3	30,9

Tabell 3-103: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Inga övergångskurvor behöver således förlängas.

Plankorsningar

Här finns två plankorsningsskydd av typen A samt en av typen CD. CD skyddet är precis som i tidigare fall ej ekonomiskt lönsamt att uppgradera.

Växlar

Det finns plattformar mellan spår 1 och spår 2 alltså är det de två spåren som är aktuella för persontåg (Banverket[1], 2006). De växlar vilka är aktuella att köra i avvikande spår för att ta sig till något av plattformsspåren har 70 km/h i avvikande hastighet. De signalerar endast dock en A-bortflyttning för 40 km/h enligt kodningstabellerna för infartssignalerna (Banverket[2], 2006). Vilket därmed ger ett utrymme för en höjning till 70 km/h i avstickande spår.

Enligt driftplatsens planritning finns redan befintlig utpekad höjning(Banverket[1], 2006).

Gångtid

Infart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	746,7	26,9	110	926,3	30,3
F	60	274,3	12,3	110	0,0	0,0
K	60	269,7	16,2	110	0,0	0,0
F	0	154,3	18,5	0	518,7	34,0
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		1445,0	73,9		1445,0	64,3

Tabell 3-104: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Den tidsmässiga skillnaden blir 9,6 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	660,9	23,8	110	638,4	20,9
F	40	360,1	18,5	70	308,6	12,3
K	40	355,4	32,0	70	288,0	14,8
F	0	68,6	12,3	0	210,0	21,6
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		1445,0	86,6		1445,0	69,7

Tabell 3-105: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden blir således 16,9 sekunder.

Utfart

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	60	163,4	19,6	75	255,3	24,5
K	60	595,6	35,7	75	503,7	24,2
F	80	127,1	6,5	80	35,2	1,6
K	80	90,8	4,1	80	182,7	8,2
Totalt		976,9	66,0		976,9	58,5

Tabell 3-106: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden i restid blir alltså 7,5 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	40	72,6	13,1	70	222,4	22,9
K	40	686,4	61,8	70	536,6	27,6
F	80	217,9	13,1	80	68,1	3,3
K	80	0,0	0,0	80	149,8	6,7
Totalt		976,9	87,9		976,9	60,5

Tabell 3-107: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Restidsskillnaden blir då 27,4 sekunder.

Ekonomi

Det enda som behöver göras för alla alternativen är ökad rälsförhöjning samt omkodning av baliser för att medge en högre hastighet i avstickande spår.

Kostnaden blir därför för alla alternativ tillsammans.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1	
		Antal	Totalt
Material			
Balis fast	11010	0	0
Kodpropp	345	0	0
Tavlor	444	0	0
Stolpe 3m	357	0	0
Ny banöverbyggnad	3200	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	1	8750
Arbetstid			
Projektering	750	8	6000
Signaltekniker	450	3	1350
SiSä	610	3	1830
		Totalt	17930

Tabell 3-108: Investeringskostnaden för samtliga alternativ.

Det skulle innebära följande samhällsekonomiska nytta, räknat för infarten på sidospåret då den totala tidsvinsten där är större än i huvudspåret.

	Alt 1
Kr/(S*År)	792
Sekunder	16,9
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	206543

Tabell 3-109: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

För utfarten blir den samhällsekonomiska nyttan:

	Alt 1
Kr/(S*År)	792
Sekunder	27,4
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	334868

Tabell 3-110: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Vilket tyder på att investeringen är väldigt lönsam, det till stor del tack vare den kraftiga restidsminskningen vilken hastighetshöjningen i avstickande spår innebär vid infart till plattformen.

3.13 Torup – Oskarström

3.13.1 Km 157 - 166

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden här består av skarvfritt spår med pandrolbefästningar på betongslipers i makadamballast. Detta betyder att hastigheten inte är begränsad till 110 km/h som i tidigare fall.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	157	-389	120	150	85,2	94,3	90,8	99,4	90	95
733	158	817	100	145	117,7	131,6	130,2	142,9	130	140
733	158	381	120	155	84,3	93,4	90,7	99,2	90	95
733	159	-1000	85	100	125,2	141,1	130,2	145,6	130	140
733	159	-385	150	150	90,3	98,9	90,3	98,9	90	95
733	160	-385	150	150	90,3	98,9	90,3	98,9	90	95
733	160	400	145	145	91,1	100,0	91,1	100,0	90	95
733	160	-2078	45	45	159,8	185,3	159,8	185,3	140	140
733	161	1472	65	65	143,5	163,8	143,5	163,8	140	140
733	162	-1996	45	45	156,6	181,6	156,6	181,6	140	140
733	163	-1197	75	75	133,2	151,1	133,2	151,1	130	140
733	163	-477	150	150	100,5	110,1	100,5	110,1	100	110
733	163	590	145	145	110,7	121,4	110,7	121,4	110	120
733	164	-8626	0	0	270,4	331,1	270,4	331,1	140	140
733	165	640	130	145	111,7	123,2	115,3	126,5	115	125
733	165	-557	145	160	107,5	118,0	110,8	121,0	110	120
733	165	650	130	140	112,6	124,2	115,0	126,4	115	125
733	166	-2217	30	30	156,3	183,9	156,3	183,9	140	140
733	166	778	100	160	114,8	128,4	130,9	143,0	130	140

Tabell 3-111: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Det är alltså en hel del av kurvorna vilka skulle behöva öka sin rälsförhöjning.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
90	95	105	97	60	81,0	71,3	52,1	61,5
130	140	90	84	58	113,1	101,5	77,4	98,7
90	95	74	78	62	83,7	73,6	52,2	61,8
130	140	86	100	40	78,0	70,0	77,7	95,5
90	95	100	102	60	81,0	71,3	53,2	62,6
90	95	102	104	60	81,0	71,3	53,2	62,6
90	95	113	142	58	78,3	68,9	51,4	60,6
140	140	33	33	18	37,8	31,5	63,6	61,4
140	140	105	66	26	54,6	45,5	79,3	75,4
140	140	38	101	18	37,8	31,5	66,6	64,4
130	140	80	62	30	58,5	52,5	73,2	89,3
100	110	62	118	60	90,0	82,5	58,7	82,2
110	120	111	126	58	95,7	87,0	64,4	86,8
140	140			0	0,0	0,0	43,5	44,4
115	125	94	88	58	100,1	90,6	68,4	90,5
110	120	97	118	64	105,6	96,0	64,0	87,7
115	125	107	89	56	96,6	87,5	69,0	90,8
140	140	72	40	12	25,2	21,0	69,7	68,3
130	140	133	135	64	124,8	112,0	75,7	98,1

Tabell 3-112: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Det är relativt många av kurvorna vilka behöver få förlängd rälsförhöjning således.

Plankorsningar

På sträckan finns ett antal plankorsningar: CD, KS, K, B.

Det är återigen ej ekonomiskt försvarbart att byta ut CD-plankorsningen och de andra klarar av en hastighetshöjning upp till 140 km/h.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	80	445,0	20,0	80	445,0	20,0	80	445,0	20,0
F	80	0,0	0,0	125	418,7	14,7	95	119,1	4,9
K	80	777,0	35,0	125	75,4	2,2	95	657,9	24,9
F	80	0,0	0,0	95	282,9	9,3	95	0,0	0,0
K	80	226,0	10,2	95	226,0	8,6	95	226,0	8,6
F	90	4,5	3,3	140	480,0	14,7	95	0,0	0,0
K	90	958,5	38,3	140	29,7	0,8	95	963,0	36,5
F	90	0,0	0,0	95	453,3	13,9	95	0,0	0,0
K	90	1340,0	53,6	95	1340,0	50,8	95	1340,0	50,8
F	120	40,8	9,8	140	480,0	14,7	140	480,0	14,7
K	120	2482,0	74,5	140	1738,5	44,7	140	1738,5	44,7
F	100	17,1	6,2	110	321,5	9,3	110	321,5	9,3
K	100	308,0	11,1	110	308,0	10,1	110	308,0	10,1
F	100	0,0	0,0	120	104,4	3,3	110	0,0	0,0
K	100	423,0	15,2	120	318,6	9,6	110	423,0	13,8
F	100	0,0	0,0	140	236,0	6,5	120	104,4	3,3
K	100	1198,0	43,1	140	791,6	20,4	120	1093,6	32,8
F	100	0,0	0,0	125	170,4	4,6	120	0,0	0,0
K	100	236,0	8,5	125	183,5	5,3	120	236,0	7,1
F	100	0,0	0,0	120	52,5	1,5	120	0,0	0,0
K	100	252,0	9,1	120	252,0	7,6	120	252,0	7,6
F	100	0,0	0,0	125	55,6	1,6	120	0,0	0,0
K	100	327,0	11,8	125	271,4	7,8	120	327,0	9,8
F	100	0,0	0,0	140	180,4	4,9	120	0,0	0,0
K	100	851,0	30,6	140	670,6	17,2	120	851,0	25,5
Totalt		9886,0	380,2		9886,0	303,9		9886,0	324,3

Tabell 3-113: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden mellan alternativ 0 och alternativ 1 är 76,3 sekunder. Mellan alternativ 2 och 0 är det istället 55,9 sekunders skillnad.

Ekonomi

För alternativ 1, krävs det 11 stycken kurvnedläggningar.

För alternativ 2, behövs det 4 stycken kurvnedläggningar.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	88	968880	32	352320
Kodpropp	345	264	91080	96	33120
Tavlor	444	66	29304	24	10656
Stolpe 3m	357	44	15708	16	5712
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	4	35000	4	35000
Arbets tid					
Projektering	750	46	34500	18	13500
Signaltekniker	450	34	15300	13	5850
SiSä	610	34	20740	13	7930
		Totalt	1210512	Totalt	464088

Tabell 3-114: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	792	792
Sekunder	76,3	60,6
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	932498	740621

Tabell 3-115: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Alltså är endast alternativ 2 samhällsekonomiskt lönsamt efter 20 år.

3.13.2 Km 167-171

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden här består av skarvfritt spår med pandrolbefästningar på betongslipers i makadamballast. Detta betyder att hastigheten inte är begränsad till 110 km/h som i tidigare fall.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	167	-620	140	155	112,3	123,4	115,8	126,6	115	125
733	167	-750	85	150	108,4	122,2	126,1	138,1	125	135
733	167	397	150	150	91,7	100,5	91,7	100,5	90	95
733	168	-300	145	155	78,9	86,6	80,5	88,1	80	85
733	168	615	115	155	105,9	117,5	115,3	126,1	115	125
733	168	1023	80	100	124,9	141,2	131,7	147,2	130	140
733	169	-3225	25	25	184,8	218,7	184,8	218,7	130	140
733	169	602	145	160	111,8	122,7	115,2	125,8	115	125
733	169	-705	120	145	114,6	127,0	121,0	132,8	120	130
733	170	780	100	160	115,0	128,6	131,1	143,1	130	140
733	171	-540	100	145	95,7	107,0	105,9	116,2	105	115
733	171	520	100	155	93,9	105,0	106,0	115,9	105	115
733	171	314	125	145	77,4	85,5	80,7	88,6	80	85
733	171	-287	135	135	75,6	83,3	75,6	83,3	75	80

Tabell 3-116: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m) A & B-tåg	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva		A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
115	125	110	117	62	107,0	96,9	67,2	90,1
125	135	92	54	60	112,5	101,3	72,5	94,4
90	95	102	99	60	81,0	71,3	49,9	59,4
80	85	76	80	62	74,4	65,9	46,7	56,9
115	125	73	111/100	62	107,0	96,9	68,3	91,3
130	140	155/111	81	40	78,0	70,0	75,0	92,8
130	140	23	22	10	19,5	17,5	40,9	51,1
115	125	141	153	64	110,4	100,0	68,6	92,0
120	130	124	93	58	104,4	94,3	69,7	91,5
130	140	84	107	64	124,8	112,0	75,2	97,7
105	115	83	58	58	91,4	83,4	60,9	83,7
105	115	58	35/145	62	97,7	89,1	60,5	84,1
80	85	155/35	60	58	69,6	61,6	46,3	56,0
75	80	66	62	54	60,8	54,0	43,7	53,3

Tabell 3-117: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Min Övergångskurva								
Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
130	140	155	100		22	42,9	38,5	57,97249 66,48942
80	85	155	145		4	4,8	4,25	25,71323 25,15387

Tabell 3-118: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

En del av övergångskurvorna behöver alltså förlängas.

