

# BILAGA 1 SAMHÄLLSEKONOMISKA DIFFERENSKALKYLER

## Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge

Linköpings kommun, Östergötlands län

Februari 2014

UTSTÄLLNINGSHANDLING





Dokumenttitel: Bilaga 1 Samhällsekonomiska differenskalkyler

Skapat av: Tyréns AB

Dokumentdatum: Februari 2014

DokumentID: 9615-00-030

Ärendenummer: TRV 2013/73929

Version: 1.0

Publiceringsdatum: Februari 2014

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Rita Ekgren, 010-123 86 25

Uppdragsansvarig: Håkan Gunnar, 010-123 50 93

Omslagsfoto: Bergslagsbild AB

Tryck: Ineko AB

Distributör: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna, telefon: 0771-921 921

# Medverkande

Utredningen har genomförts i samverkan mellan Trafikverket och Linköpings Kommun.

## **Beställarens organisation**

Projekteringsansvarig, Trafikverket

Projektledare, Trafikverket

Projektledare, Trafikverket

Senior Rådgivare, Trafikverket

Funktionsansvarig teknik och miljö, Trafikverket

Kommunikationsansvarig, Trafikverket

Håkan Gunnar

Rita Ekgren

Riggert Andersson

Kurt Andersson

Anna Forslund

Ola Nilsson

## **Konsultens organisation**

Uppdragsansvarig, Tyréns AB

Kalkylansvarig

Expertstöd

Peter Andersson

Sven Linde

Eva Lindborg

# Läsanvisning

Föreliggande dokument är en bilaga som tillhör Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge.

Kompletteringen omfattar följande dokument:

- Rapport Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge
  - Bilaga 1 Samhällsekonomiska differenskalkyler
  - Bilaga 2 Risk och säkerhet
  - Bilaga 3 Samrådsredogörelse
  - Bilaga 4 Övergripande gestaltningsprogram
  - Bilaga 5 Klimat och energi
- MKB tillhörande rapport Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge

# Innehåll

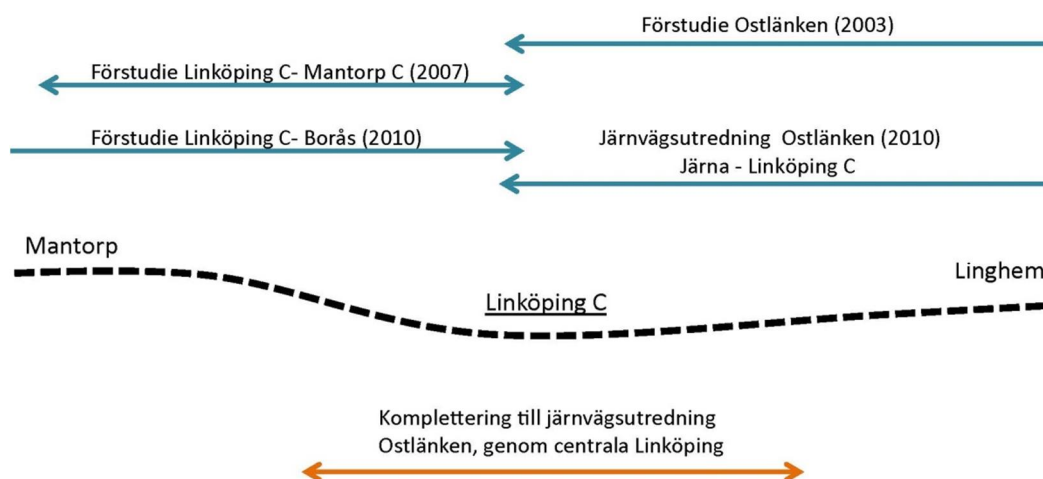
1	Inledning .....	6
1.1	Bakgrund .....	6
1.2	Studerade korridorer .....	7
1.3	Definition av referensalternativ .....	12
1.4	Samhällsekonomisk kalkyl, allmänt .....	12
2	Alternativskiljande effekter .....	13
2.1	Monetärt värderade effekter .....	13
2.2	Icke monetärt värderade effekter .....	14
3	Trafikering och resande .....	15
4	Kvantifiering av alternativskiljande effekter avseende delsträckan genom Linköping .....	16
4.1	Trafikeffekter .....	16
4.2	Resandeförändring .....	17
4.3	Infrastrukturkostnad .....	18
4.4	Bullereffekter .....	19
5	Samhällsekonomiska kalkyler, delsträckan genom Linköping...	20
5.1	Korridor B - monetärt värderbara effekter .....	20
5.2	Korridor C - monetärt värderbara effekter .....	20
5.3	Korridor D - monetärt värderbara effekter .....	21
5.4	Sammanställning för delsträckan genom Linköping .....	22
5.5	Känslighetsanalyser .....	23
5.6	Känslighetsanalys för restidsvinst .....	23
5.7	Känslighetsanalys lokala nyttor .....	23
5.8	Känslighetsanalys enkelspår godstunnel .....	23
5.9	Känslighetsanalys anläggningskostnader .....	25
6	Sammanfattande slutsatser .....	26

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Ostlänken omfattar en ny dubbelspårig höghastighetsjärnväg mellan Järna och Linköping, en sträcka på cirka 15 mil. År 2003 genomfördes förstudie och år 2010 färdigställdes järnvägsutredningen för Ostlänken (JU 2010). I JU 2010 studerades Ostlänkens sträckning fram till Steningeviadukten i Linköping. Utredningen resulterade bland annat i ett beslut om att förlägga Ostlänken ovan mark och på bro över Stångån i Linköping.

Trafikverket och Linköpings kommun har därefter sett ett behov av att ta ett helhetsgrepp över Ostlänkens sträckning genom hela Linköping och även att utreda möjligheten att förlägga Ostlänken i en tunnel med en ny station under staden. Den övergripande nyttan och funktionen av Ostlänken bedöms inte påverkas av föreliggande komplettering. Den kompletterande utredningen syftar till att utgöra underlag för beslut av vilken korridor som bäst svarar mot projektets mål och med minst negativa konsekvenser för samhället.



Figur 1.1 Den kompletterande utredningen ska ta ett helhetsgrepp på Ostlänkens passage genom Linköping.

## 1.2 Studerade korridorer

### Allmänt

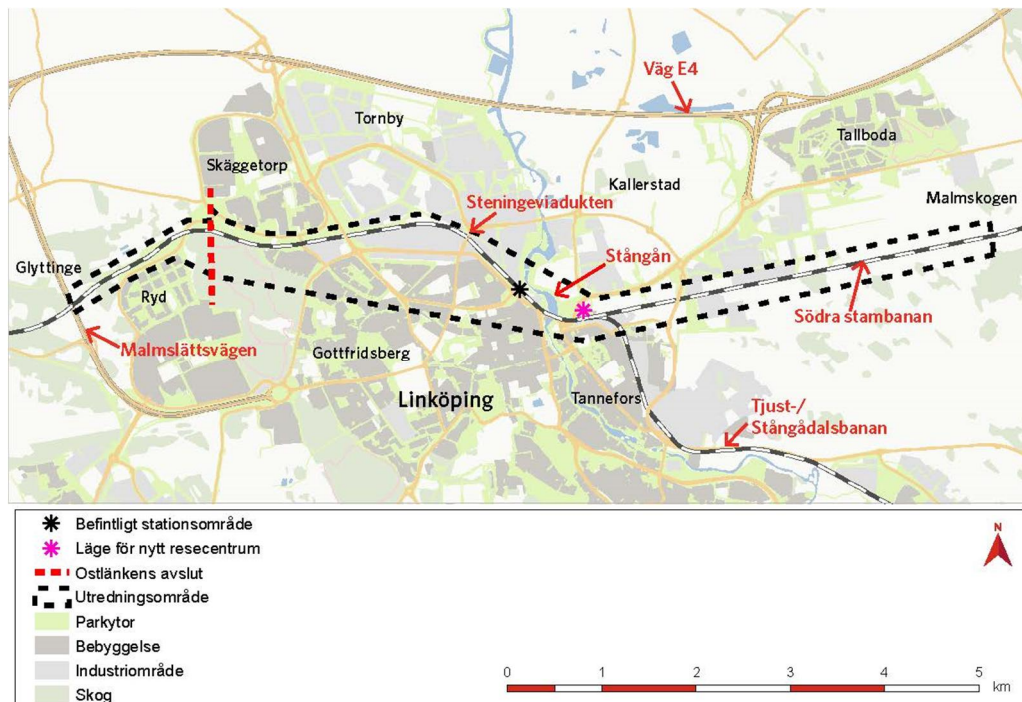
Utredningsarbetet i JU 2010 var inriktat på korridorer ovan mark. Utgångspunkten i den kompletterande utredningen är att även utreda möjliga tunnelloser under Linköping. Utredningsområdet har även förlängts västerut för att innefatta större delen av sträckan genom Linköping.

