

Järnvägsutredning med miljökonsekvensbeskrivning

Hamnbanan Göteborg Dubbspår Eriksbergsmotet - Pölsebobangården

2011-03-04

UNDERLAGSRAPPORT - BYGGBARHET / KALKYL



TRAFIKVERKET INVESTERING

HAMNBANAN – GÖTEBORG

**JÄRNVÄGSUTREDNING FÖR DUBBELSPÅR
DELEN ERIKSBERGSMOTET-PÖLSEBOBANGÅRDEN**

UNDERLAGSRAPPORT

Byggbarhet/kalkyl

Göteborg 2011-03-04

Assar Engström

COWI AB

Skärgårdsgatan 1, Göteborg

Postadress: Box 12076, 402 41 GÖTEBORG

Telefon: 010-850 10 00

Telefax: 010-850 11 22

Dokumentnr:

INNEHÅLLSFÖRTECKNING		Sid
1	ALLMÄNT	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3	KORRIDORBESKRIVNING, ÖVERGRIPANDE	5
3.1	Alternativ B/BÖ	5
3.2	Alternativ T	6
4	BYGGBARHET/ GENOMFÖRANDE	6
4.1	<i>Järnvägstrafik</i>	6
4.2	<i>Befintliga ledningar</i>	6
4.3	<i>Befintliga byggnadsverk</i>	7
4.4	<i>Befintlig vägtrafik</i>	7
4.5	FÖRSLAG TILL GENOMFÖRANDE ALTERNATIV B/BÖ	7
4.5.1	Etablering av entreprenör	7
4.5.2	Terrassering och järnvägsunderbyggnad	7
4.5.3	Avvattningsarbeten och ledningar i mark	8
4.5.4	Järnvägsunderbyggnad	8
4.5.5	Bergtunnel	9
4.5.6	Byggnadsverk	9
4.5.7	BEST	9
4.5.8	Tider	9
4.6	FÖRSLAG TILL GENOMFÖRANDE ALTERNATIV T	10
4.6.1	Etablering av entreprenör	10
4.6.2	Terrassering och järnvägsunderbyggnad	10
4.6.3	Avvattningsarbeten och ledningar i mark	11

4.6.4	Järnvägsunderbyggnad	12
4.6.5	Byggnadsverk	12
4.6.6	BEST	12
4.6.7	Tider	12
4.7	Bilagor	13
5	DRIFT OCH UNDERHÅLL	13
6	KALKYL	14
6.1	Förutsättningar	14
6.2	Projektadministration/ledning	14
6.3	Utredning/planering	14
6.4	Projektering	14
6.5	Markfastighetsinlösen	15
6.6	Miljöåtgärder	15
6.7	Mark- och anläggningsarbeten inklusive geoteknik	15
6.8	Nedbrytning av betongtunnel kostnader	17
6.8.1	DUBBELSPÅRSTUNNEL	17
6.8.2	ENKELSPÅRSTUNNEL	18
6.9	BEST-arbete	18
6.10	Arkeologi	18
6.11	Överlämnade/avslut samt besiktningar	18
6.12	Sammanställning	19
	Tidplaner alt. BÖ och alt. T	
	Kalkyler Alt T, Alt BÖS och BÖN	

1 ALLMÄNT

COWI AB har på uppdrag av Trafikverket fått i uppdrag att utföra en järnvägsutredning på sträckan Eriksbergsmotet – Pölsebobangården inom projektet Ny Hamnbanan, Göteborg.