Plankorsningar

På sträckan finns två plankorsningar en K och en B. Alltså behöver ingen uppgraderas.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	100	143,6	5,2	140	0,0	0,0	120	170,4	5,1
F	75	26,8	7,7	125	170,4	4,6	120	0,0	0,0
K	75	288,0	13,8	125	235,5	6,8	120	257,4	7,7
F	75	0,0	0,0	120	52,5	1,5	120	0,0	0,0
K	75	277,0	13,3	120	46,6	1,4	120	0,0	0,0
F	75	0,0	0,0	95	230,4	7,7	85	307,6	10,8
K	75	455,0	21,8	95	377,8	14,3	85	455,0	19,3
F	75	0,0	0,0	85	77,2	3,1	85	0,0	0,0
K	75	397,0	19,1	85	397,0	16,8	85	397,0	16,8
F	105	40,8	9,8	125	381,3	13,1	125	381,3	13,1
K	105	342,2	11,7	125	1,7	0,1	125	1,7	0,1
F	105	0,0	0,0	140	180,4	4,9	125	0,0	0,0
K	105	580,0	19,9	140	229,2	5,9	125	580,0	16,7
F	105	0,0	0,0	125	170,4	4,6	125	0,0	0,0
K	105	461,0	15,8	125	461,0	13,3	125	461,0	13,3
F	105	0,0	0,0	130	57,9	1,6	125	0,0	0,0
K	105	356,0	12,2	130	298,1	8,3	125	356,0	10,3
F	105	0,0	0,0	140	122,5	3,3	125	0,0	0,0
K	105	805,4	27,6	140	419,2	10,8	125	419,6	12,1
F	90	9,6	4,6	115	273,3	7,7	80	395,4	13,9
K	90	402,4	16,1	115	154,8	4,8	80	412,0	18,5
F	75	9,6	4,6	85	257,2	9,3	80	0,0	0,0
K	75	242,0	11,6	85	206,6	8,8	80	242,0	10,9
F	75	0,0	0,0	80	35,4	1,5	80	0,0	0,0
K	75	265,0	12,7	80	265,0	11,9	80	265,0	11,9
Totalt		5101,4	227,6		5101,4	166,1		5101,4	180,4

Tabell 3-119: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Alternativ 1 sparar in 61,5 sekunder och alternativ 2 47,2 sekunder jämfört med alternativ 0.

Ekonomi

För alternativ 1, krävs hela 10 stycken kurvnedsättningar.

För alternativ 2, behövs endast 4 kurvnedsättningar.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	80	880800	32	352320
Kodpropp	345	240	82800	96	33120
Tavlor	444	60	26640	24	10656
Stolpe 3m	357	40	14280	16	5712
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	4	35000	4	35000
Arbetstid					
Projektering	750	42	31500	18	13500
Signaltekniker	450	31	13950	13	5850
SiSä	610	31	18910	13	7930
		Totalt	1103880	Totalt	464088

Tabell 3-120: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	792	792
Sekunder	61,5	47,2
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	751620	576853

Tabell 3-121: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Endast alternativ 2 är samhällsekonomiskt lönsamt efter 20 år, då alternativ 1 har högre investeringskostnad än vad den samhällsekonomiska nyttan genererar.

3.13.3 Km 172-176

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden här består av skarvfritt spår med pandrolbefästningar på betongslipers i makadamballast. Detta betyder att hastigheten inte är begränsad till 110 km/h som i tidigare fall.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radi(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	172	310	135	145	78,6	86,5	80,2	88,0	80	85
733	172	-1098	55	85	120,1	138,1	131,2	147,9	130	140
733	172	-523	135	150	102,1	112,4	105,3	115,3	105	115
733	172	1680	40	40	141,2	164,5	141,2	164,5	130	140
733	172	603	105	160	102,4	114,2	115,3	125,9	115	125
733	172	-3150	20	20	179,0	213,0	179,0	213,0	130	140
733	173	-386	115	150	83,9	93,1	90,4	99,1	90	95
733	173	365	85	135	75,6	85,3	85,3	93,9	85	90
733	173	-287	135	135	75,6	83,3	75,6	83,3	75	80
733	174	418	110	155	86,2	96,0	95,0	103,9	95	100
733	174	-800	60	150	104,2	119,3	130,2	142,6	130	140
733	175	-398	130	145	88,1	97,2	90,9	99,7	90	95
733	175	406	130	140	89,0	98,2	90,9	99,9	90	95
733	176	-362	140	140	85,8	94,3	85,8	94,3	85	90
733	176	346	150	150	85,6	93,8	85,6	93,8	85	90

Tabell 3-122: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

De flesta av kurvorna behöver rälsförhöjas mer för att kunna uppnå en högre hastighet.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
80	85	62	82	58	69,6	61,6	47,5	57,2
130	140	28	66/150	34	66,3	59,5	76,1	92,9
105	115	85/66	91	60	94,5	86,3	62,4	85,6
130	140	56	46	16	31,2	28,0	66,7	80,3
115	125	79	94	64	110,4	100,0	68,3	91,7
130	140	24	32	8	15,6	14,0	46,5	56,9
90	95	70	56	60	81,0	71,3	53,0	62,4
85	90	70	48	54	68,9	60,8	50,4	59,6
75	80	61	78	54	60,8	54,0	43,7	53,3
95	100	86	62	62	88,4	77,5	56,9	66,2
130	140	40	90	60	117,0	105,0	77,5	99,2
90	95	91	91	58	78,3	68,9	51,9	61,1
90	95	92	94	56	75,6	66,5	52,0	61,1
85	90	77	78	56	71,4	63,0	49,2	58,5
85	90	77	69	60	76,5	67,5	49,5	59,2

Tabell 3-123: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Ny Min Övergångskurva		Brist Ramp(m)		
A-tåg	B-tåg	Från	Till	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
130	140	85	150	26	50,7	45,5	105,0497	116,6063

Tabell 3-124: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

En hel del av övergångskurvorna behöver förlängas samt mellan vissa kurvor går det inte att köra så snabbt som kurvan tillåter på grund av bristförändringen mellan de olika rälsförhöjningarna.

Plankorsningar

På sträckan finns följande plankorsningar: A, K, CD, CD, DGF.

Återigen är CD anläggningarna ej ekonomiskt lönsamma att uppgradera till B-skydd. De resterande klarar en eventuell hastighetshöjning.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2			Alt 3		
	Hast	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast	Sträcka(m)	Tid(s)
K	75	0,0	0,0	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
F	75	0,0	0,0	85	37,4	1,6	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	232,0	11,1	85	194,6	8,2	80	232,0	10,4	80	232,0	10,4
F	75	0,0	0,0	95	81,7	3,3	95	119,1	4,9	80	0,0	0,0
K	75	117,0	5,6	95	35,3	1,3	95	0,0	0,0	80	117,0	5,3
F	75	0,0	0,0	110	139,6	4,9	95	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	183,0	8,8	110	43,4	1,4	95	180,9	6,9	80	183,0	8,2
F	75	0,0	0,0	125	160,0	4,9	95	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	174,0	8,4	125	14,0	0,4	95	174,0	6,6	80	174,0	7,8
F	75	0,0	0,0	125	0,0	0,0	95	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	206,0	9,9	125	206,0	5,9	95	206,0	7,8	80	206,0	9,3
F	75	0,0	0,0	125	0,0	0,0	95	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	419,0	20,1	125	136,1	3,9	95	419,0	15,9	80	419,0	18,9
F	75	0,0	0,0	95	282,9	9,3	95	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	325,0	15,6	95	212,5	8,1	95	212,5	8,1	80	325,0	14,6
F	75	0,0	0,0	80	112,5	4,6	80	112,5	4,6	80	0,0	0,0
K	75	138,0	6,6	80	138,0	6,2	80	138,0	6,2	80	138,0	6,2
F	75	0,0	0,0	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	294,0	14,1	80	294,0	13,2	80	294,0	13,2	80	294,0	13,2
F	75	0,0	0,0	100	163,4	6,5	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	237,0	11,4	100	73,6	2,6	80	237,0	10,7	80	237,0	10,7
F	75	0,0	0,0	100	0,0	0,0	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	360,0	17,3	100	205,7	7,4	80	360,0	16,2	80	360,0	16,2
F	75	0,0	0,0	80	154,3	6,2	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	1323,0	63,5	80	1245,8	56,1	80	1323,0	59,5	80	1323,0	59,5
F	75	0,0	0,0	90	77,2	3,3	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	75	790,0	37,9	90	790,0	31,6	80	790,0	35,6	80	790,0	35,6
Totalt		4798,0	230,3		4798,0	191,0		4798,0	206,5		4798,0	215,9

Tabell 3-125: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Förändringen i restid för alternativ 1 blir 39,3 sekunder, för alternativ 2 blir det 23,8 sekunder samt för alternativ 3 är det 14,4 sekunders tidsvinst.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs 5 stycken kurvnedläggningar med överskridande samt 3 stycken takhastighets ändringar. Även omkodning av befintliga takhastigheter behövs.

För alternativ 2, behövs 3 stycken kurvnedläggningar. Även här behövs omkodning av befintliga takhastigheter.

För alternativ 3, krävs en kurvnedläggning, samt omkodning av takhastigheter.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2		Alt 3	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material							
Balis fast	11010	52	572520	24	264240	8	88080
Kodpropp	345	156	53820	72	24840	24	8280
Tavlor	444	39	17316	18	7992	6	2664
Stolpe 3m	357	26	9282	12	4284	4	1428
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	2	17500	2	17500	2	17500
Arbetstid							
Projektering	750	31	23250	14	10500	6	4500
Signaltekniker	450	22	9900	10	4500	4	1800
SiSä	610	22	13420	10	6100	4	2440
		Totalt	717008	Totalt	339956	Totalt	126692

Tabell 3-126: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Kr/(S*År)	792	792	792
Sekunder	39,3	23,8	14,4
Antal år	20	20	20
Disk	0,04	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01	0,01
Nuvärde	480304	290871	175989

Tabell 3-127: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Alltså är endast alternativ 3 samhällsekonomiskt lönsamt då investeringskostnaden är lägre än den samhällsekonomiska nyttan över 20 år till följd av den insparade restiden. Det är dock även det alternativ som har minst tidsbesparing.

3.14 Oskarström Driftplats

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radi(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	177	521	40	105	78,6	91,6	95,1	106,1	95	105
733	177	774	60	60	102,4	117,4	102,4	117,4	100	115

Tabell 3-128: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Rälsförhöjningen i den första kurvan behöver ökas.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)		Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	
95	105	68	70	42	59,9	55,1	56,7	76,8	
100	115	80	52	24	36,0	34,5	56,8	83,1	

Tabell 3-129: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Alla övergångskurvor behöver förlängas.

Plankorsningar

Här finns ett plankorsningsskydd av typen A, vilket ej behöver uppgraderas.

Växlar

Det finns endast plattform vid spår 1 och alla växlar dit passeras i huvudspåret (Banverket[2], 2004).

Gångtid

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	75	101,9	4,9	80	68,7	3,1
F	0	241,1	23,1	0	274,3	24,7
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		343,0	28,0		343,0	27,8

Tabell 3-130: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Skillnaden blir 0,2 sekunder.

	Alt 0			Alt 1		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	0	0	0	0	0,0	0,0
F	75	255,3	24,5	95	409,6	31,0
K	75	154,3	7,4	95	0,0	0,0
Totalt		409,6	31,9		409,6	31,0

Tabell 3-131: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Alltså en skillnad på 0,9 sekunder.

Ekonomi

För alternativen behöver förutom rälsförhöjningen kodningen i baliser omprogrameras.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1	
		Antal	Totalt
Material			
Balis fast	11010	0	0
Kodpropp	345	0	0
Tavlor	444	0	0
Stolpe 3m	357	0	0
Ny banöverbyggnad	3200	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	0,5	4375
Arbetstid			
Projektering	750	2	1500
Signaltekniker	450	1	450
SiSä	610	1	610
		Totalt	6935

Tabell 3-132: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1
Kr/(S*År)	793
Sekunder	1,1
Antal år	20
Disk	0,04
Res Ökn	0,01
Nuvärde	13461

Tabell 3-133: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Åtgärden är således samhällsekonomiskt lönsam då investeringskostnaden är mindre än den samhällsekonomiska nyttan. Dock är tidsbesparingen ytterst marginell.