Korridorerna är lagda utifrån de kvarvarande alternativen som ansetts möjliga i de förstudier som genomförts. Korridorerna avslutas i höjd med Skäggetorp för att hålla utformningen av den fortsatta sträckningen av Götalandsbanan öppen.

Den kompletterande utredningen syftar till att utgöra underlag för beslut av vilken korridor som bäst svarar mot projektets mål och med minst negativa konsekvenser för samhället. Först i nästa planeringsskede utreds järnvägens exakta läge och utformning inom den valda korridoren.

I den kompletterande utredningen har fyra korridorer studerats, se nedan. Inom korridorerna har en rad olika alternativa utformningar/lösningar studerats. Samtliga korridorer innebär att den befintliga järnvägsanläggningen genom Linköping rivs på de sträckor där Södra stambanan får en ny sträckning. Större objekt som kan påverkas, t ex järnvägsbroar, kommer hanteras i samråd mellan Linköpings kommun och Trafikverket.

Utredningsområdet omfattar en sträcka mellan Malmskogen och Glyttinge, till Malmslättsvägen. Ostlänkens sträckning går dock bara till ett läge väster om Skäggetorp, figur 1.2. Detta för att inte föregripa eventuell fortsatt planering och alternativa fortsatta sträckningar för höghastighetsbana/Götalandsbanan väster om Linköping. De studerade korridorerna för Ostlänken påverkar dock Södra stambanan ända fram till Glyttinge, varför utredningsområdet sträcker sig längre västerut än Ostlänkens avslut.



Figur 1.2 Kartan visar den kompletterings utredningsområde. I väster avgränsas utredningsområdet av Malmslättsvägen.

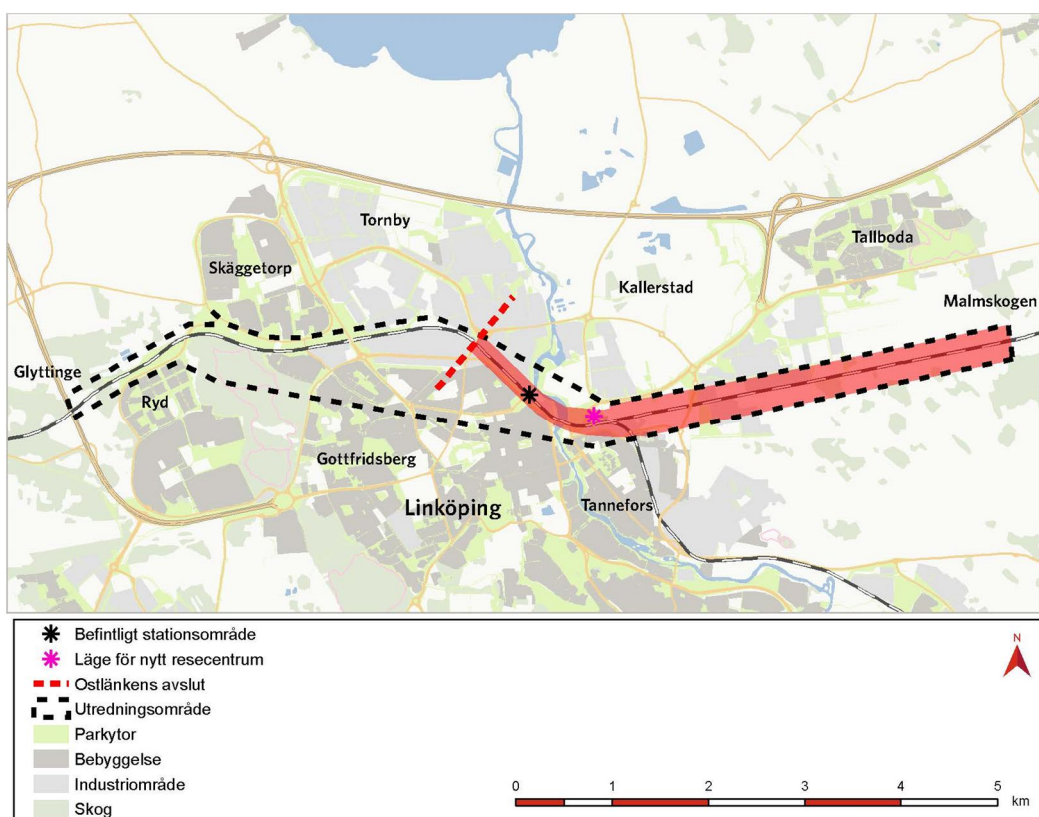
## Korridor A - Ostlänken och Södra stambanan ovan mark och på bro över Stångån enligt förslag från järnvägsutredningen 2010

Korridor A utgörs av det valda alternativet från JU 2010 på sträckan Malmskogen till Steningeviadukten. Korridorens längd är cirka sex kilometer.

Korridor A innebär att Södra stambanan byggs om med ett nytt upphöjt stationsläge öster om Stångån. Stationen får totalt nio plattformsspår i upphöjt läge och spårområdets bredd vid stationsområdet blir ca 100 meter. Förutom de fyra plattformsspåren för Ostlänken byggs ett mellanliggande vändspår för vändande tåg österut. Godstågen antas nyttja Södra stambanans spår liksom idag.

Bron över Stångån får en total längd på ca 2,3 km varav 900 meter är ramper.

Anslutning av de nya spåren till befintlig järnväg görs öster om Steningeviadukten i höjd med det gamla stationsområdet.



Figur 1.3 Korridor A. Ostlänken och Södra stambanan ovan jord och på bro över Stångån enligt JU 2010.