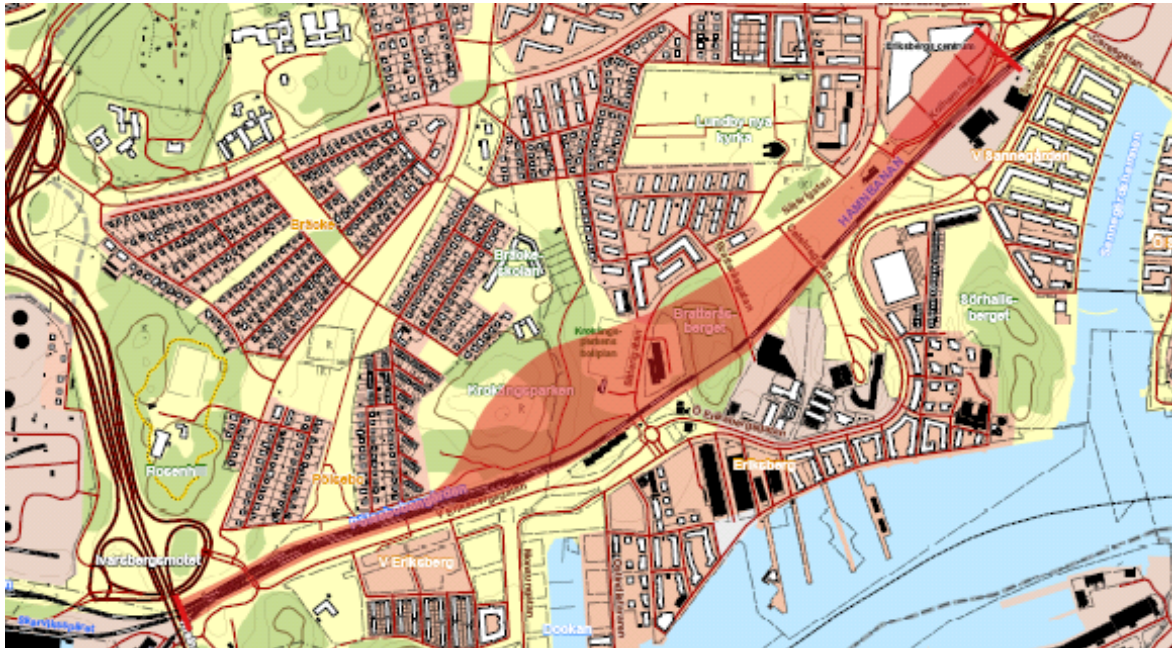
För att höja kapaciteten på Hamnbanan och öka möjligheten för spårburen godstrafik till Göteborgs hamn utreds dubbelspår längs hela Hamnbanan. Göteborgs Hamnbanan är inte dimensionerad för persontrafik vilket medför att typsektionerna för de olika tunnelalternativen och överdäckningen inte är dimensionerade med utrymningsvägar.

Dimensionerande hastighet på huvudspårets projektering är 70 km/h. För sidospår och dragspår är största tillåtna hastighet = 40 km/h. STAX för alla spår är 30 ton och stvm = 10 ton/m. Dimensionerande tåglängd är 750 meter.

Parallellt med denna utredning pågår arbete med en kapacitethöjning på Hamnbanan genom optimering av signalsystemet, ingen hänsyn ska tas till detta i utredningen.

På uppdrag av Trafikverket genomför COWI AB en järnvägsutredning för ny Hamnbanan på sträckan Eriksbergsmotet-Pölsebobangården i Göteborg. Utredningsområdet framgår av figuren nedan.

Järnvägsutredningen sträcker sig från Eriksbergsmotet i öster till Pölsebobangården i väster,



2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Tre alternativa korridorer är framtagna: alternativ B – dubbelspår i befintlig sträckning, BÖ – dubbelspår i befintlig sträckning, delvis överdäckt samt T – dubbelspår i ny tunnelsträckning. Alternativ B och BÖ innebär ett nytt spår söder eller norr om det befintliga, medan alternativ T omfattar nybyggnad av dubbelspårig järnväg som går i berg- och betongtunnel. Hamnbanan trafikeras av godstrafik och utbyggnaden skall också projekteras för godstrafik.