3.15 Oskarström – Sannarp hpl

3.15.1 Km 177-182

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden här består av skarvfritt spår med pandrolbefästningar på betongslipers i makadamballast. Detta betyder att hastigheten inte är begränsad till 110 km/h som i tidigare fall.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radi(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	177	-388	120	150	85,1	94,2	90,7	99,3	90	95
733	178	-844	95	140	118,1	132,4	131,0	144,0	130	140
733	178	627	115	150	106,9	118,7	115,3	126,3	115	125
733	178	-597	130	140	107,9	119,0	110,2	121,1	110	120
733	178	770	95	105	112,8	126,4	115,7	129,0	115	125
733	179	-618	120	155	107,3	118,9	115,6	126,4	115	125
733	179	250	100	135	65,1	72,8	70,6	77,7	70	75
733	179	-476	95	150	88,7	99,4	100,4	110,0	100	110
733	180	963	65	140	116,0	132,5	140,0	153,8	140	140
733	180	1090	60	115	121,6	139,3	140,9	156,5	140	140
733	181	1116	60	110	123,0	140,9	140,9	156,8	140	140
733	181	382	100	150	80,5	90,0	90,0	98,5	90	95
733	181	-299	120	155	74,7	82,7	80,4	87,9	80	85
733	182	398	120	145	86,1	95,4	90,9	99,7	90	95

Tabell 3-134: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Flertalet av kurvorna behöver alltså rälsförhöjas för att kunna uppnå en högre hastighet på delsträckan.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
90	95	106	100	60	81,0	71,3	52,4	61,8
130	140	84	76	56	109,2	98,0	75,7	96,5
115	125	93	90	60	103,5	93,8	68,4	90,9
110	120	100	107	56	92,4	84,0	65,6	87,6
115	125	76	92	42	72,5	65,6	67,8	86,7
115	125	118	117	62	107,0	96,9	67,6	90,6
70	75	47	90	54	56,7	50,6	40,8	50,7
100	110	57	106	60	90,0	82,5	59,0	82,5
140	140	94	86	56	117,6	98,0	84,1	77,0
140	140	74	54,1	46	96,6	80,5	82,2	76,0
140	140	60	64	44	92,4	77,0	82,2	76,2
90	95	74	64	60	81,0	71,3	54,1	63,5
80	85	58	54	62	74,4	65,9	47,1	57,2
90	95	59	82	58	78,3	68,9	51,9	61,1

Tabell 3-135: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

En del av kurvorna behöver således få förlängda övergångskurvor.

Plankorsningar

På sträckan finns ett antal plankorsningar: GF, K, A, A, CD, CD.

Återigen är CD anläggningarna ej ekonomiskt lönsamma att uppgradera till B-skydd. De resterande klarar en eventuell hastighetshöjning.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	75	262,0	12,6	95	262,0	9,9	95	262,0	9,9
F	75	0,0	0,0	125	299,6	9,8	120	244,0	8,2
K	75	376,0	18,0	125	76,4	2,2	120	132,0	4,0
F	75	0,0	0,0	125	0,0	0,0	120	0,0	0,0
K	75	254,0	12,2	125	254,0	7,3	120	254,0	7,6
F	75	0,0	0,0	120	52,5	1,5	120	0,0	0,0
K	75	462,0	22,2	120	409,5	12,3	120	462,0	13,9
F	75	0,0	0,0	120	0,0	0,0	120	0,0	0,0
K	75	821,4	39,4	120	454,8	13,6	120	423,8	12,7
F	60	9,6	4,6	75	376,2	13,9	70	407,2	15,4
K	60	222,0	13,3	75	222,0	10,7	70	222,0	11,4
F	70	4,5	3,3	100	198,6	8,2	100	231,5	9,8
K	70	225,5	11,6	100	31,4	1,1	100	0,5	0,0
F	70	0,0	0,0	140	435,7	13,1	100	0,0	0,0
K	70	1510,0	77,7	140	621,0	16,0	100	1353,7	48,7
F	70	0,0	0,0	95	453,3	13,9	80	154,3	6,2
K	70	227,0	11,7	95	114,5	4,3	80	227,0	10,2
F	70	0,0	0,0	80	112,5	4,6	80	0,0	0,0
K	70	331,0	17,0	80	331,0	14,9	80	331,0	14,9
F	80	4,5	3,3	80	0,0	0,0	80	0,0	0,0
K	80	571,5	25,7	80	576,0	25,9	80	576,0	25,9
Totalt		5281,0	272,6		5281,0	183,3		5281,0	198,9

Tabell 3-136: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Den tidsmässiga skillnaden mellan alternativen är 89,3 sekunder för alternativ 1 respektive 73,7 sekunder för alternativ 2.

Ekonomi

För alternativ 1, behövs 7 stycken kurvnedläggningar av typen K1 samt flyttande och omkodning av takhastighet.

För alternativ 2, behövs 2 kurvnedläggningar och omkodning av några takhastigheter samt flyttning av vissa av dem.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	56	616560	16	176160
Kodpropp	345	168	57960	48	16560
Tavlor	444	42	18648	12	5328
Stolpe 3m	357	28	9996	8	2856
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	2	17500	2	17500
Arbetstid					
Projektering	750	30	22500	10	7500
Signaltekniker	450	22	9900	7	3150
SiSä	610	22	13420	7	4270
		Totalt	766484	Totalt	233324

Tabell 3-137: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	793	793
Sekunder	89,3	73,7
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	1092755	901860

Tabell 3-138: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Båda alternativen är således samhällsekonomiskt lönsamma efter 20 år, alternativ 2 är dock mer lönsamt trots att alternativ 1 har en högre nytta. Det på grund av att investeringskostnaden för alternativ 1 är betydligt högre än alternativ 2.

3.15.2 Km 183 – Sannarp hpl

Banöverbyggnad

Banöverbyggnaden här består av skarvfritt spår med pandrolbefästningar på betongslipers i makadamballast. Detta betyder att hastigheten inte är begränsad till 110 km/h som i tidigare fall.

Rälsförhöjningar

Bdl	Km	Radie(m)	Rälsförh(mm)		Anl Max Hast(km/h)		Ny Max Hast(km/h)		Ny Dim Hast(km/h)	
			Anlagd	Ny	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
733	183	-807	70	150	107,8	122,7	130,8	143,2	130	140
733	183	-512	100	155	93,2	104,2	105,2	115,0	105	115
733	183	349	145	145	85,1	93,4	85,1	93,4	85	90
733	184	-604	120	160	106,1	117,6	115,4	126,0	115	125
733	185	-790	95	155	114,3	128,1	130,7	142,9	130	140
733	185	-893	50	125	106,5	123,0	130,5	144,3	130	140
733	185	310	145	145	80,2	88,0	80,2	88,0	80	85
733	186	1141	50	105	120,4	139,1	140,8	157,0	140	140
733	186	-303	150	150	80,1	87,8	80,1	87,8	80	85
733	186	611	80	160	96,5	109,1	116,0	126,7	115	125
733	187	-988	50	135	112,1	129,4	140,3	154,5	140	140
733	187	-314	145	145	80,7	88,6	80,7	88,6	80	85
733	187	1070	85	120	129,5	146,0	141,2	156,5	140	140
733	187	3555	25	25	194,1	229,6	194,1	229,6	140	140
733	188	1206	75	95	133,7	151,6	141,2	158,2	140	140
733	189	848	105	135	121,4	135,4	130,0	143,1	130	140
733	190	594	125	145	106,4	117,7	111,1	121,9	110	120
733	191	-1585	45	50	139,6	161,8	141,9	163,9	140	140
733	192	-99999		0 0	920,6	1127,5	920,6	1127,5	140	140

Tabell 3-139: Rälsförhöjningsberäkningar baserade på data från BIS.

Återigen behövs en del rälsförhöjningar utföras.

Övergångskurvor

Ny Dim Hast(km/h)		Anlagd Ök(m)		Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Före Kurva	Efter Kurva	A & B-tåg	A-tåg	B-tåg	A-tåg	B-tåg
130	140	100	76/155	60	117,0	105,0	76,2	97,8
105	115	150/76	124	62	97,7	89,1	62,5	86,2
85	90	176	131,1	58	74,0	65,3	50,7	60,2
115	125	106	110	64	110,4	100,0	68,1	91,5
130	140	80	100	62	120,9	108,5	76,4	98,4
130	140	82	34	50	97,5	87,5	77,0	96,6
80	85	94	50/105	58	69,6	61,6	47,5	57,2
140	140	145/50	28	42	88,2	73,5	82,5	76,7
80	85	80	80	60	72,0	63,8	47,7	57,7
115	125	104	108,6	64	110,4	100,0	66,4	89,8
140	140	68	95	54	113,4	94,5	83,4	76,5
80	85	98	88	58	69,6	61,6	46,3	56,0
140	140	108	78/25	48	100,8	84,0	81,5	75,2
140	140	120/78	81/95	10	21,0	17,5	46,6	46,0
140	140	25/81	78	38	79,8	66,5	82,0	76,6
130	140	116	132	54	105,3	94,5	78,1	98,6
110	120	106	107,9	58	95,7	87,0	63,5	85,9
140	140	50	74	20	42,0	35,0	81,7	78,6
140	140	0	0	0	0,0	0,0	12,8	13,0

Tabell 3-140: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Ny Dim Hast(km/h)		Rälsförh(mm)		Ny Min Övergångskurva		Brist Ramp(m)	
A-tåg	B-tåg	Från	Till	Lut Ramp(m)	Hast Ramp(m)	A-tåg	B-tåg
130	140	150	155	2	3,9	3,5	107,156
140	140	145	105	16	33,6	28	422,8267
140	140	120	25	38	79,8	66,5	47,11717
130	140	25	95	28	54,6	49	30,62351

Tabell 3-141: Övergångskurvor baserade på data från BIS.

Det behöver alltså förlängas en del övergångskurvor samt mellan vissa kurvor går det inte att köra så snabbt som kurvan tillåter på grund av bristförändringen mellan de olika rälsförhöjningarna.

Plankorsningar

På sträckan finns ett antal plankorsningar: K, B, A, K, CD, B.

Återigen är CD anläggningarna ej ekonomiskt lönsamma att uppgradera till B-skydd. De resterande klarar en eventuell hastighetshöjning.

Gångtid

	Alt 0			Alt 1			Alt 2		
	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)	Hast(km/h)	Sträcka(m)	Tid(s)
K	80	610,0	27,5	95	610,0	23,1	95	610,0	23,1
F	80	0,0	0,0	95	0,0	0,0	95	0,0	0,0
K	80	290,0	13,1	95	250,3	9,5	95	250,3	9,5
F	80	0,0	0,0	90	39,7	1,5	90	39,7	1,5
K	80	452,0	20,3	90	452,0	18,1	90	452,0	18,1
F	80	0,0	0,0	125	341,5	11,4	90	0,0	0,0
K	80	834,0	37,5	125	492,5	14,2	90	834,0	33,4
F	80	0,0	0,0	125	0,0	0,0	90	0,0	0,0
K	80	717,0	32,3	125	356,9	10,3	90	679,5	27,2
F	80	0,0	0,0	85	360,1	12,3	85	37,5	1,5
K	80	397,0	17,9	85	397,0	16,8	85	397,0	16,8
F	80	0,0	0,0	85	0,0	0,0	85	0,0	0,0
K	80	167,0	7,5	85	167,0	7,1	85	167,0	7,1
F	80	0,0	0,0	85	0,0	0,0	85	0,0	0,0
K	80	291,0	13,1	85	291,0	12,3	85	291,0	12,3
F	80	0,0	0,0	125	381,3	13,1	85	0,0	0,0
K	80	492,0	22,1	125	7,9	0,2	85	492,0	20,8
F	80	0,0	0,0	115	102,9	3,1	85	0,0	0,0
K	80	271,0	12,2	115	13,8	0,4	85	271,0	11,5
F	80	0,0	0,0	85	257,2	9,3	85	0,0	0,0
K	80	340,0	15,3	85	340,0	14,4	85	340,0	14,4
F	110	40,8	9,8	140	561,7	18,0	140	561,7	18,0
K	110	2877,7	94,2	140	1908,8	49,1	140	1908,8	49,1
F	100	4,3	3,1	100	411,5	12,3	100	411,5	12,3
K	100	532,0	19,2	100	532,0	19,2	100	532,0	19,2
F	110	4,5	3,3	140	435,7	13,1	140	435,7	13,1
K	110	1620,8	53,0	140	868,1	22,3	140	868,1	22,3
F	0	518,7	34,0	0	840,2	43,2	0	840,2	43,2
K	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Totalt		10459,8	435,2		10419,0	354,3		10419,0	374,4

Tabell 3-142: Gångtid för respektive alternativ(K=Konstant, F=Förändring)

Restidsförbättringen för alternativ 1 är 80,9 sekunder och för alternativ 2 är den 60,8 sekunder.

Ekonomi

För alternativ 1, krävs fem stycken kurvnedläggningar av typen K1 samt en taknedläggning.

För alternativ 2, krävs istället 2 stycken kurvnedläggningar av kategori K1 och en taknedläggning.

	a-pris/h-pris(kr)	Alt 1		Alt 2	
		Antal	Totalt	Antal	Totalt
Material					
Balis fast	11010	44	484440	20	220200
Kodpropp	345	132	45540	60	20700
Tavlor	444	33	14652	15	6660
Stolpe 3m	357	22	7854	10	3570
Ny banöverbyggnad	3200	0	0	0	0
Spårriktning ca 1500 m	8750	4	35000	4	35000
Arbetstid					
Projektering	750	25	18750	13	9750
Signaltekniker	450	18	8100	9	4050
SiSä	610	18	10980	9	5490
		Totalt	625316	Totalt	305420

Tabell 3-143: Investeringskostnaden för respektive alternativ.

	Alt 1	Alt 2
Kr/(S*År)	793	793
Sekunder	80,9	60,8
Antal år	20	20
Disk	0,04	0,04
Res Ökn	0,01	0,01
Nuvärde	989965	744004

Tabell 3-144: Samhällsekonomiska nyttan över 20 år.