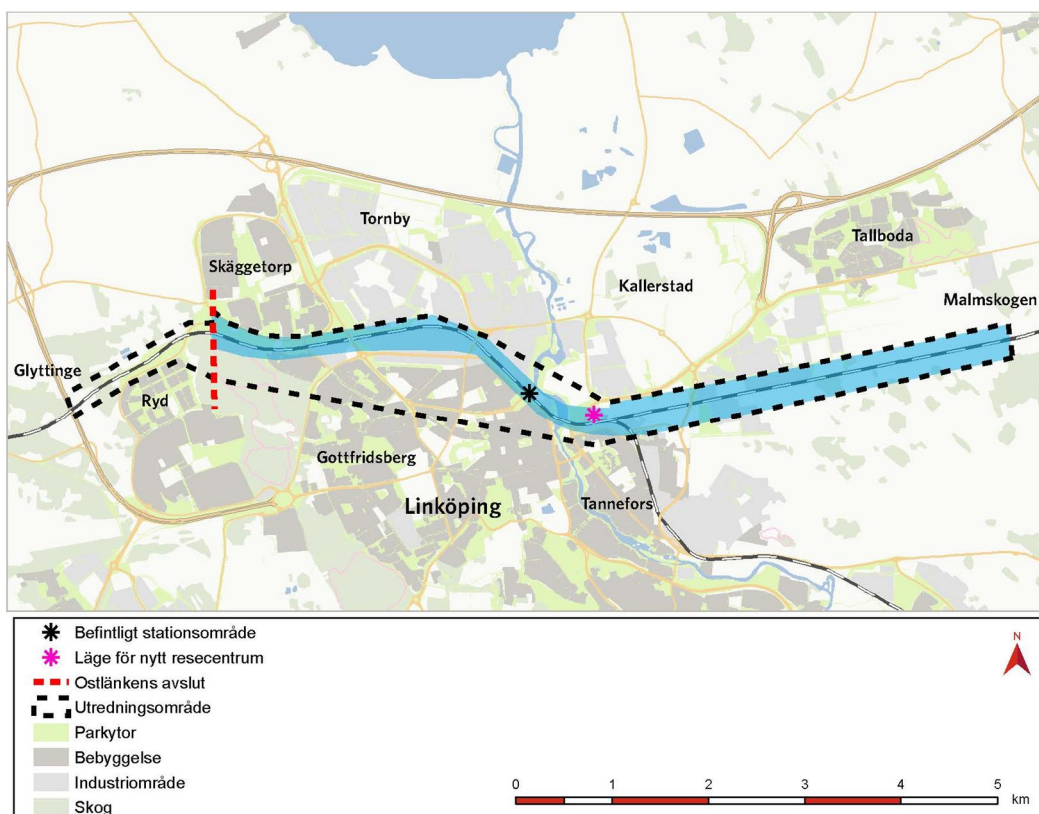
## Korridor B - Ostlänken och Södra stambanan ovan mark och på bro över Stångån med fortsättning till Glyttinge

Korridor B är identisk med korridor A från Malmskogen och fram till Steningeviadukten. Väster om Steningeviadukten fortsätter korridor B längs Södra stambanan genom Linköping och avslutas i höjd med västra delen av Skäggetorp. Den totala korridorens längd är ca nio kilometer.

Liksom i korridor A förläggs Ostlänkens spår norr om Södra stambanan och stationen får samma plattformskonfiguration med Ostlänken och Södra stambanan i upphöjt läge på bro över Stångån.

De nya spåren för Ostlänken och Södra stambanan sammanstrålar med den befintliga banan strax öster om Glyttingevägen.

Inom korridor B har varianter med olika spårgeometrier studerats vilka skulle bidra till en högre hastighetstandard men samtidigt ett större intrång i den befintliga staden.



Figur 1.4. Korridor B. Ostlänken och Södra stambanan ovanjord och på bro över Stångån enligt JU 2010. I korridor B fortsätter de nya spåren för Ostlänken och Södra stambanan ända fram till öster om Glyttingevägen.

## Korridor C - Ostlänken och Södra stambanan i tunnel under staden

Korridor C är till skillnad mot korridor A och B ett alternativ under jord där både Ostlänken och Södra stambanan förläggs i tunnel under Linköping, se figur 1.5. Korridorrens längd är ca 10,5 kilometer.

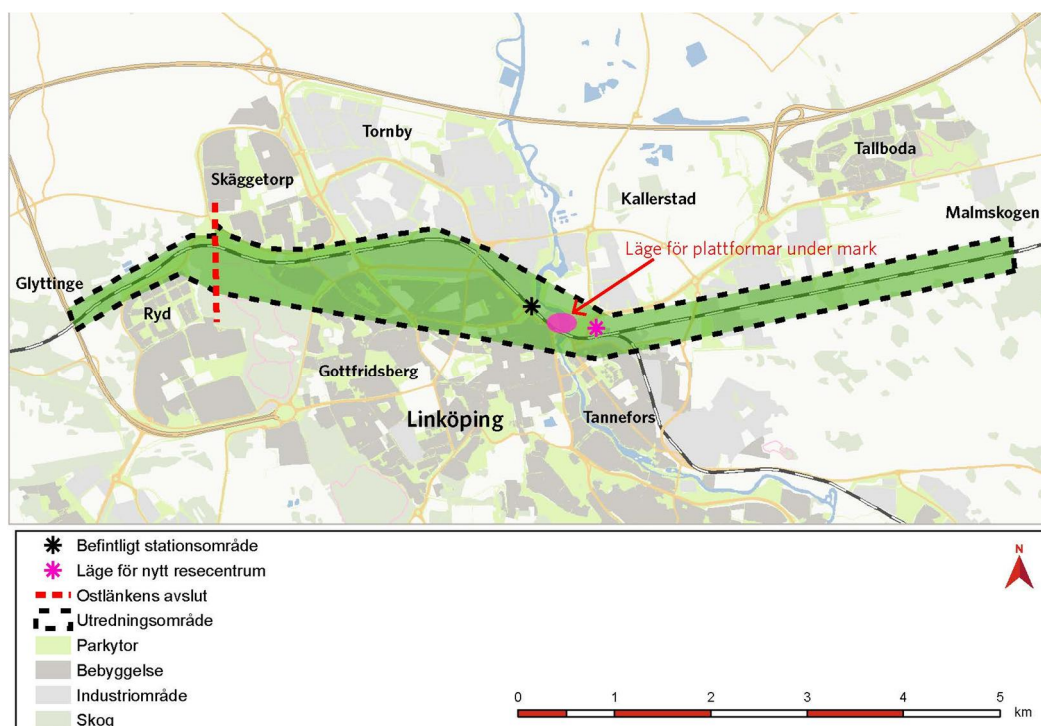
Godstågen avleds från Södra stambanan i höjd med Malmskogen för att ledas ner i en separat tunnel under staden. Tunnlarna för Södra stambanans godstrafik blir ca 9,5 kilometer långa inklusive tråg, varav delen som bergtunnel är ca 6,2 kilometer. De två godsspåren ansluter till befintlig stambana strax öster om korsningen med väg 34 (Malmslättsvägen).

I den östra änden ligger godsspåren i tråg ca 2 km innan bergtunneln tar vid. I den västra änden löper bergtunneln ut i ett tråg på ca 1,3 km. Olika varianter har studerats i utredningen där godsspåren passerar den underjordiska stationen dels genom stationen, dels helt separerat söder om stationen.

Tunnlarna för Ostlänken och Södra stambanans persontrafik blir ca 6,1 kilometer långa inklusive betongtunnlar och tråg, varav delen som är bergtunnel är ca 3,9 kilometer. En möjlig utformning är att Södra stambanan läggs i dubbelspårstunnel medan Ostlänken får enkelspårstunnlar. I anslutning till markplan, i både öster och väster, förläggs spåren i betongtunnlar på ca 0,5-0,7 km längd samt i ca 0,4-0,6 km långa tråg.

Godsspåren bör inte överstiga en lutning på 10 promille. Detta medför att godstågstunnlarna blir längre än persontågstunnlarna och att det blir separerade tunnelmynningar i båda ändar av staden.

Den nya underjordiska stationen utformas med totalt 8 plattformsspår och stationens totala bredd blir ca 125 meter. Vid stationsläget befinner sig plattformarna 35-40 meter under befintlig mark.