3 KORRIDORBESKRIVNING, ÖVERGRIPANDE

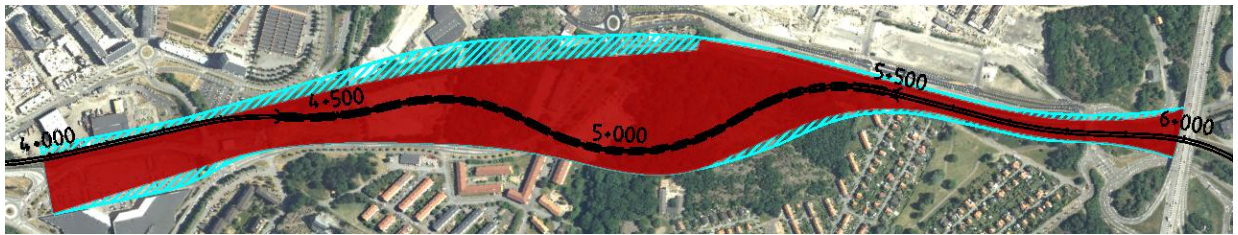
3.1 Alternativ B/BÖ



Figur 1. Utredningsalternativ B/BÖ (ljusgrönt).

Figur 1 ovan redovisar vald korridor för alternativ B/BÖ söder. Heldragen linje symboliserar studerad linje och den streckade linjen visar befintlig järnväg. Det studerade alternativet ligger upp till ca 25 meter söder om befintlig Hamnbanan. Det finns möjlighet att förlägga ett nytt spår intill det befintliga. Detta kan ske antingen norr eller söder om befintligt spår, områdespåverkan blir olika beroende vilket alternativ som väljs. I båda fallen anläggs ny spårmitt minst 6,0 meter vid sidan om befintligt, detta för att underlätta byggandet och möjliggöra trafikering av spåren i byggskedet. Alternativt kan en överdäckning av dubbelspåret ske mellan Celsiusgatan och Bratteråsberget genom utbyggnad av två enkelspårstunnlar i betong.

3.2 Alternativ T



Figur 2. Utredningsalternativ T (rött)

Figur 2 ovan denna korridor är bred för att hålla det möjligt med varierande geometrier för att optimera bergpåslag och undvika kostbara ledningsomläggningar.

Som utgångspunkt så ligger tunnelalternativets norra spår 6,0 meter söder om befintligt spår till dess att spåren viker av för att gå ner under Bratteråsberget och Krokängsparken. När spåret viker av från befintlig sträckning kan spåravståndet minskas till 4,5 meter och behöver ökas först när man närmar sig Pölsebobangården och befintlig Hamnbanan.

Väster om bensinstationen vid Nordviksgatan återfinns en arbetstunnel. I Krokängsparken finns också en arbetstunnel. Inom korridoren finns en spillvattentunnel

4 BYGGBARHET/ GENOMFÖRANDE

4.1 Järnvägstrafik


Dubbelspåret kan tas i bruk först när utbyggnaden av denna etapp av Hamnbanan är utförd. Anslutning till befintligt enkelspår sker via en växelförbindelse och stoppbock.

4.2 Befintliga ledningar

Inom korridorerna finns följande typer av ledningar förlagda i mark.

- Vatten- och avloppsledningar
- Fjärrvärmeledningar
- Elkablar och teleledningar
- Gasledningar och optokablar.

Fördjupade inventeringar av ledningsnäten ingår i uppdraget. Redovisas i separat handling (PM VA/mark).

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 7(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

4.3 Befintliga byggnadsverk

Dagens enkelspår passerar under broar i Eriksbergsmotet, Nordviksgatan, Celciusgatan och Brattåsgatan. Spåret passerar Säterigatan på bro över gatan. Dessutom finns en gångpassage över spåret vid sektion cirka 5+500. Vid västra Eriksberg kan befintlig bro behöva åtgärdas på grund av profiljusteringen.