Båda alternativen är efter 20 år samhällsekonomiskt lönsamma alternativ 1 ligger på plus 365 729 kronor och alternativ 2 på 439 124 kronor. Alltså är alternativ 2 precis mer lönsamt efter 20 år.

4 Jämförelser

4.1 Värnamo - Forsheda

Mellan Värnamo och Forsheda finns tre stycken delsträckor.

Sträcka	Värnamo-Forsheda								
	83-84		84-91			91-95			
Km	1	2	1	2	3	1	2	3	
Alternativ									
Befintlig Restid(s)	50	50	233	233	233	153	153	153	
Ny Restid(s)	42	44	212	174	174	139	114	118	
Investerings Kostn(kr)	113 567	-42 231	116 127	20 355 434	20 502 026	113 567	13 542 202	13 348 918	
Samhällsekon Nytt(kr)	45 219	35 799	129 378	7 756 922	7 758 178	87 299	5 075 577	5 046 059	
Nytta - Kostnad(kr)	-68 348	78 030	13 251	-12 598 512	-12 743 848	-26 268	-8 466 625	-8 302 859	
Kr/ insparad sekund	-8 763	13 689	643	-214 260	-215 997	-1 890	-215 436	-239 967	

Tabell 4-1: Jämförelsedata för de olika alternativen.

Det ger följande förhållande mellan den samhällsekonomiska nyttan och investeringskostnaden sett i kronor per insparad sekund för respektive alternativ.

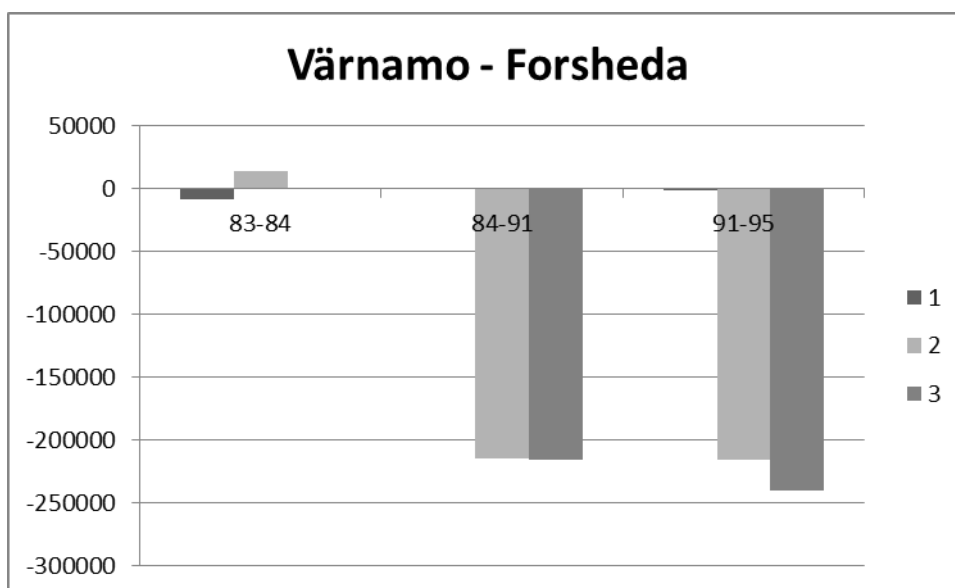


Diagram 4-1: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder

Alltså är det endast det andra alternativet för den första delsträckan vilken är ekonomiskt lönsam att investera i. Detta främst på grund av att det alternativet sparar in baliser vilka kan användas på annan plats och därmed bidra till en lägre kostnad där, kostnaden räknas dock som vinst här. En starkt bidragande orsak till den låga lönsamheten för de olika alternativen är det låga antalet resande på sträckan.

Alternativ 1 för de två sista delsträckorna går med relativt liten förlust i förhållande till de andra två alternativen, de andra alternativen har dock den

höga förlusten till följd av att banöverbyggnaden byts ut för att kunna tillgodose en högre hastighet än 110 km/h.

4.2 Forsheda

Sträcka Km	Forsheda		
	In	Ut	
Alternativ	1	1	2
Befintlig Restid(s)	65	39	39
Ny Restid(s)	55	38	38
Investerings Kostn(kr)	2560	6935	113567
Samhällsekon Nytt(kr)	60293	4580	8506
Nytta - Kostnad(kr)	57733	-2355	-105061
Kr/ insparad sekund	6014	-3364	-80816

Tabell 4-2: Jämförelsedata för de olika alternativen.

För Forsheda driftplats finns ett alternativ för infarten samt två för utfarten, detta sett ifrån Värnamo. Alternativ 1 är endast en hastighetshöjning i båda fallen, för utfarten höjs även rälsförhöjningen i en kurva. Alternativ 2 är samma som det första med ett kurvöverskridande för att kunna utnyttja maximal hastighet för persontåg i kurvan.

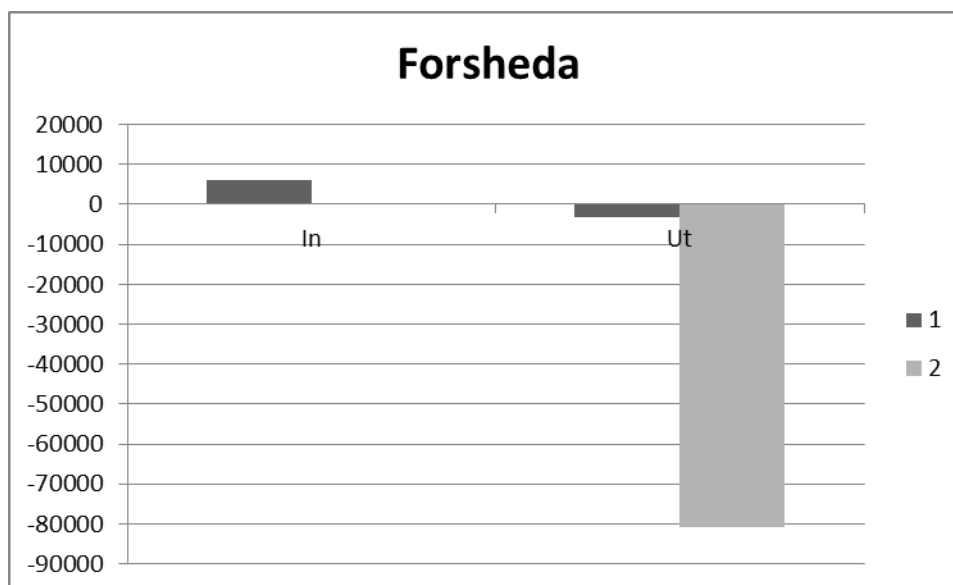


Diagram 4-2: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder

Det enda alternativet vilket är ekonomiskt försvarbart är således alternativ 1 vilket är från Värnamo in mot plattformen vid Forsheda. Alternativen för utfarten mot Bredaryd är helt enkelt inte ekonomiskt hållbara då de inte innebär särskilt stor samhällsekonomisk nytta i förhållande till kostnaden för rälsförhöjning samt kurvöverskridande.

4.3 Forsheda – Bredaryd - Reftele

Sträcka Km	Forsheda - Bredaryd - Reftele					
	97-102		103-105		106-110	
Alternativ	1	2	1	2	1	2
Befintlig Restid(s)	222	222	188	188	221	221
Ny Restid(s)	195	164	151	153	171	176
Investerings Kostn(kr)	113 567	18 599 367	235 884	129 252	183 848	74 656
Samhällsekon Nytt(kr)	176 002	6 563 650	259 913	245 201	350 287	314 558
Nytt - Kostnad(kr)	62 435	-12 035 717	24 029	115 949	166 439	239 902
Kr/ insparad sekund	2 321	-208 591	648	3 313	3 329	5343

Tabell 4-3: Jämförelsedata för de olika alternativen.

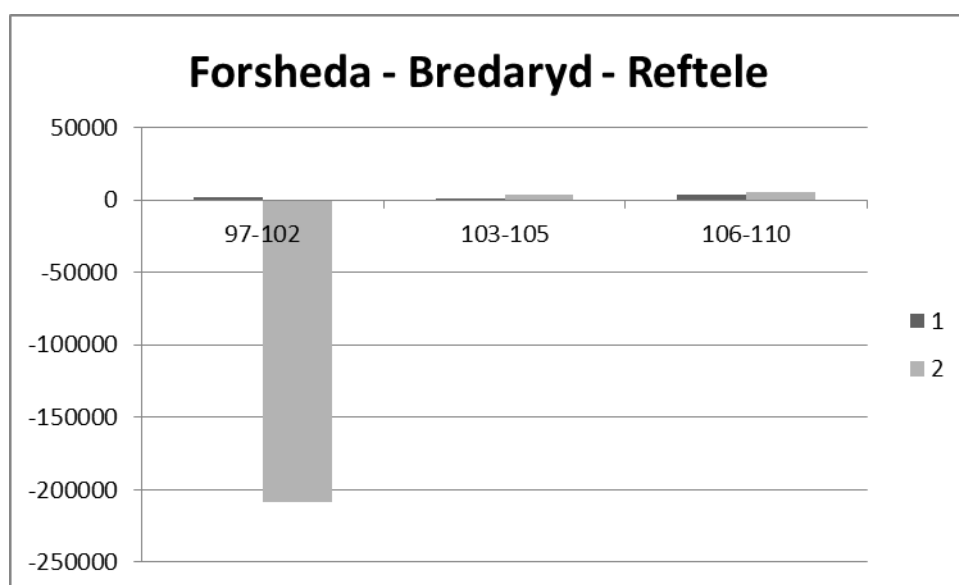


Diagram 4-3: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder

I alternativ 2 på den första delsträckan byts banunderbyggnaden ut, det är därför den är väldigt olönsam. De övriga alternativen är lönsamma. Den huvudsakliga skillnaden mellan alternativ 1 och 2 i de två sista delsträckorna är att det andra alternativet eftersträvar en jämnare hastighet, med färre kurvöverskridanden samt takhastighetsförändringar. Således blir det andra alternativet mer lönsamt då förtjänsten av de åtgärderna inte procentuellt väger upp investeringskostnaden lika mycket.

4.4 Reftele – Smålandsstenar - Landeryd

Sträcka	Reftele	Reftele – Smålandsstenar		Smålandsstenar	Smålands – Landerydstenar	
	110-113	113-123	123-124	123-124	124-136	124-136
Km	1	1	2	1	1	2
Befintlig Restid(s)	95	334	334	139	417	417
Ny Restid(s)	93	301	307	123	379	322
Investerings Kostn(kr)	9495	362 576	198 788	9 495	144 192	39 892 938
Samhällsekon Nytt(kr)	21023	270 878	224 789	188 678	449 742	14 311 912
Nytt - Kostnad(kr)	11528	-91 698	26 001	179 183	305 550	-25 581 026
Kr/ insparad sekund	4434	-2 737	935	11 269	8 062	-269 558

Tabell 4-4: Jämförelsedata för de olika alternativen.

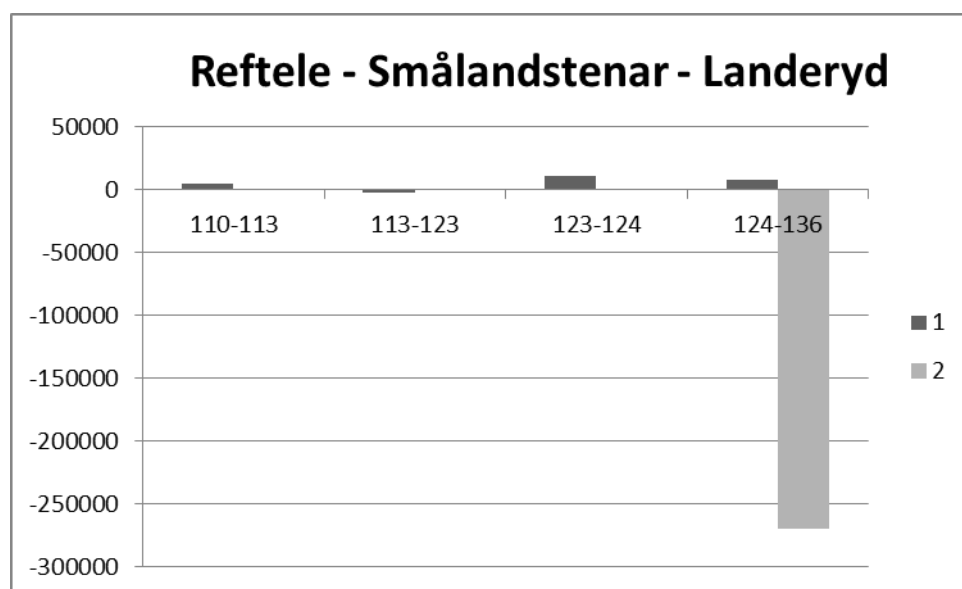


Diagram 4-4: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder

Alla delsträckorna har åtminstone ett alternativ vilket är ekonomiskt lönsamt, även om det är precis för alternativ två vid km 113-123. Det förslaget som här fått en stor negativ lönsamhet, är en beräkning för ny banöverbyggnad. Detta för att kunna uppnå en högre hastighet, den lösningen visar sig återigen inte vara särskilt lönsam i dagsläget.