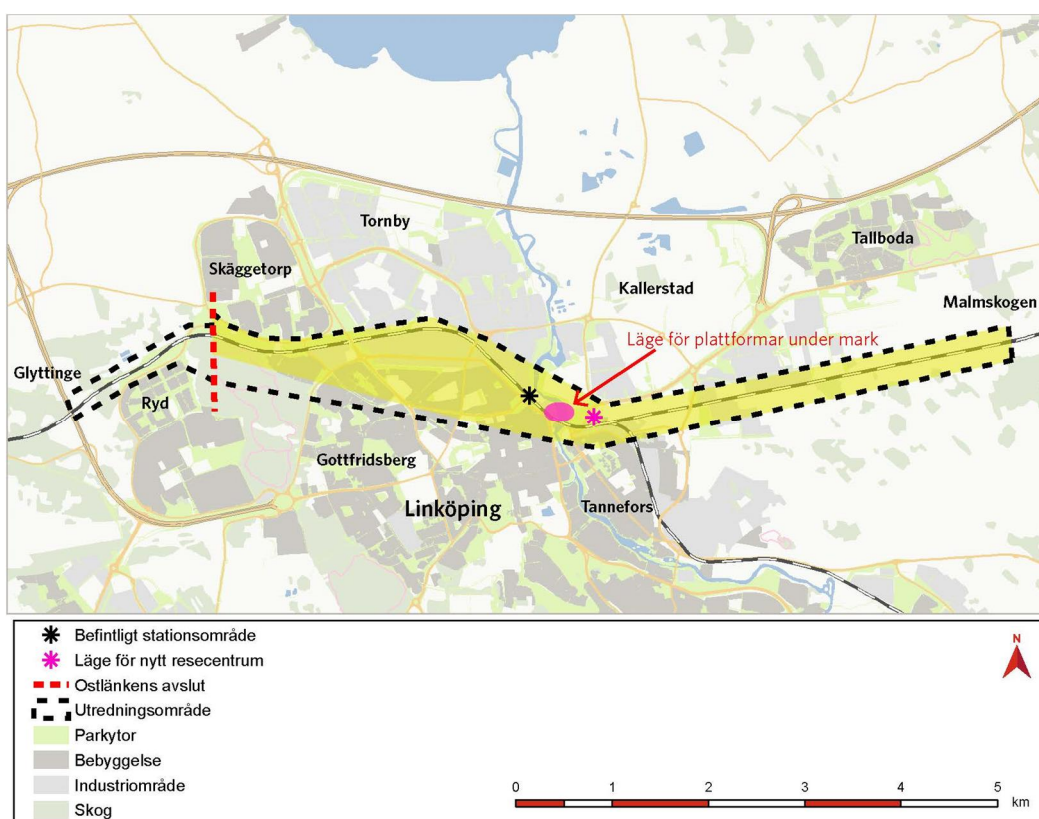


Figur 1.5. Korridor C. Ostlänken och Södra stambanan förläggs i tunnlar under Linköping.

## Korridor D - Ostlänken i tunnel under staden och Södra stambanan ovan mark i befintlig sträckning

I korridor D förläggs endast Ostlänkens två spår i tunnel med ny underjordisk station under Linköping. Den underjordiska stationen utformas med fyra plattformsspår vilket kräver en total bredd på ca 55 meter. Korridorens längd är ca nio kilometer.

Till skillnad mot korridor C blir Södra stambanan i detta alternativ kvar i markplan och trafikerades där av både gods- och persontåg. Södra stambanan får en ny sträckning genom Linköping i enlighet med korridor A och B, vilket bl.a. innebär en ny bro över Stångån med ett nytt upphöjt stationsläge öster om Stångån. Stationen samförläggs med Ostlänkens underjordiska station. Antal spår i marknivå blir färre än i korridor A och B eftersom Ostlänkens spår är förlagda under jord. Den totala bredden på bron vid stationsläget blir ca 70 meter.



Figur 1.6. Korridor D. Ostlänken förläggs under jord med ny underjordisk station. Södra stambanan bibehålls i markplan men får en förbättrad geometri i samband med att en ny station byggs öster om Stångån.

### 1.3 Definition av referensalternativ

I differenskalkylen utgör ett utredningsalternativ referensalternativet för sträckan genom Linköping. För att pedagogiskt kunna visa den relativa lönsamheten för övriga utredningsalternativ jämfört med referensalternativet är det lämpligt om referensalternativet utgör ett bästa eller sämsta alternativ i något avseende.

I denna differenskalkyl har vi valt korridoralternativ A (KA) som referensalternativ då detta alternativ har sämst geometri och medför den längsta restiden av de studerade korridorerna.

### 1.4 Samhällsekonomisk kalkyl, allmänt

En samhällsekonomisk kalkyl ger information om en specifik åtgärd men ger ingen information om det finns andra lönsam alternativ. För att samhällsekonomiska kalkyler för investeringsprojekt skall vara jämförbara tillämpar Trafikverket gemensamma kalkylförutsättningar. Vissa av dessa redovisas i tabell 1.1.

Kalkylförutsättningarna för differenskalkylen baseras på rekommendationer enligt (ASEK 5) samt Trafikverkets beräkningshandledning Samhällsekonomiska analyser i transportsektorn<sup>1</sup>.

Tabell 1.1 Grundläggande kalkylförutsättningar

Kalkylränta	3,5 %
Diskonteringsår	2012
Prisnivå	2010
Byggstartår	2012
Prognosår	2030
Trafikstartår	2017
Trafiktillväxt före brytår	1,4
Brytår	2030
Trafiktillväxt efter brytår	0,9
Kalkylperiod	60 år
Omräkningsfaktor	1,21
Skattefaktor	1,3

Baserat på de effekter som redovisas görs en monetär värdering i enlighet med Samhällsekonomiska analyser i transportsektorn. De årliga framtida kostnaderna/nyttorna diskonteras därefter och nuvärden för kalkylperioden beräknas.

<sup>1</sup> Trafikverkets hemsida, Samhällsekonomiska analyser i transportsektorn, Uppdaterad 2013-06-13



## 2 Alternativskiljande effekter

### 2.1 Monetärt värderade effekter

Ett antal alternativskiljande effekter har identifierats för sträckan genom Linköping vilka värderas monetärt i den samhällsekonomiska kalkylen. Effekterna härrör till största delen från den skillnad i restid som de olika korridorerna ger.

De kostnader och intäkter som beräknas i kalkylen redovisas i kalkylsammanställningen utifrån dem som drabbas eller gynnas. Det innebär att effekterna delas upp på infrastrukturhållare, trafikutövare, resenärer och som samlade externa effekter. För att beräkna åtgärdens samhällsekonomiska lönsamhet ställs nettonuvärdet av alla kostnader och intäkter i relation till den totala anläggningskostnaden.

*Tabell 2.1 Monetära effekter (kostnader och nyttor), sträckan genom Linköping.*

<b>Effekt</b>
<b>Samhällsekonomisk anläggningskostnad</b>
<b>Effekter för infrastrukturhållaren</b> Reinvesteringar Drift och underhåll
<b>Effekter för kunden</b> Restidsuppföring
<b>Effekter för trafikoperatörerna</b> Tågdriftskostnader persontrafik Omkostnader Biljettintäkter
<b>Externa effekter</b> Externa kostnader vägtrafik Externa kostnader tågtrafik Buller

Inom ramen för den pågående järnvägsutredningen arbetas successivt nya uppgifter fram. Den byggkostnad som redovisas i föreliggande differenskalkyl motsvaras av uppgifter från januari 2014. Gång- och restiderna baseras på gångtids-beräkningar från 2013-11-15.