4.4 Befintlig vägtrafik

Befintligt trafiknät bedöms vara kvar enligt dagens standard. Gällande hastighet för kringliggande vägar är 50 km/tim. Samtliga berörda gator i anslutning till Hamnbanan bör betraktas som högtfikerade. Eventuella ingrepp i gatutrafiken, som utförs på dagtid, måste därför begränsas till mellan 09.00 och 15.00.

4.5 FÖRSLAG TILL GENOMFÖRANDE ALTERNATIV B/BÖ

Befintlig järnvägstrafik ska inte påverkas under utbyggnadstiden endast kortare avstängningar (något dygn) är möjliga.

4.5.1 Etablering av entreprenör

I anslutning till arbetsområdet finns ett antal platser som lämpar sig för en gemensam byggplatsetablering för entreprenör- och beställarorganisation. Omgivningspåverkan av etableringen kommer endast att innebära att ett antal parkeringsplatser för bilar måste omlokaliseras under byggnadstiden.

Ytterligare ett antal personalbodnar och mindre förrådsverksamheter kommer att etableras i anslutning till brolägen, överdäckningen och bergtunneln i den utsträckning som blivande entreprenörer kommer att behöva.

4.5.2 Terrassering och järnvägsunderbyggnad

Då utbyggnaden av det nya spåret kommer att ske i direkt anslutning till befintligt trafikerat spår. På sträckan där överdäckning ska utföras kan detta göras med ett träplank. I broläget vid Nordviksgatan och överdäckningen bör det befintliga spåret täckas in i en omslutande träbeklädnad. För övriga sträckor måste en permanent bevakning arrangeras där aktivitet pågår.

Hanteringen av schaktmassorna i linjen kommer att ha en avgörande inverkan på kostnaden för utförandet. Under första skedet när bergtunnel, överdäckning och spårterrassering för ny spåret utförs uppstår ett stort massöverskott. I det andra skedet när spårtrafiken flyttats över till södra spåret saknas fyllnadsmassor för landskapsarbeten i anslutning till överdäckningarna. Under projekteringsarbetet bör därför utredas vilka nära liggande upplagsplatser som kan disponeras under byggnadstiden för att reducera behovet av transporter till och från arbetsområdet.

Även ur miljösynpunkt är det väsentligt att transport av schakt- och överbyggnadsmassor begränsas i möjligaste mån, även om detta kommer att innebära att skrymmande upplag kan synas landskapsförstörande under byggnadstiden.

Cirka 24000 m³ kontaminerade massor ska hanteras i anslutning till sänkningen av Pölsebobangården. Var dessa massor slutgiltigt får deponeras kommer att utredas under projekteringen. Önskvärt är att dessa kan användas inom delar av arbetsområdet där mindre känslig markanvändning kan accepteras.

Se även masstabell nedan.

	Alternativ B	Alternativ BÖ
Massor genererade i projektet (kubikmeter)		
Bergschakt	40 000	40 000
Jordschakt	150 000	150 000
Tunnelschakt bergtunnel	7 000	7 000
Betongtunnel schakt jord		
Massor som återanvänds i projektet		
Fyllning för tunnel/överdäckning		35 000
Fyllning av krossat berg från linjen	45 000	45 000
Bedömda massor till modellering i närområdet	30 000	50 000
Överskott av massor		
Till andra projekt eller deponi (inklusive förorenade massor)	122 000	67 000


4.5.3 Avvattningsarbeten och ledningar i mark

Dränering av järnvägsterrassen och avvattning av spårområdet kan utföras med långsgående dränerings- och dagvattenledningar. Ledningar för avvattning och dränering av järnvägsterrassen förläggas på frostfritt djup.

Väster om Västra Eriksbergsgatan korsar en gasledning och en större vattenledning som kan beröras av profilsänkningen i detta område. Gasledningen löper även parallellt med befintliga Pölsebobangården.