4.5 Landeryd - Kinnared – Torup

Sträcka	Landeryd	Landeryd - Kinnared		Kinnared - Torup
	136-137	138-147		149-153
Km		1	2	1
Alternativ	1	1	2	1
Befintlig Restid(s)	107	388	388	144
Ny Restid(s)	99	364	375	107
Investerings Kostn(kr)	14 615	215 824	109 192	242 074
Samhällsekon Nytt(kr)	92 078	284 496	158 185	443 158
Nytt(kr) - Kostnad(kr)	77 463	68 672	48 993	201 084
Kr/ insparad sekund	9 931	2 849	3 656	5 405

Tabell 4-5: Jämförelsedata för de olika alternativen.

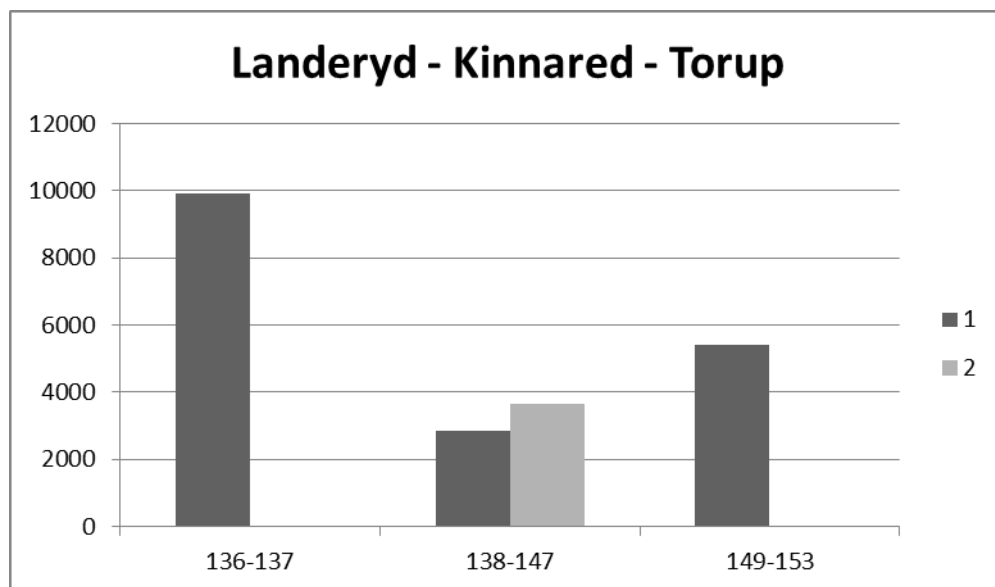


Diagram 4-5: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder

Alla alternativen är här lönsamma. Alternativ 2 mellan Landeryd och Kinnared, har färre baliser och dessvärre mindre tidsbesparing men desto större lönsamhet.

4.6 Torup

Sträcka	Torup	
	In	Ut
Km		
Alternativ	1	1
Befintlig Restid(s)	87	88
Ny Restid(s)	70	61
Investerings Kostn(kr)	8965	8 965
Samhällsekon Nytt(kr)	206 543	334 868
Nytt - Kostnad(kr)	197 578	325 903
Kr/ insparad sekund	11 691	11 894

Tabell 4-6: Jämförelsedata för de olika alternativen.

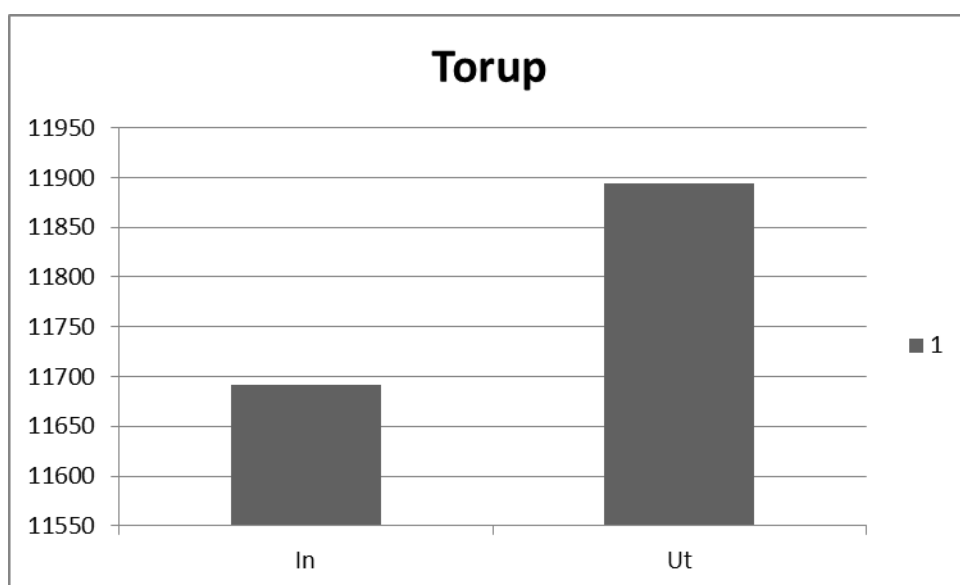


Diagram 4-6: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder.

Båda alternativen är här lönsamma, speciellt sidospåret vilket innebär en stor tidsvinst till följd av möjligheten att hålla 30 km/h högre hastighet genom växeln. Ifrån 40 km/h till 70 km/h, det innebär att tåget kan börja bromsa betydligt senare och hållen högre hastighet närmare plattformen. Vilket leder till en betydligt kortare restid.

4.7 Torup – Oskarström

Sträcka	Torup - Oskarström						
	157 - 166		167 - 171		172 - 176		
Km							
Alternativ	1	2	1	2	1	2	3
Befintlig Restid(s)	380	380	228	228	230	230	230
Ny Restid(s)	304	324	166	180	191	207	216
Investerings Kostn(kr)	1 210 512	464 088	1 103 880	464 088	717 008	339 956	126 692
Samhällsekon Nytt(kr)	932 498	740 621	751 620	576 853	480 304	290 871	175 989
Nytt - Kostnad(kr)	-278 014	276 533	-352 260	112 765	-236 704	-49 085	49 297
Kr/ insparad sekund	-3 644	4 947	-5 728	2 389	-6 023	-2 062	3 423

Tabell 4-7: Jämförelsedata för de olika alternativen.

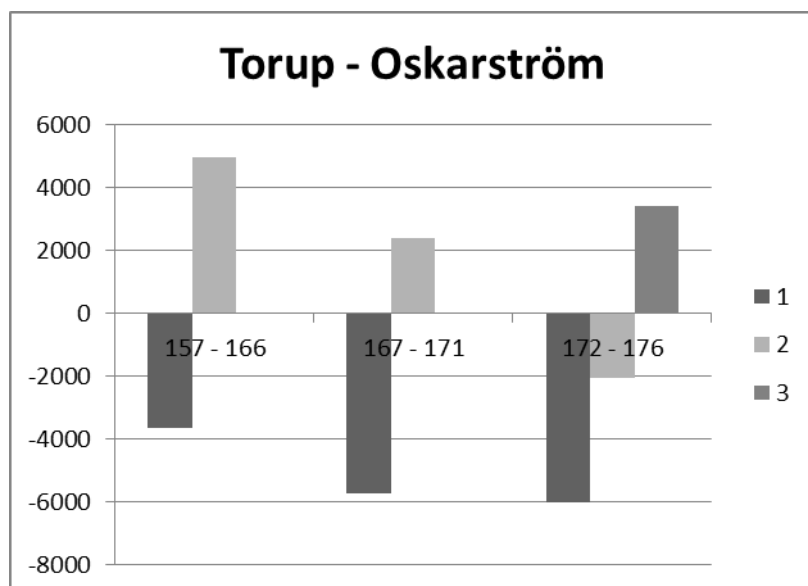


Diagram 4-7: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder.

Även här är det alternativ 2 som är lönsammast på alla delsträckorna, dock är inte ens alternativ 2 lönsamt på den sista delsträckan, 172 – 176. Utan istället är det endast alternativ 3 som är ett väldigt ekonomiskt nedbantat alternativ, vilket dock ger en hyfsat stor lönsamhet.

Variationen mellan alternativen beror helt på hur många överskridanden som används och hur mycket hastigheten varierar. Banprofilen på denna sträcka är bättre än de tidigare och kan därför klara av hastigheter över 110 km/h och persontågen kan därför teoretiskt klara av att köra i maximal hastighet.

4.8 Oskarström – Sannarp

Sträcka	Oskarström	Oskarström - Sannarp			
	176-177	177 - 182		183 -	
Km					
Alternativ	1	1	2	1	2
Befintlig Restid(s)	60	273	273	435	435
Ny Restid(s)	59	183	199	354	374
Investerings Kostn(kr)	6 935	766 484	233 324	625 316	305 420
Samhällsekon Nytt(kr)	13 461	1 092 755	901 860	989 965	744 004
Nytt - Kostnad(kr)	6 526	326 271	668 536	364 649	438 584
Kr/ insparad sekund	5 933	3 654	9 071	4 507	7 214

Tabell 4-8: Jämförelsedata för de olika alternativen.

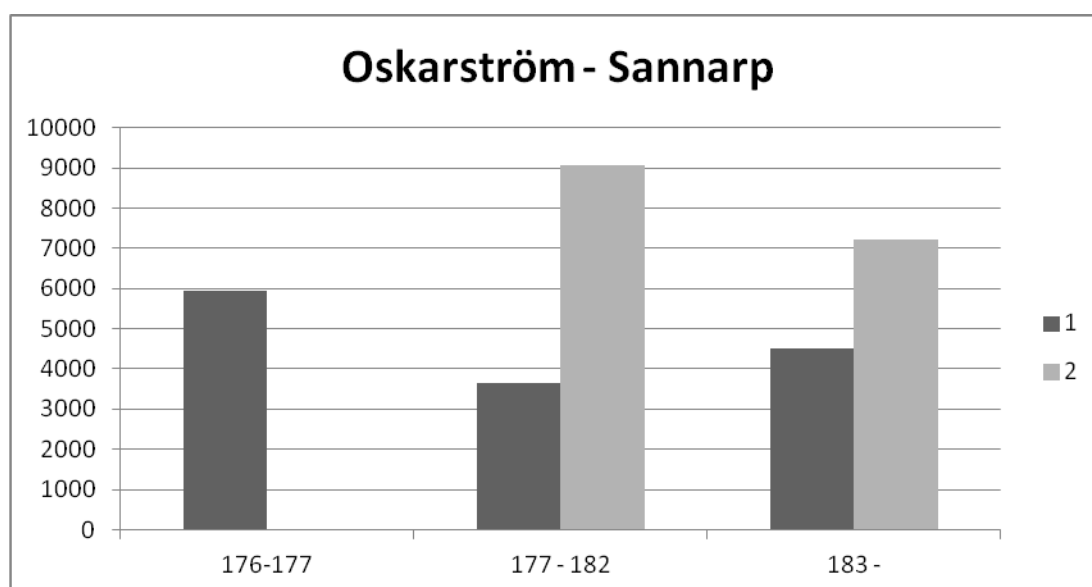


Diagram 4-8: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder

Här är alla alternativen på delsträckorna ekonomiskt lönsamma, alternativ 2 är lönsammast inbördes på delsträckorna. Detta då de har färre antal hastighetsändringar samt färre antal kurvnedläggningar, vilket innebär en lägre investeringskostnad. Samtidigt som de har lägre samhällsekonomisk nytta är den procentuellt större i förhållande till investeringskostnaden än för alternativ 1.

Att alla alternativen på sträckan är väldigt lönsamma beror på att denna sträcka har flest antal resande utav alla delsträckorna mellan Värnamo - Halmstad.

4.9 Översikt

Den samhällsekonomiska nyttan för de olika delsträckorna varierar beroende på restidsbesparingen samt antalet resande på sträckan.