## 2.2 Icke monetärt värderade effekter

Vid värderingen av de olika korridorerna behöver förutom monetärt värderade effekter också stadsutveckling som stadskvaliteter bedömas. Sådana effekter har ännu inte hanterats med något större djup och medvetenhet i de samhällsekonomiska kalkyler och bedömningar som har gjorts i anslutning till stora trafikinfrastrukturprojekt. Allmänt kan sägas att spår i tunnel missgynnas relativt spår i ytläge, eftersom de senare inte belastas med sina intrångskostnader. Tunnelalternativ blir ofta dyrare på grund av högre anläggningskostnader, men nyttan av att intrång undviks syns inte i kalkylen.

Broalternativen (korridorerna A, B och D) genererar direkta och indirekta effekter för stadsutveckling och stadskvaliteter. Det finns risk att det skapas urbana tomrum/mellanrum under broarna. Central mark i staden undantas från stadsutveckling. Risker och störningar från tågtrafiken begränsar markanvändningen även vid sidan om broarna. Denna begränsning har ett negativt värde. Till de indirekta effekterna hör att broarna riskerar att begränsa årums värde som stadspark och drivkraft för stadsutveckling. Det kan bli svårt att utveckla mer innerstad i ett område med svag koppling till den befintliga innerstaden.

Också med järnväg i tunnel (korridor C) genereras direkta och indirekta effekter för stadsutveckling och stadskvaliteter. Mark frigörs inom befintligt spår område för utveckling av nya stadskvarter direkt kopplade till befintlig innerstad. Detta ger förutsättningar för att fler stadskvaliteter kan utvecklas med åtföljande betalningsvilja och fastighetsvärden. Befintlig järnvägsbro över Stångån kan tas bort. Årummet kan då utvecklas som central stadspark med större rekreations- och trygghetsvärden.

Indirekt ger tunnelalternativet en öppenhet och flexibilitet i en framtida stadsutveckling. Det ger möjlighet att låta innerstaden växa i ett integrerat nät av gator och andra kopplingar. På så sätt kan innerstaden utvecklas kontinuerligt och sammanhållet över Stångån. Förutsättningar finns att skapa en innerstad med högre värden i olika avseenden. Stationen blir en del av staden med en skala som svarar mot de stadsrum där den framträder.

### 3 Trafikering och resande

Följande linjer har antagits trafikera den studerade sträckan av Ostlänken och Södra stambanan.

- 5603: IR-tåg Sala-Linköping
- 8001: Höghastighetståg Stockholm-Köpenhamn
- 8002: Höghastighetståg Stockholm-Malmö
- 8003: Höghastighetståg Stockholm-Malmö
- 8004: IR-tåg Stockholm-Malmö
- 8006: IR-tåg Gävle-Stockholm- Linköping
- 8007: Snabbtåg Stockholm -Skavsta-Linköping
- 8008: Snabbtåg Stockholm-Jönköping
- 8101: IR-tåg Norrköping-Jönköping
- 8102: IR-tåg Norrköping-Tranås
- 8104: IR-tåg Norrköping-Motala
- N4201: Nattåg Storlien-Stockholm-Malmö
- N8001: Nattåg Stockholm-Malmö

Godstågen på Södra stambanan tillkommer utöver ovan. Resandesiffrorna, som även utgör indata till Trafikverkets kalkylprogram Bansek, baseras på en trafikprognos framtagen av Trafikverket med prognosverktygen SAMPERS.

Tabell 3.1 Resandestatistik för sträckan genom Linköping.

Linje	Antal dubbelturer	Antal resenärer/år *1000	Transportarbete *1000	Andel kortväga resenärer	Andel tjänstereesenärer reg/nat	Reslängd långväga, km	Reslängd kortväga, km
5603	16	868	194 090	0,58	0,04 / 0,08	95	45
8001	8	1 094	631 678	0,00	0,00 / 0,21	384	0
8002	2	201	118 587	0,00	0,00 / 0,21	198	0
8003	8	1 410	742 161	0,00	0,00 / 0,21	174	0
8004	8	810	441 361	0,09	0,00 / 0,16	264	70
8006	16	1 065	492 813	0,34	0,01 / 0,18	165	74
8007	4	404	112 611	0,31	0,01 / 0,07	103	75
8008	1	39	14 918	0,00	0,01 / 0,23	186	75
8101	16	836	169 002	0,66	0,03 / 0,07	104	39
8102	16	702	71 145	0,92	0,04 / 0,02	46	35
8104	36	1 720	198 524	0,91	0,04 / 0,02	36	30
N4201		69	129 842	0,10	0,00 / 0,14	327	65
N8001	1	17	5 931	0,97	0,02 / 0,01	46	67

## 4 Kvantifiering av alternativskiljande effekter avseende delsträckan genom Linköping

### 4.1 Trafikeffekter

Utbyggnadsomfattningen skiljer sig åt mellan de olika utredningskorridorerna. I jämförelse med korridor A är de andra korridorerna ca 3 kilometer längre. Godsdelen i korridor C är ca 5 kilometer längre än korridor A. Jämförelsen mellan de olika korridorerna blir därför något missvisande. Nyttan av separeringen mellan de olika tågslagen i korridor C är svår att värdera i en samhällsekonomisk kalkyl.

I tabell 4.1 redovisas skillnaden i restider relativt korridor A på delsträckan genom Linköping i de olika korridorerna. Uppgifterna är hämtade från den tidigare genomförda trafikeringsanalysen för sträckan. För samtliga korridorer har restiden beräknats mellan km 224+000 och km 232+000 i Södra stambanans kilometerräkning.

Tabell 4.1. Gångtidsdifferens (min:sek) mellan korridor A och korridor B, C och D på delsträckan genom Linköping.

	Korridor B		Korridor C		Korridor D	
	Med stopp	Utan stopp	Med stopp	Utan stopp	Med stopp	Utan stopp
<i>Snabbtåg</i>	-00:31	-00:39	-00:48	-01:48	-00:48	-01:48
<i>IR-tåg</i>	-00:31		-00:50		-00:50	
<i>Regionaltåg</i>	-00:25		-00:32			

Enligt tabell 4.1 får korridor B, C och D kortare restider än korridor A. Dessa restider gäller då Ostlänken är utbyggd men inte några ytterligare spår väster om Linköping. Den fulla effekten av utbyggnaden genom Linköping uppnås först när en höghastighetsjärnväg byggs ut även väster om Linköping (Götalandsbanan). Tabell 4.2 visar vilka restidsvinster som uppnås när stambanan är utbyggd även väster om Linköping.

Tabell 4.2. Gångtidsdifferens (min:sek) mellan korridor A och korridor B, C och D på delsträckan genom Linköping med höghastighetsbana väster om Linköping (Götalandsbanan).

	Korridor B		Korridor C		Korridor D	
	Med stopp	Utan stopp	Med stopp	Utan stopp	Med stopp	Utan stopp
<i>Snabbtåg</i>	-00:31	-00:41	-00:48	-02:05	-00:48	-02:05
<i>IR-tåg</i>	-00:35		-00:51		-00:51	



## 4.2 Resandeförändring

Baserat på restidsförändring enligt tabell 4.1 antas resandeeffekter uppstå jämfört med korridor A. Med tidsvinsterna i korridor B, C och D kommer även antalet resenärer att öka. I tabell 4.3, 4.4 och 4.5 anges de tillkommande resenärerna för både långväga och kortväga resenärer (<10 mil).

Genom att tågtrafiken får fler resenärer ökar transportarbetet med tåg. Samtidigt antas att hälften av de nya tågresenärerna tidigare åkt med bil. Då dessa resenärer överförs till tågtrafiken minskar således transportarbetet med bil något.