4.5.4 Järnvägsunderbyggnad

Behovet av förstärknings- och frostisoleringsmassor till järnvägsbanken är cirka 35000 ton. I bergtunneln och i bergskärningen i anslutning till tunneln finns berg som kan krossas och återvinnas.

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 9(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

4.5.5 Bergtunnel

Se PM BERG

4.5.6 Byggnadsverk

På en sträcka av cirka 250 meter mellan Celsiusgatan och bergtunneln skall nytt och befintligt spår byggas in i betongtunnel med invändig bredd 8,0 meter och höjden 7,2 meter. Överdäckningen byggs som monoliter med längder mellan cirka 12 till 15 meter.

Vid överdäckningens anslutning till bergtunneln är avståndet mellan spårmitt för upp- och nedspår 16 meter. Efter anslutningen kommer spåren successivt att gå samman tills avståndet mellan spårmitt blir 9 meter. Därefter går spåren parallellt.

För överdäckningen innebär detta att vid anslutningarna till bergtunneln byggs två betongkulvertar som efter en övergångssträcka går samman till en gemensam kulvert med skiljevägg. Avståndet mellan de två kulvertarna bör inte understiga 1,0 meter.

Överdäckningen kommer delvis att grundläggas på berg, delvis på urgrävning med återfyllning till berg och delvis på pålning. Vid övergången mellan berg- och pålgrundläggning måste en förankrad materialskiljande spont installeras. Vid pålningen bör lerproppar dras för att hindra onödiga rörelser i mark mot befintligt spår och överdäckning.

När tågtrafiken är överflyttad till nya spåret och överdäckningen på det norra spåret kan starta, kommer åtkomsten för dessa arbeten att vara begränsad. Det bör därför övervägas om hur den södra överdäckningen skall utformas för att kunna tjäna som tillfällig väg under byggnadstiden.

Vid anslutning i öster måste spåren placeras så att nytt spår kommer söder om befintligt spår för att klar bron och trafikplatsen.


4.5.7 BEST

Befintlig järnvägstrafik ska inte påverkas under utbyggnadstiden. Omgenerering och inkoppling kommer ett eller två tillfällen.

Nytt spår byggs ut längs med befintligt när detta är klart flyttas trafiken till det nya spåret och upprustning av räler och slipers sker på befintligt spår.

4.5.8 Tider

Dimensionerande för tidsplaneringen är utförande av byggnadsverken. Den södra bron över Säterigatan och den södra betongtunneln beräknas kunna byggas klart på cirka 9 månader. Parallellt med dessa byggs, bron över Nordviksgatan, bergtunneln och markarbetena för det södra spåret.

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 10(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

Under förutsättning att BEST-arbetena kan fasas in allteftersom banöverbyggnad och byggnadsverken färdigställs kan sedan trafikomläggning ske till det södra spåret.

När spårtrafiken är överflyttad till det södra läget ersätts den befintliga bron över Säterigatan med en ny bro i betong, den norra betongtunneln och ekodukten väster om Säterigatan kan påbörjas.

Markarbetena för upprustning av det norra spåret till STAX 30 och kompletterande BEST-arbeten utförs.

Den bedömda tidsåtgången på två år förutsätter att BEST-arbeten successivt kan fasas in samt att byggstart kan ske vid tidpunkt som gagnar genomförandet.

4.6 FÖRSLAG TILL GENOMFÖRANDE ALTERNATIV T

4.6.1 Etablering av entreprenör

I anslutning till arbetsområdet finns ett antal platser som lämpar sig för en gemensam byggplatsetablering för entreprenör- och beställarorganisation. Etableringen blir troligtvis i anslutning till det område där huvudparten av de kostnadskrävande arbetena utförs (betongtunneln). Detta innebär att Säterigatan kommer att få en kraftig ökning av bygg- och persontrafik.

Ytterligare ett antal personalbodnar och mindre förrådsverksamheter kommer att etableras i anslutning till Nordviksgatans bro.