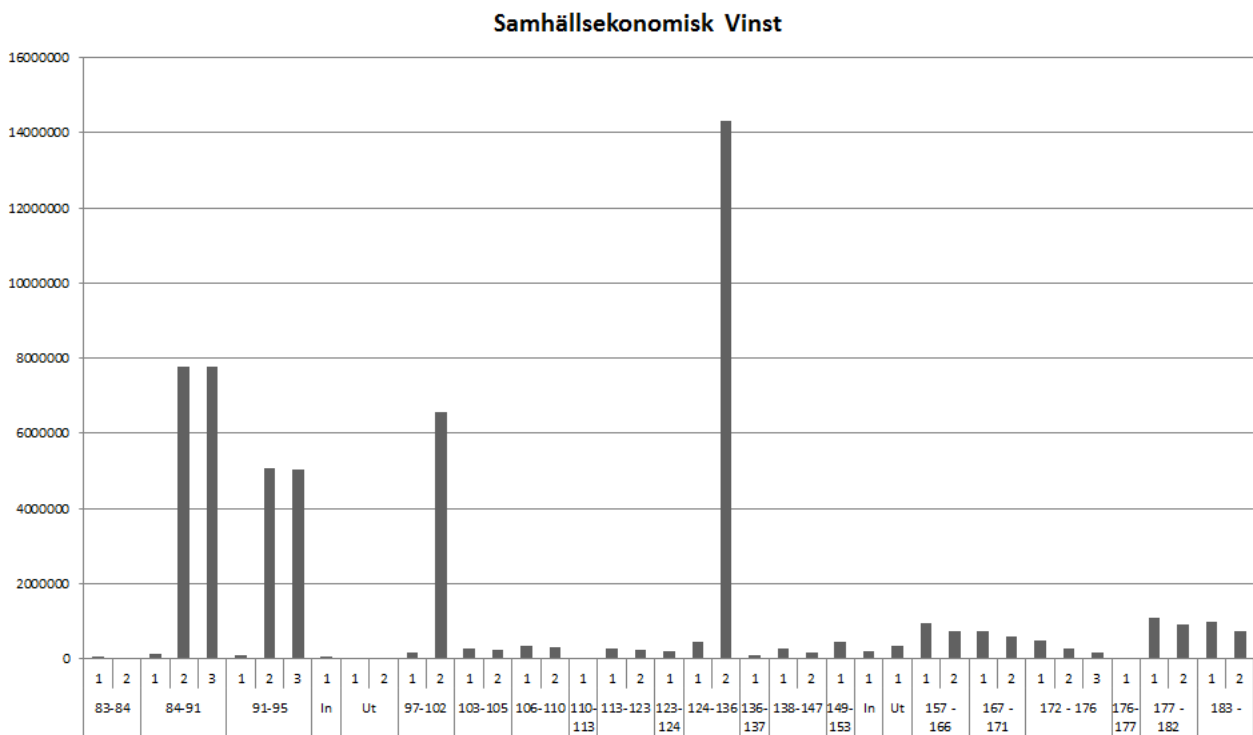


Diagram 4-9: Den samhällsekonomiska nyttan för samtliga alternativ.

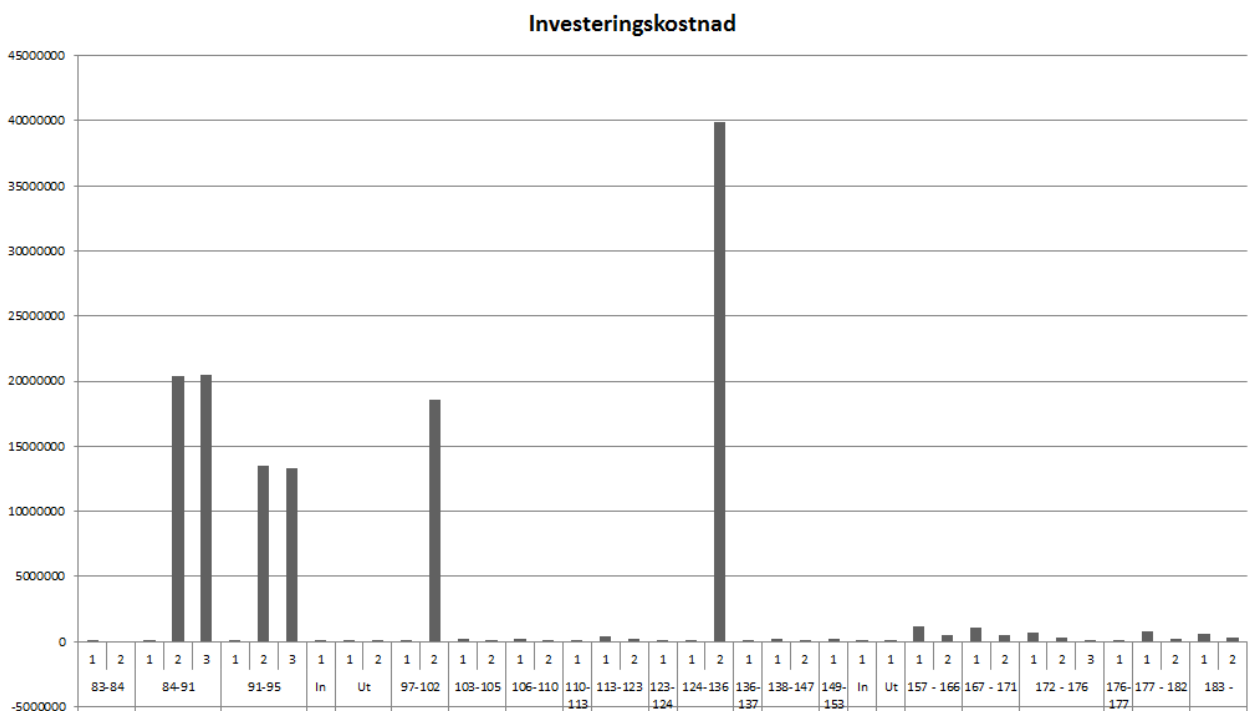


Diagram 4-10: Investeringskostnaden för samtliga alternativ.

Det alternativ vilket har störst samhällsekonomisk nytta har också en väldigt stor investeringskostnad, detta är ett banöverbyggnadsbyte på en lång sträcka. Vilket gör att det blir en väldigt stor tidsbesparing och underhållskostnads minskning, dock så blir investeringskostnaden också väldigt stor.

Nedan följer den samhällsekonomiska nyttan för de alternativ vilka är mest lönsamma i förhållandet mellan investeringskostnaden och nyttan.

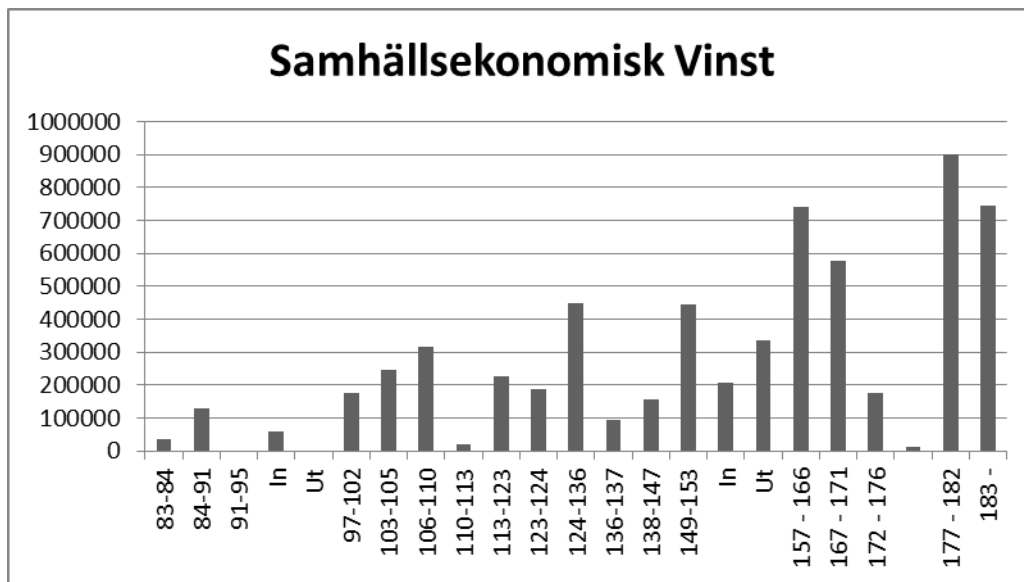


Diagram 4-11: Den samhällsekonomiska nyttan för de mest lönsamma alternativen på varje delsträcka.

Ser man istället till investeringskostnaden för samma alternativ fås följande graf.

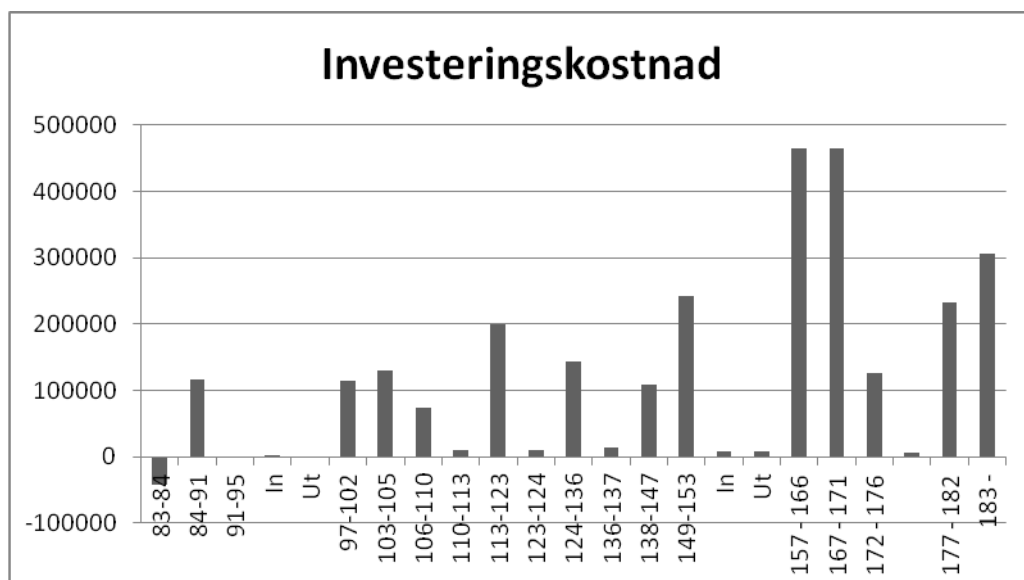


Diagram 4-12: Investeringskostnaden för de mest lönsamma alternativen på varje delsträcka.

Den första delsträckan har en negativ investeringskostnad till följd av att en balisgrupp kan sparas in och förhoppningsvis användas på annan plats längs

sträckan. Därför räknas det som att balisgruppen säljs till inköpspris till ett annat alternativ på sträckan.

Nästa diagram visar istället skillnaden mellan nyttan och investeringskostnaden dividerat med den restid vilken sparas in på respektive delsträcka. Det ger förhoppningsvis den bästa bilden av vilka åtgärder som bör prioriteras för att uppnå den högsta samhällsekonomiska nyttan som är möjligt för pengarna.

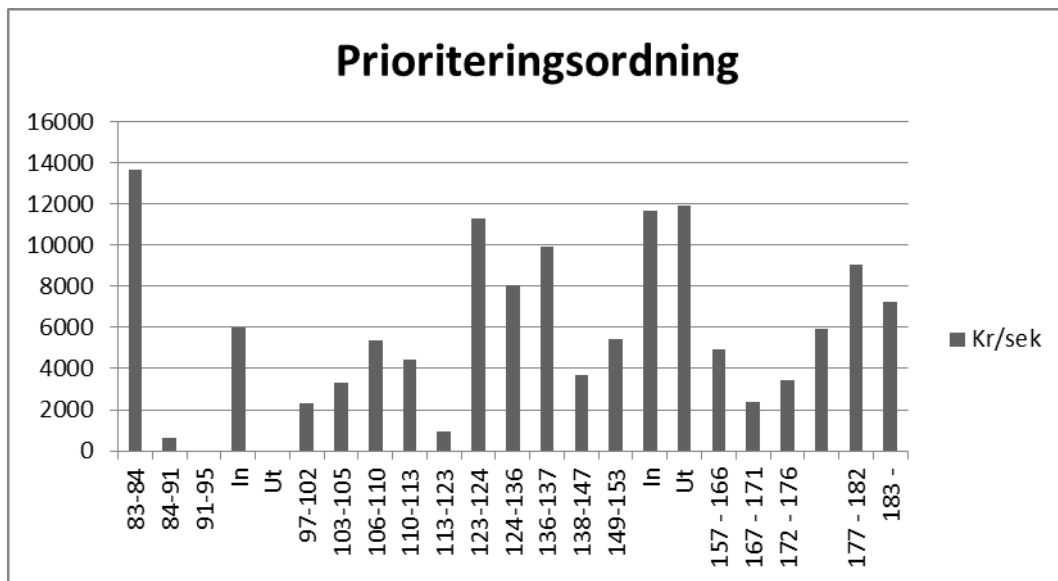


Diagram 4-13: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder.

Man kan då se det som en prioriterings ordning över vilka sträckor som bör ha högst prioritet att utföras, med avseende på den samhällsekonomiska nyttan av varje åtgärd i förhållande till kostnaden. Alltså skulle den första delsträckan vara mest lönsam att åtgärdas först, följt av åtgärder på Torups driftplats och vidare.