Tabell 4.3 Årlig resandeförändring för korridor B relativt korridor A på delsträckan genom Linköping.

Resandeförändring för korridor B jmf korridor A				
Antal tillkommande resenärer/år		Transportarbete med tåg (pkm)/år		Transportarbete med personbil (fkm)/år
lång	kort	lång	kort	
+9 612	+18 136	+3 013 267	+603 963	-1 060 000

Tabell 4.4 Årlig resandeförändring för korridor C relativt korridor A på delsträckan genom Linköping.

Resandeförändring för korridor C jmf korridor A				
Antal tillkommande resenärer/år		Transportarbete med tåg (pkm)/år		Transportarbete med personbil (fkm)/år
lång	kort	lång	kort	
+17 138	+26 370	+5 534 403	+891 284	-1 890 000

Tabell 4.5 Årlig resandeförändring för korridor D relativt korridor A på delsträckan genom Linköping.

Resandeförändring för korridor D jmf korridor A				
Antal tillkommande resenärer/år		Transportarbete med tåg (pkm)/år		Transportarbete med personbil (fkm)/år
lång	kort	lång	kort	
+9 557	0	+3 602 340	0	-1 060 000

Korridor C medför kapacitetsförbättringar som medför ca 30 sekunders restidförbättring. Hälften av denna restidsvinst läggs som kortare restid och den andra hälften som minskad förseningstid.

### 4.3 Infrastrukturkostnad

För att erhålla den samhällsekonomiska anläggningskostnaden krävs att övergripande kostnader för projektadministration, marklösen, etc. ingår.

Baserat på Banverkets entreprenadindex har den samhällsekonomiska anläggningskostnaden beräknats i 2010 års prisnivå. Den samhällsekonomiska byggkostnaden har därefter diskonteras för den antagna byggperioden, 5 år.

Tabell 4.6 Nuvärdesberäknad anläggningskostnaden för delsträckan genom Linköping, 2010 års prisnivå samt inkl. skattefaktorer.

	Anläggningskostnad exkl. bulleråtgärder	Bulleråtgärder	Total Anläggningskostnad	Anläggningskostnad jmf KA
Korridor A (KA)	10 149 500 000	186 000 000	10 335 500 000	-
Korridor B	11 259 900 000	250 000 000	11 509 900 000	+ 1 174 400 000
Korridor C	17 428 400 000	71 400 000	17 499 800 000	+ 7 164 300 000
Korridor D	18 549 800 000	124 500 000	18 674 300 000	+ 8 338 800 000

#### Reinvesteringskostnad

Baserat på spårlängden har skillnad i reinvesteringskostnad beräknats för reinvestering i spår (30 år), kontaktledningar (40 år) och växlar (20 år). Då alla korridorer blir längre än korridor A innebär detta att reinvesteringskostnaden är högre för dessa. Om jämförelsen ska ske på motsvarande sträcka ska dock befintlig spåranläggning för korridor A och D väster om Steningeviadukten läggas till för dessa korridorer. Med dessa förutsättningar blir anläggningsmassan som ska underhållas minst i korridor B.

Reinvesteringskostnaden per löpmeter för spår och kontaktledningar samt antalet växlar har beräknats med hjälp av schablonvärden från Bansek. Dessa värden ger troligen en underskattning av den verkliga kostnaden eftersom Ostlänken kommer att byggas för höghastighetståg med större krav på spår och kontaktledningar än dagens trafik.

Reinvesteringar antas även ske för bulleråtgärder (30 år) där korridor B beräknas ha en högre kostnad för bullerskyddsåtgärderna än korridor A. Korridor C och D beräknas ha en lägre kostnad för bullerskydd än korridor A. Den sammantagna reinvesteringskostnaden för spår, kontaktledningar, växlar och bullerskydd beräknas därmed vara högre för korridor B och C än för korridor A, se tabell 4.7. Korridor D får en lägre reinvesteringskostnad än A tack vare mindre anläggningsmassa.

Reinvesteringskostnader har inte beräknats för konstbyggnader som broar, tunnlar, stationer etc.

Tabell 4.7 Nuvärdesberäknad reinvesteringskostnad för delsträckan genom Linköping, 2010 års prisnivå samt exkl. skattefaktorer.

	Reinvesteringskostnad jmf med KA
Korridor B	112 Mkr
Korridor C	131,4 Mkr
Korridor D	-9,3 Mkr

### *Drift och underhållskostnad*

Skillnad i drift och underhållskostnad har beräknats för spår, kontaktledningar och växlar. Endast korridor D får en större anläggningsmassa än korridor A vilket medför att drift och underhållskostnaden är högre för detta korridoralternativ.

På samma sätt som för reinvesteringskostnaden har kostnaden för drift och underhåll beräknats med hjälp av schablonvärden från Bansek. Troligen kommer drift och underhållskostnaden för Ostlänkens höghastighetsbana att ligga högre.

Kostnader för drift och underhåll har inte beräknats för konstbyggnader som broar, tunnlar, stationer etc.

*Tabell 4.8 Nuvärdesberäkning drift och underhållskostnad för delsträckan genom Linköping, 2010 års prisnivå samt exkl. skattefaktorer.*

	<b>Drift och underhållskostnad jmf med KA</b>
<i>Korridor B</i>	12,7
<i>Korridor C</i>	-29,8
<i>Korridor D</i>	-18,3

## **4.4 Bullereffekter**

I anläggningskostnaden för respektive korridor ingår bulleråtgärder, se tabell 4.6 och 4.9. Ett antal fastigheter som bullerskyddas genom fasadåtgärder kommer dock att ha kvar en del av sin ursprungliga bullerstörning eftersom bullret i vissa fall endast reduceras inomhus. I järnvägsplaneskede kommer fördjupad bullerutredning genomföras som visar antal störda med och utan åtgärder.

*Tabell 4.9 Bullerskyddsåtgärder för respektive korridor.*

	<b>Bullerskyddsåtgärder</b>	
	Bullerskyddsplank [m]	Fasadåtgärder bostäder/antal fönster
<i>Korridor A</i>	4 000	500 / 2500
<i>Korridor B</i>	6 000	800 / 4 000
<i>Korridor C</i>	1 450	300 / 1 500
<i>Korridor D</i>	6 000	800 / 4 000

## **5 Samhällsekonomiska kalkyler, delsträckan genom Linköping**

### **5.1 Korridor B - monetärt värderbara effekter**

#### *Samhällsekonomisk anläggningskostnad*

Den samhällsekonomiska anläggningskostnaden beräknas bli högre för korridor B jämfört med KA. Angivet i 2010 års prisnivå samt inklusive skatte- och omräkningsfaktor beräknas att korridor B är 1 174 Mkr dyrare än korridor A.

#### *Effekter för infrastrukturhållaren*

Reinvesteringskostnaden för korridor B beräknas total sett vara lägre jämfört med KA tack vare mindre anläggningsmassa. Reinvesteringskostnaden beräknas vara 112 Mkr lägre för kalkylperioden. Tack vare kortare spårlängd antas drift och underhållskostnaden vara lägre för korridor B, 12,7 Mkr för kalkylperioden. Båda beloppen inkluderar skatte- och omräkningsfaktor.

#### *Effekter för trafikutövaren*

Trafikutövarens biljettintäkter ökar med 83,6 Mkr under kalkylperioden. Tågdriftskostnaderna minskar med 4,8 Mkr och omkostnaderna ökar med 9,8 Mkr under kalkylperioden.

#### *Effekter för resenärerna*

Den kortare restiden på sträckan innebär en samhällsekonomisk nytta för resenärerna på 164 Mkr under kalkylperioden.

#### *Effekter på miljö och säkerhet*

De externa kostnaderna från vägtrafiken väntas minska 4,6 Mkr under kalkylperioden efter avdrag för skatter. Även järnvägstrafiken ger upphov till externa effekter genom olyckor och infrastrukturslitage. Denna kostnad antas öka med 0,7 Mkr under kalkylperioden.

### **5.2 Korridor C - monetärt värderbara effekter**

#### *Samhällsekonomisk anläggningskostnad*

Den samhällsekonomiska anläggningskostnaden beräknas bli högre för korridor C jämfört med KA. Angivet i 2010 års prisnivå samt inklusive skatte- och omräkningsfaktor beräknas att korridor C är 7 164 Mkr dyrare än korridor A.

#### *Effekter för infrastrukturhållaren*

Reinvesteringskostnaden för korridor C beräknas total sett vara lägre jämfört med korridor A tack vare ändrad spåranläggning med färre växlar samt mindre mängd bullerskydd. Reinvesteringskostnaden beräknas bli 131 Mkr lägre för kalkylperioden. På grund av längre spårlängd antas drift och underhållskostnaden vara högre för korridor C, 30 Mkr för kalkylperioden. Båda beloppen inkluderar skatte- och omräkningsfaktor.



#### *Effekter för trafikutövaren*

Trafikutövarens biljettintäkter ökar med 152 Mkr under kalkylperioden. Tågdriftskostnaderna minskar med 22,5 Mkr men omkostnaderna ökar med 17,3 Mkr under kalkylperioden.

#### *Effekter för resenärerna*

Den kortare restiden på sträckan innebär en samhällsekonomisk nytta för resenärerna på 274 Mkr under kalkylperioden. Ombyggnaden medför att kapacitetsutnyttjande minskar både öster och väster om Linköping. Detta medför en minskad kostnad för förseningar på 272 Mkr under kalkylperioden.

#### *Effekter på miljö och säkerhet*

De externa kostnaderna från vägtrafiken väntas minska 8,0 Mkr under kalkylperioden efter avdrag för skatter. Även järnvägstrafiken ger upphov till externa effekter genom olyckor och infrastrukturslitage. Denna kostnad antas öka med 1,1 Mkr under kalkylperioden.

I beräkningarna ingår inte några kostnader eller nyttor av minskat eller ökat buller.

### **5.3 Korridor D - monetärt värderbara effekter**

#### *Samhällsekonomisk anläggningskostnad*

Den samhällsekonomiska anläggningskostnaden beräknas bli högre för korridor D jämfört med KA. Angivet i 2010 års prisnivå samt inklusive skatte- och omräkningsfaktor beräknas att korridor D är 8 338 Mkr dyrare än KA.

#### *Effekter för infrastrukturhållaren*

Reinvesteringskostnaden för korridor D beräknas total sett vara högre jämfört med KA på grund av högre kostnad för bulleråtgärder. Reinvesteringskostnaden beräknas vara 9,3 Mkr högre för kalkylperioden. På grund av längre spårlängd antas drift och underhållskostnaden vara högre för korridor D, 18,3 Mkr för kalkylperioden. Båda beloppen inkluderar skatte- och omräkningsfaktor.

#### *Effekter för trafikutövaren*

Trafikutövarens biljettintäkter ökar med 106 Mkr under kalkylperioden. Tågdriftskostnaderna ökar med 6,1 Mkr och omkostnaderna ökar med 9,8 Mkr under kalkylperioden.

#### *Effekter för resenärerna*

Den kortare restiden på sträckan innebär en samhällsekonomisk nytta för resenärerna på 127 Mkr under kalkylperioden.

#### *Effekter på miljö och säkerhet*

De externa kostnaderna från vägtrafiken väntas minska 4,6 Mkr under kalkylperioden efter avdrag för skatter. Även järnvägstrafiken ger upphov till externa effekter genom olyckor och infrastrukturslitage. Denna kostnad antas öka med 0,2 Mkr under kalkylperioden.

## 5.4 Sammanställning för delsträckan genom Linköping

De monetärt värderade effekterna för delsträckan genom Linköping har sammanställts i tabellen nedan. Investeringskostnaden baseras på värdet enligt 50 percentilen.

Tabell 5.1 Sammanställning av de monetära effekterna i förhållande till korridor A för delsträckan genom Linköping, nuvärde, Mkr

	Korridor B	Korridor C	Korridor D
<b>Ökad samhällsekonomisk byggkostnad inkl. skattefaktorer* (C)</b>	- 1 174	- 7 164	- 8 338
<b>Effekter för infrastrukturhållaren inkl skattefaktorer (B1)</b>			
reinvesteringskostnader	112	131,4	-9,3
drift och underhåll	12,7	-29,8	-18,3
<b>Effekter för trafikoperatörerna (B2)</b>			
tågdriftskostnader	4,8	22,5	-6,1
förändrade omkostnader	-9,8	-17,3	-9,8
biljettintäkter	83,6	151,8	99,5
<b>Effekter för kunden (resenärer+gods) (B3)</b>			
restidsuppföring	164,5	274,5	127,0
Tågdriftskostnader, gods	0	1,6	0
Förseningstid, persontrafik	65,3	272,2	31,6
Förseningstid, godstrafik	0,9	3,6	0,9
<b>Budgeteffekter (B4)</b>			
drivmedelsskatt	-9,2	-16,1	-9,1
<b>Miljö och säkerhet (B5)</b>			
externa effekter, tågtrafik	-0,7	-1,1	-0,2
externa effekter, övrig trafik	4,6	8,0	4,6
<b>Summa nyttor (B1 + B2 + B3 + B4+B5)</b>	428,6	801,6	210,6
<b>Netto (B-C)</b>	-745,8	-6 362,8	- 8128,2

\* Omräkningsfaktor 1,21, Skattefaktor 1,3

Kalkylen visar att korridor A ger bäst samhällsekonomisk lönsamhet på delsträckan genom Linköping. Visserligen ger samtliga övriga korridorer en större tillkommande nytta men nettot är ändå sämre för samtliga alternativ jämfört med korridor A. Korridor D får klart sämst netto av de studerade korridorerna.

Det är den högre anläggningskostnaden för korridor B, C och D som ger utslag i kalkylen. De ökade kostnaderna är mycket högre än deras ökade nytta, varför nettoeffekten blir negativ jämfört med korridor A. Efter korridor A är det korridor B som uppvisar bäst samhällsekonomisk lönsamhet.

## 5.5 Känslighetsanalyser

De faktorer i den samhällsekonomiska kalkylens utfall som ger störst effekt är: anläggningskostnaden, reinvesteringskostnader och förändrade res- och förseningstider.

Nedan görs några känslighetsanalyser som visar hur kalkylens resultat förändras med ändrade förutsättningar. Gemensamt för känslighetsanalyserna är att endast den aktuella aspekten förändras och att alla andra förutsättningar är desamma som i grundkalkylen.

## 5.6 Känslighetsanalys för restidsvinst

Samtliga korridorer har högre anläggningskostnad än korridor A och även om dessa korridorer innebär en kortare restid överväger inte de positiva effekterna. Den fulla nyttan av korridor C och D kommer inte till sin rätt förrän även Götalandsbanan väster om Linköping är utbyggd med höghastighetsspår. De förbättrade restiderna framgår av tabell 4.2.

Med de kortare restiderna, som en utbyggnad av Götalandsbanan skulle medföra i denna del av projektet, ökar nyttorna för korridor C till 933 Mkr, vilket ger ett netto för korridor C på 6 231 Mkr jämfört med korridor A.