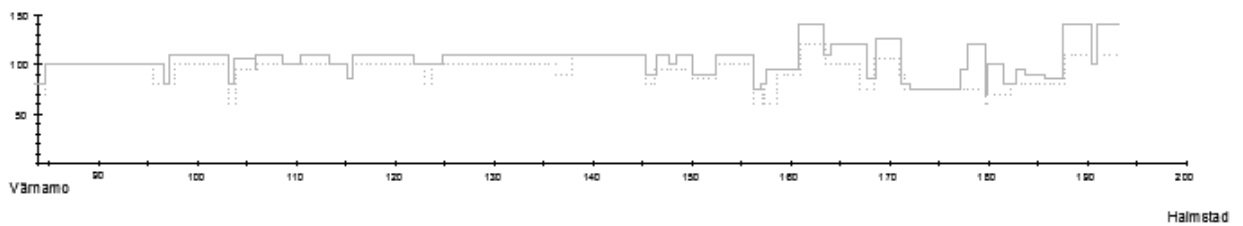


Bild 4-1: Ny samt befintlig hastighetsprofil, befintliga är prickad.

Här kan den maximala hastighet vilken signaleras för persontåg beskådas. Den heldragna linjen är den nya signalerade max hastigheten för persontåg, om alla de mest ekonomiskt lönsamma förändringarna införs på sträckorna. Den prickade är alltså den befintliga signaleringen på sträckorna, skillnaden mellan linjerna är därför hastighetshöjningen vilken erhålls.

	Sekunder	Minuter
Befintlig Restid	4576	76,3
Ny Restid	3993	66,6
Insparad Restid	583	9,7

Tabell 4-9: Restid mellan Värnamo och Sannarp.

Enligt tabellen har således 10 minuters gångtid sparats in mellan Värnamo och Halmstad. Till de 78 samt 68 minuterna tillkommer uppehållstiden på stationerna. Upphållstiden borde vara någorlunda konstant i båda fallen blir ju skillnaden den samma.

Mellan Värnamo och Smålandsstenar har följande tid sparats in:

	Sekunder	Minuter
Befintlig Restid	1600	26,7
Ny Restid	1427	23,8
Insparad Restid	173	2,9

Tabell 4-10: Restid mellan Värnamo och Smålandsstenar.

Räknar man med 1 minuts uppehåll på varje station, blir det cirka 27 minuter i restid. Då klara man sig under 30 minuter i restid mellan de två städerna vilket förhoppningsvis leder till en större mängd resenärer på denna sträcka. I dagsläget har delsträckorna lägst antal resenärer om man jämför med resten av sträckan.

Även mellan Torup och Sannarp minskar restiden med fyra minuter. Med samma uppehållstid hamnar restiden på cirka 24 minuter.

	Sekunder	Minuter
Befintlig Restid	1606	26,8
Ny Restid	1353	22,5
Insparad Restid	253	4,2

Tabell 4-11: Restid mellan Torup och Sannarp.

Den insparade restiden fördelar sig enligt följande på sträckan i sekunder:

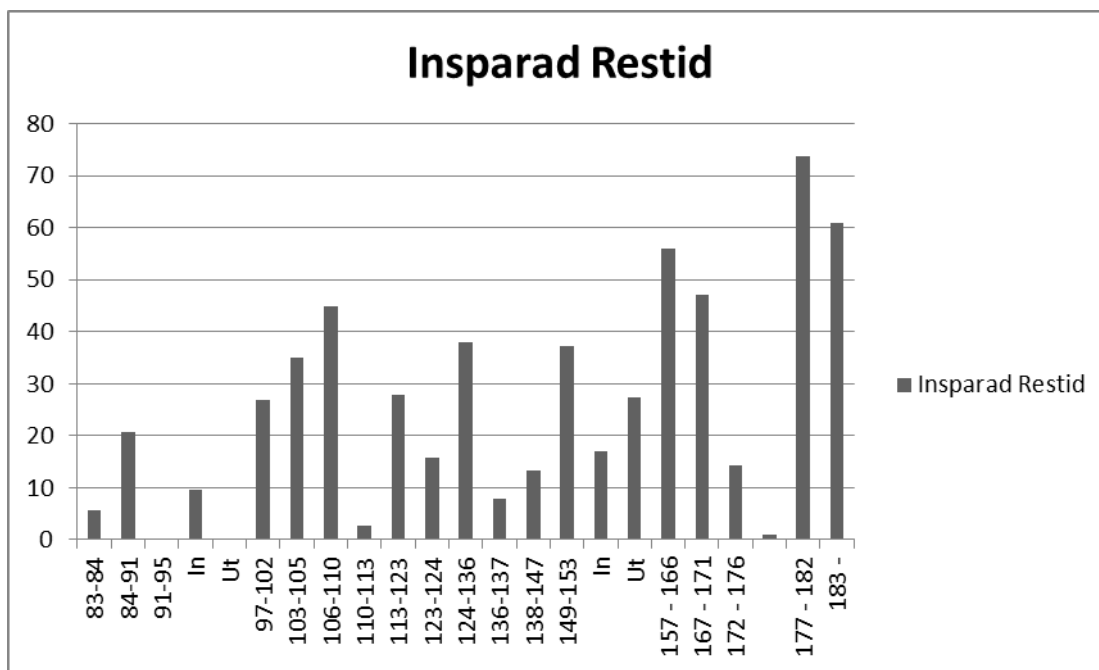


Diagram 4-14: Insparade restiden på varje delsträcka.

Det är alltså den näst sista delsträckans där den största tidsbesparingen sker, över en minut på cirka 5 kilometer vilket är en betydande minskning.

Prioriteras insparad restid framför lönsamhet per insparad sekund, fås istället följande restid mellan samma orter vilka nämns ovan. Alternativen är dock ändå samhällsekonomiskt lönsamma.

	Sekunder	Minuter
Befintlig Restid	4576	76,3
Ny Restid	3942	65,7
Insparad Restid	634	10,6

Tabell 4-12: Restid mellan Värnamo och Sannarp.

	Sekunder	Minuter
Befintlig Restid	1600	26,7
Ny Restid	1422	23,7
Insparad Restid	178	3,0

Tabell 4-13: Restid mellan Värnamo och Smålandsstenar.

	Sekunder	Minuter
Befintlig Restid	1606	26,8
Ny Restid	1317	22,0
Insparad Restid	289	4,8

Tabell 4-14: Restid mellan Torup och Sannarp.

Alltså är det en mindre skillnad i insparad restid, endast 0,9 minuter totalt på hela sträckan.

Följande prioriteringsordning fås då istället:

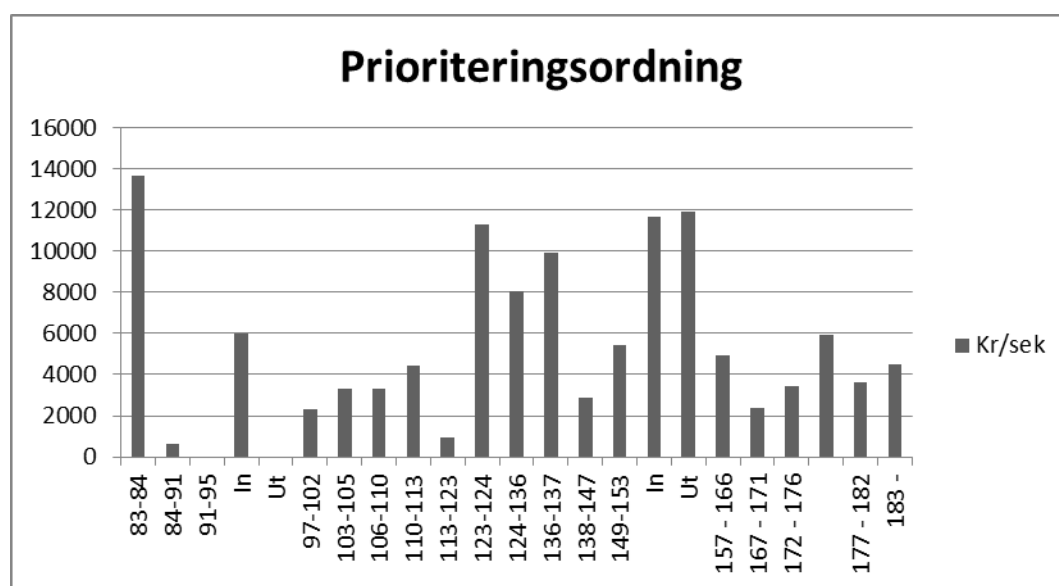


Diagram 4-15: Investeringskostnaden subtraherat från den samhällsekonomiska nyttan dividerat med antalet sparade sekunder.

Inga stora förändringar sker i prioriteringsordningen, endast vissa alternativ har fått en lägre prioritering samtidigt som de vilka var högst prioriterade innan fortfarande är det.

Investeringskostnaden ökar från 2,7 miljoner kronor till 3,8 miljoner kronor. Den samhällsekonomiska nyttan över 20 år ökar samtidigt från 6,2 miljoner kronor till 6,8 miljoner kronor. Procentuellt blir kostnadsökningen 40 % samtidigt som samhällsekonomiska nyttan endast ökar med 10 %.

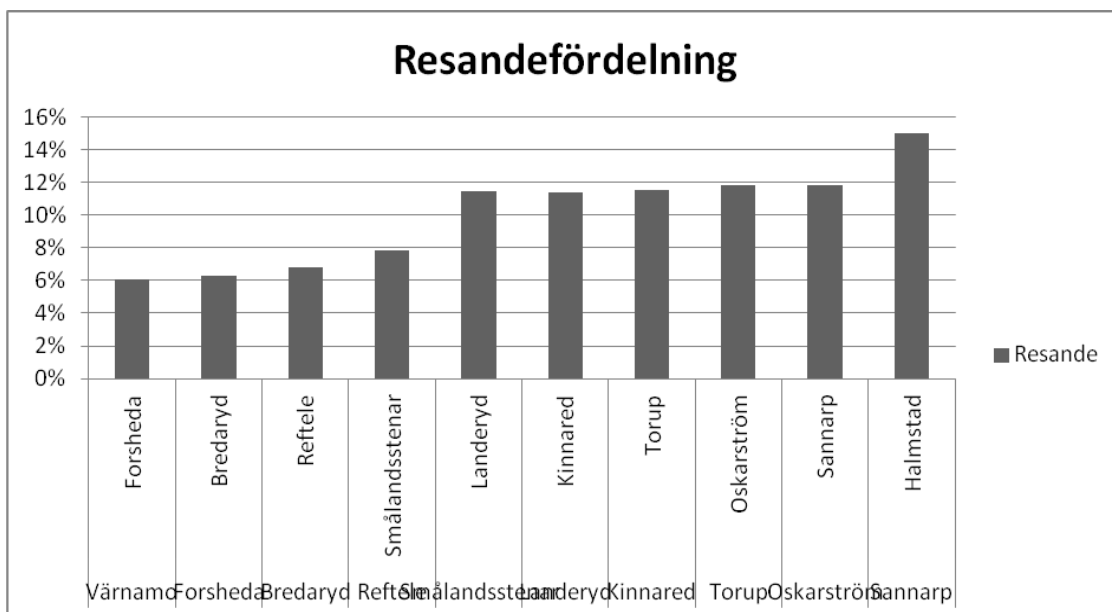


Diagram 4-16: Den procentuella fördelningen av resande på respektive sträcka.

Jämförs resande fördelningen med lönsamheten syns det tydligt att resande antalet har en stor inverkan på ett alternativs lönsamhet då man ej kan spara in på material som på första delsträckan mellan Forsheda och Värnamo. Detta också då lönsamheten har ett direktsamband med antalet resande genom den samhällsekonomiska nyttan som insparad restid ger.

Resande underlaget på sträckan är lite bristfälligt i bästa fall, då antalet avstigande på orterna inte matchar antalet påstigande. Det är ju inte logiskt att en stor del av de resande bara åker en väg inom loppet av en månad. Det skulle förstås kunna tänkas att den ena vägen går med buss eller något annat färdmedel då tågtrafiken inte är tät. Det är dessutom mycket svårare att registrera avstigande än påstigande, det kan alltså helt enkelt vara brister i underlaget. Det är dock endast en liten skillnad mellan det totala avstigande och påstigande antalen i rapporten från Jönköpings Länstrafik.

Kapaciteten på sträckan verkar i dagsläget inte vara något problem då den är rätt lågtrafikerad, en minskad restid innebär dessutom att man får lite bättre kapacitet.

5 Slutsatser

I de alternativen vilket det har beräknats för har det inte varit lönsamt att byta ut banöverbyggnaden för att erhålla en högre hastighet och därmed en kortare restid. Detta på grund av att den minskade underhållskostnaden inte ensamt kan väga upp för investeringen, utan att få relativt stor hjälp från den samhällsekonomiska nyttan till följd av den insparade restiden.