## 5.7 Känslighetsanalys lokala nyttor

I korridor C kommer hela den befintliga järnvägen genom Linköping att tas bort. Detta ger nyttor i form av bland annat minskat buller och minskade barriäreffekter. Dessutom möjliggör det för exploatering av mark som tidigare inte kunnat exploateras på grund av närhet till järnväg. Värdet på fastigheter i anslutning till tidigare järnvägsområde kommer också att öka tack vare ökad attraktionskraft. För korridor C har Linköpings kommun bedömt att dessa effekter motsvarar en ökning i fastighetsvärden på 870 Mkr i 2010 års prisnivå. I utredningen har tillkommande intäkter från försäljning av bergmassor från tunneldrivningen beräknats. I 2010 års prisnivå beräknas denna försäljning ge intäkter på 135 Mkr. Intäkterna ska ses som en reducering av anläggningskostnaden.

Med de tillkommande lokala nyttorna enligt ovan minskar nettots underskott till 5 141 Mkr jämfört med korridor A.

## 5.8 Känslighetsanalys enkelspår godstunnel

I korridor C kommer hela järnvägsanläggningen genom Linköping att förläggas i tunnel. Tunnlarna kommer att utformas som separata tunnlar för Ostlänken, Södra stambanan och för godstrafik. I grundkalkylen har kostnaden för alla bandelar beräknats för dubbelspår. Antalet godståg för prognosåret 2030 har bedömts till 40-45 tåg/dygn, vilket motsvarar ca ett tåg per timma och riktning. Med hänsyn till den relativt låga trafikintensiteten har en känslighetskalkyl gjorts för ett scenario där godsspåret byggs som ett enkelspår i tunnel under Linköping.

Med endast ett spår för godstrafiken minskar skillnaden för den samhällsekonomiska anläggningskostnaden, jämfört med korridor A, till 5 168 Mkr för korridor C.

Med endast ett godstunnelsspår enligt ovan minskar anläggningskostnaden. Dessutom ökar nyttan för korridor C till 871 Mkr tack vare mindre anläggningsmassa, vilket minskar nettots underskott till 4 297 Mkr jämfört med korridor A.

Tabell 5.2 Sammanställning av känslighetsanalyserna. Analyserna visas i förhållande till korridor A för delsträckan genom Linköping nuvärde, Mkr (fetmarkerade siffror visar värden som ändras jämfört med grundkalkylen för korridor C).

	Korridor C Restid	Korridor C Lokala nyttor	Korridor C Ett godsspår
<b>Ökad samhällsekonomisk byggkostnad inkl. skattefaktorer* (C)</b>	- 7 164,4	- 7 164,4	<b>-5167,7</b>
Lokala nyttor	-	<b>870</b>	-
Bergintäkter	-	<b>135</b>	-
<b>Effekter för infrastrukturhållaren inkl skattefaktorer (B1)</b>			
reinvesteringskostnader	131,4	131,4	<b>173</b>
drift och underhåll	-29,8	-29,8	<b>-1,9</b>
<b>Effekter för trafikoperatörerna (B2)</b>			
tågdriftskostnader	<b>17,9</b>	22,5	22,5
förändrade omkostnader	<b>-23,6</b>	-17,3	-17,3
biljettintäkter	<b>215,6</b>	151,8	151,8
<b>Effekter för kunden (resenärer+gods) (B3)</b>			
restidsuppostring	<b>356,7</b>	274,5	274,5
Tågdriftskostnader, gods	1,6	1,6	1,6
Förseningstid, persontrafik	272,2	272,2	272,2
Förseningstid, godstrafik	3,6	3,6	3,6
<b>Budgeteffekter (B4)</b>			
drivmedelsskatt	<b>-22,0</b>	-16,1	-16,1
<b>Miljö och säkerhet (B5)</b>			
externa effekter, tågtrafik	<b>-1,2</b>	-1,1	-1,1
externa effekter, övrig trafik	<b>11,0</b>	8,0	8,0
<b>Summa nyttor (B1 + B2 + B3 + B4+B5)</b>	<b>933,4</b>	801,6	<b>871,0</b>
<b>Netto (B-C)</b>	<b>-6 230,9</b>	<b>-5 141,3</b>	<b>-4 296,7</b>

\* Omräkningsfaktor 1,21, Skattefaktor 1,3



## 5.9 Känslighetsanalys anläggningskostnader

Anläggningskostnaderna för de olika korridorförslagen har beräknats med succesiv kalkylering. I kalkylerna redovisas kalkylresultaten för 15:e, 50:e och 85:e percentilen. Nedan visas en sammanställning av samhällsekonomiska beräkningar där jämförelser har gjorts mot korridor A för 15:e, 50:e och 85:e percentilen och motsvarande percentiler för de andra korridorförslagen. Grundkalkylen har beräknats utifrån 50:e percentilen.

Tabell 5.3 Sammanställning av känslighetsanalyserna för anläggningskostnader i 2010 års prisnivå, Mkr.

	15:e percentilen	50:e percentilen	85:e percentilen
<b>Korridor A (KA)</b>	<b>7 250</b>	<b>8 507</b>	<b>9 667</b>
<b>Korridor B</b>	<b>7 346</b>	<b>9 473</b>	<b>11 600</b>
Samhällsekonomiskt netto jmf KA	311	-746	-1 920
<b>Korridor C</b>	<b>11 117</b>	<b>14 403</b>	<b>17 400</b>
Samhällsekonomiskt netto jmf KA	-3 896	-6 363	-8 594
<b>Korridor D</b>	<b>11 600</b>	<b>15 370</b>	<b>18 366</b>
Samhällsekonomiskt netto jmf KA	-5 075	-8 128	-10 360

Analysen visar att rangordningen mellan alternativen inte förändras utifrån denna jämförelse mellan olika kostnadsnivåer förutom mellan korridor A och B för 15:e percentilen. Med den antagna anläggningskostnaden på 15:e percentilnivå blir korridor B samhällsekonomiskt lönsam att genomföra.

## 6 Sammanfattande slutsatser

Med utgångspunkt från den samhällsekonomiska kalkylen med redovisade kostnader och beräkningar av nyttor kan följande sammanfattas:

På delsträckan genom Linköping ger korridor A bäst samhällsekonomisk lönsamhet, följd av korridor B. Korridor D visar på en klart sämre samhällsekonomisk lönsamhet. Det ska dock noteras att korridor B, C och D ger en betydligt mer omfattande och komplett spåranläggning genom Linköping än vad korridor A ger. De större spåranläggningarna visar sig både ge större nyttor men framförallt större kostnader än korridor A.

Känslighetsanalysen för enkelspårstunnel för godstrafiken visar att det inte är samhällsekonomiskt motiverat att bygga en dubbelspårig godstågstunnel under Linköping. Med en enkelspårig godstågstunnel visar korridoralternativ C en större samhällsekonomisk lönsamhet med såväl högre nyttor som lägre underskott. Nyttan med korridor C kommer ytterligare att öka med en fortsatt utbyggnad av Götalandsbanan.

Känslighetsanalysen för lokala tillkommande intäkter visar också att korridor C ger lokala nyttor som inte de andra korridorförslagen ger.

De icke monetärt värderbara effekterna visar att korridoralternativ C ger stora tillkommande nyttor för staden och dess invånare i form av bland annat minskade barriäreffekter och frigörande av centralt belägna markområden för annan verksamhet.





Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna.

Besöksadress: Ågatan 31, Linköping.

TELEFON: 0771-921 921, TEXTTELEFON: 0243-795 90

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)