För att sådana åtgärder skall vara lönsamma behöver antalet resande öka dramatiskt på sträckorna. Det är rimligt att anta att en minskad restid skulle innebära ett större antal resande på sträckan som en effekt av det. Dock är den mängd resande vilka behöver tillkomma procentuellt på sträckorna cirka 25 % varje år i 20 år för att den samhällsekonomiska nyttan skall täcka investeringskostnaden. Dessvärre är en ökning av den graden föga trolig.

Det är tänkbart att delar av banan kommer att behöva bytas ut inom de kommande 20 åren till följd av dess ålder samt slitage, då vissa komponenter börjar bli till åren gångna. Då kan det vara ekonomiskt försvarbart att byta till helsvetsat med makadamballast för att skillnaden i kostnad mot att lägga nytt skarvspåret inte är stor. De minskade underhållskostnaderna skulle med stor marginal väga upp skillnaden i anläggningskostnad mellan skarvspår och skarvfritt spår. Den minskade restiden ger förhoppningsvis ett ökat resande med tåg jämfört med bil.

När det kommer till plankorsningar som behöver uppgraderas för att kunna användas i en högre hastighet, alltså CD-plankorsningar som behöver uppgraderas till B för att kunna trafikeras i högre hastighet än 80 km/h. Restidsbesparingen för att fortsätta köra i 140 km/h, istället för att sänka hastigheten till 80 km/h för att sedan höja den till 140 km/h igen, vilket innebär en restidsminskning på 9,2 sekunder. Det ger en samhällsekonomisk nytta på någonstans mellan 65 – 112 000 kronor beroende på vilka del av sträckan det är.

Det skall jämföras med uppgraderingskostnaden på runt 2 miljoner kronor. Även om hänsyn tas till minskade olyckskostnader och liknande till följd av en säkrare korsning över 20 år blir kostnaden totalt runt 1,5 miljoner kronor. Investeringskostnaden är långt ifrån att vägas upp av den samhällsekonomiska nyttan. Det är alltså inte lönsamt att uppgradera plankorsningen för den tidsinsparning det ger, istället för att retardera ner och accelerera upp igen.

Tillkommer ett stort antal resande på sträckorna kan det bli lönsamt. Är det befintliga vägskyddet ändå i behov av att bytas ut kan det dock vara ekonomiskt försvarbart att byta ut vägskyddet och därmed höja hastigheten, samtidigt som man får en jämnare hastighetsprofil.

Med det antalet resande vilka sträckorna betjänar är det inte lönt att sätta in kurvöverskridande eller höja takhastigheten på kortare sträckor. För att den korta tidsbesparingen inte ger mycket större tidsvinst i förhållande till den relativt stora kostnaden för en kurvnedsättning eller en förändring av takhastigheten.

Till exempel den första delsträckan mellan Torup och Oskarström, km 157-166. Där har alternativ 1 många hastighetsvariationer och alternativ 2 har färre. Alternativ 1 har 11 kurvnedsättningar att jämföra med 4 stycken för alternativ 2. Den tidsmässiga besparingen de emellan är 20,9 sekunder. Kostnaden för de extra 21 sekunderna i alternativ 1 är 750 000 kronor, den samhällsekonomiska nyttan av samma restid med nuvarande antal resande är cirka 250 000 kronor.

Därför uppväger inte den samhällsekonomiska nyttan den extra investeringskostnaden, med den nuvarande resandemängd på sträckan. För att investeringen skulle bli lönsam behövs det en tredubbling av antalet resande. Liknande tendenser kan ses på flertalet av sträckorna, det vill säga att det är mer ekonomiskt med en jämn hastighet.

Kostnaden för en kurvnedsättning är cirka 100 000 kronor, vilket betyder att det är det belopp som den samhällsekonomiska nyttan behöver täcka. Det betyder att kurvnedsättningen behöver spara in 8,5 – 17 sekunder beroende på var på sträckan det är, med hänsyn till antalet resande. Beroende på hur stor hastighetsförändringen är blir den nödvändiga längden på överskridandet olika lång, för att komma upp i den ovan nämnda tidsbesparingen.

Många av kurvnedsättningarna i tillämpningsdelen sträcker sig över flera kurvor istället för att använda taknedsättningar, och därmed låta persontågen köra snabbare i kurvorna på sträckan. Det gör dock också att på vissa bitar skulle godstågen kunnat hålla en högre hastighet men då de godståg vilka trafikerar sträckan inte kan köra snabbare än 100 km/h anses det vara av mindre betydelse. Då det rör det sig endast om 5 km/h.

Den lösning vilken har visat sig vara lönsammast är att på driftplatser där växeln tillåter det, öka hastigheten som signaleras i avvikandespår. Detta då de idag signalerar 40 km/h men klarar av 70 km/h. Extra lönsamt är det när växeln ligger längre ifrån plattformen för då kan en högre hastighet bibehållas närmare stationen. De driftplatser vilka har möjligheten till sådan uppgradering är Smålandsstenar och Torup. Till exempel i Smålandsstenar där den samhällsekonomiska nyttan är över 180 000 kronor att jämföra med den beräknade investeringskostnaden på nästan 10 000 kronor, det är 18 gånger pengarna över 20 år.

Rälsförhöjningsförändringen på banan kan antagligen försöka utföras i samband med den underhållsmässiga spårriktningen och därmed göras väldigt billig.

Gångtiden är beräknad för idealiskt fall det vill säga utan påverkan från luftmotstånd och lutning. Skillnaden i lutning innebär dock att vissa inbromsningstider skulle kunna vara kortare samtidigt som vissa längre. Det samma gäller för accelerationstiderna då ett medlut ger snabbare acceleration och motlut långsammare. Vidare är inbromsningen alltid beräknad med full driftbroms, dock lär det förhoppningsvis förekomma en del eco-driving när tidtabellen tillåter i verkligheten. Det vill säga att istället för att bromsa fullt släpper föraren på gasen tidigare och behöver då inte bromsa lika mycket, vilket är bättre för operatörernas ekonomi och miljön. Speciellt då diesellok saknar metod för återmatning ut på elnät vid inbromsning.

Kapaciteten på sträckan verkar i dagsläget inte vara något problem då den är rätt lågtrafikerad, en minskad restid innebär dessutom att man får lite bättre kapacitet.

Istället för att välja de alternativ vilka är mest lönsamma kan man välja de alternativ vilka sparar in mest restid men ändå väger upp investeringskostnaden. I flera av fallen har det ena alternativet varit mer lönsamt i förhållandet mellan investeringskostnaden och den samhällsekonomiska nyttan trots att det andra förslaget genererat större nytta, men dragits med en procentuellt större investeringskostnad. Detta val ger ungefär en minut mindre restid än det alternativ som var mest lönsamt, det är en ökning med 10 % av restidsminskningen.

Investeringskostnaden ökar dock från 2,7 miljoner kronor till 3,8 miljoner kronor. Den samhällsekonomiska nyttan över 20 år ökar samtidigt från 6,2 miljoner kronor till 6,8 miljoner kronor. Procentuellt blir kostnadsökningen 40 % samtidigt som vinstökningen endast blir 10 %.

Kostnaderna för spårriktning, underhållskostnaden samt banöverbyggnadskostnaderna är hämtade från en bok skriven 2004. Alltså är kostnaderna med största sannolikhet är dyrare idag, vilket innebär ett något högre pris än vad kalkylerna visar. Då banöverbyggnaden inte byts ut i några av de lönsamma fallen så påverkar inte underhållskostnaden och banöverbyggnadskostnaden priserna i förra stycket. Det som påverkas är dock spårriktningen, men samma pris används i båda fallen. Vilket betyder att det borde vara i stort sett samma skillnad.

Det alternativ jag skulle rekommendera att satsa på är således det mest lönsamma alternativet dels för att det ser ut att ge mest nytta för pengarna samt att restidsskillnaden inte var stor mellan de två alternativen.

6 Referenser

Andersson, E. & Berg, M., 2007. *Spårtrafiksystem och spårfordon*. Stockholm: KTH.

Banverket[1], 2001. *Reftele 1684-1626 & -1627*. Reftele: Trafikverket.

Banverket[1], 2004. *Landeryd 1683-022*. Landeryd: Trafikverket.

Banverket[1], 2006. *Torup 1192-001*. Torup: Trafikverket.

Banverket[2], 2001. *Smålandsstenar 1681-604 & -609*. Smålandsstenar: Trafikverket.

Banverket[2], 2004. *Oskarström 1688-001*. Oskarström: Trafikverket.

Banverket[2], 2006. *Torup 1192-621 & -622*. Torup: Trafikverket.

Bombardier Transportation, 2002. *Dieselmotorvang ITINO*. [Online] Available at: http://www.transitio.se/Documents/document/ITINO_Aug02_sv.pdf [Använd 24 April 2013].

Bombardier, 2010. *Förarhandbok Motorvagn Y31/Y32*. [Online] Available at: http://vi.tagkompaniet.se/UserFiles/Archive/26/Handhavande_bocker_for_for_don/Itino/Forarhandbok_Systembeskrivning_V_100201.pdf [Använd 24 April 2013].

Corshammar, P., 2005. *Perfect Track: Din framgång i järnvägsunderhåll och driftsäkerhet*. Lund: Banverket.

Hellrup, B., 2013. *Mail*. Helsingborg: Atkins.

Järnväg.net[1], 2013. *Banguide - Halmstad-Värnamo-Nässjö, Torup-Hyltebruk*. [Online] Available at: <http://www.jarnvag.net/index.php/banguide/banorgotaland/halmstad-nassjo> [Använd 24 April 2013].

Järnväg.net[2], 2013. *Vagnguide - Motorvagn Y31/Y32*. [Online] Available at: <http://www.jarnvag.net/index.php/vagnguide/motorvagnar-i-trafik/y31> [Använd 24 April 2013].

Järnväg.net[3], 2013. *Lokguide - Diesellok T44*. [Online]
Available at: <http://www.jarnvag.net/index.php/lokguide/diesellok-i-trafik/t44>
[Använd 24 April 2013].

Järnvägsskolan, 2012. *Signalteknik för järnvägsingenjörer*. Ängelholm:
Järnvägsskolan.

Jönköping Länstrafik, 2012. *Påstigandedata*, Jönköping: Jönköping
Länstrafik.

Krösatågen, 2012. *Tidtabell*. [Online]
Available at:
<http://www.krosatagen.se/Portals/0/Dokument/Tidtabell2013/N%C3%A4ssj%C3%B6-Halmstad.pdf>
[Använd 24 April 2013].

Materialservice, 2013. *Materialservice*. [Online]
Available at:
https://app.trafikverket.se/TRV_esa/esa/Home.jsp?mainpage=Home.jsp
[Använd 24 April 2013].

Petterson, L., 2013. *Mail*. Eskilstuna: Strukton.

SJ[1], 2009. *Forsheda 1677-001*. Forsheda: Trafikverket.

SJ[2], 2009. *Smålandsstenar 1681-001*. Smålandsstenar: Trafikverket.

SJ, 1994. *Reftele 1684-001*. Reftele: Trafikverket.

SJ, 2004. *Landeryd 1683-002*. Landeryd: Trafikverket.

Trafikverket[1], 2013. *BVS 1586.15*. [Online]
Available at:
http://ida8iext.banverket.se/bvdok_extern/ViewPdfDoc.aspx?docGUID=a5298d28-bc6e-4960-9ffe-d990da8d9c89
[Använd 20 Mars 2013].

Trafikverket[1], 2012. *Trafikledningsområde Syd*. [Online]
Available at: http://www.trafikverket.se/PageFiles/9431/tlo_malmo.pdf
[Använd 30 4 2013].

Trafikverket[2], 2013. *Baninformationssystemet*, u.o.: Trafikverket.

Trafikverket[2], 2012. *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5*. [Online]

Available at:

http://www.trafikverket.se/PageFiles/73641/samhallsekonomiska_principer_och_kalkylvarden_for_transportsektorn_asek_5_kapitel_7_tid_och_kvalitet_i_persontrafik_2.pdf

[Använd 24 April 2013].

Trafikverket[3], 2013. *Tågordning*. [Online]

Available at: <http://www.trafikverket.se/PageFiles/83896/X056.pdf>

[Använd 24 April 2013].

Trafikverket[4], 2013. *BVS 1586.41 Banöverbyggnad – Spårgeometri*.

[Online]

Available at:

http://ida8iext.banverket.se/bvdok_extern/ViewPdfDoc.aspx?docGUID=cd0aa31f-831f-474e-8872-adee8cad485c

[Använd 24 April 2013].

Trafikverket[5], 2013. *Emil - Ritningsdatabas*. u.o.:Trafikverket.

Trafikverket, 2011. *BVH 701 Plankorsningar*. [Online]

Available at:

http://ida8iext.banverket.se/bvdok_extern/ViewPdfDoc.aspx?docGUID=136654e6-db22-48d4-8fcb-6157c644dc60

[Använd 24 April 2013].