4.6.2 Terrassering och järnvägsunderbyggnad

Där utbyggnaden av de nya spåren ansluter till befintligt trafikerat spår måste en permanent bevakning arrangeras där aktivitet pågår. I broläget vid Nordviksgatan och ekodukten bör det befintliga spåret täckas in i en omslutande träbeklädning.

Hanteringen av schaktmassorna i linjen kommer att ha en avgörande inverkan på kostnaden för utförandet. Under första skedet när bergtunnel, betongtunnel och spårterrassering för ny spåret utförs uppstår ett stort massöverskott. I det andra skedet när spårtrafiken flyttats över till södra spåret saknas fyllnadsmassor för landskapsarbeten i anslutning till överdäckningarna. Under projekteringsarbetet bör därför utredas vilka nära liggande upplagsplatser som kan disponeras under byggnadstiden för att reducera behovet av transporter till och från arbetsområdet

Även ur miljösynpunkt är det väsentligt att transport av schakt- och överbyggnadsmassor begränsas i möjligaste mån, även om detta kommer att innebära att skrymmande upplag kan synas landskapsförstörande under byggnadstiden.

Cirka 24000 m³ kontaminerade massor skall hanteras i anslutning till sänkningen av Pölsebobangården. Var dessa massor slutgiltigt får deponeras kommer att utredas under projekteringen. Önskvärt är att dessa kan användas inom delar av arbetsområdet där

mindre känslig markanvändning kan accepteras.
Se även masstabell nedan.

	Alternativ T
Massor genererade i projektet (kubikmeter)	
Bergschakt	60000
Jordschakt	120 000
Tunnelschakt bergtunnel	140 000
Betongtunnel schakt jord	234 000
Massor som återanvänds i projektet	
Fyllning för tunnel/överdäckning	150 000
Fyllning av krossat berg från linjen	50 000
Bedömda massor till modellering i närområdet	150 000
Överskott av massor	
Till andra projekt eller deponi (inklusive förorenade massor)	204 000


4.6.3 Avvattningsarbeten och ledningar i mark

Dränering av järnvägsterrassen och avvattning av spårområdet kan utföras med långsgående dränerings- och dagvattenledningar. Ledningar för avvattning och dränering av järnvägsterrassen förläggs på frostfritt djup.

Ett stort antal ledning påverkas i detta alternativ I Säterigatan och under bollplanen, mellan Bratteråsberget och Krokängsparken, finns flertalet befintliga ledningar. Dessa behöver sannolikt åtgärdas då tunneln dras under Säterigatan och under bollplanen.

Den kombinerade spill- och dagvattenledningen under bollplanen utförs med tryckning för påkoppling på befintligt ledningsnät. Den kombinerade ledningen trycks under tunneln för Hamnbanan.

Dagvattenledningen under bollplanen utförs med microtunneling och förläggs under Krokängsparken för att kunna ansluta med självfall till dagvattensystemet nedströms. Det behövs även en stigort eller en arbetstunnel. Väster om Västra Eriksbergsgatan korsar en gasledning och en större vattenledning som kan beröras av profilsänkningen i detta område. Gasledningen löper även parallellt med befintliga Pölsebobangården.

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 12(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

4.6.4 Järnvägsunderbyggnad

Behovet av förstärknings- och frostisoleringsmassor till järnvägsbanken är cirka 50000 ton. I bergtunneln och i bergskärningen i anslutning till tunneln finns troligtvis över 140000 ton som kan krossas och återvinnas.

4.6.5 Byggnadsverk

På en sammanlagd sträcka av cirka 720 meter mellan och mot de bergtunnlar som ska utföras byggs dubbelspårstunnlar i betong med invändig bredd 12,5 meter och höjden 7,2 meter. Tunnlarna byggs som monoliter med längder mellan cirka 12 till 15 meter.

Tunnlarna kommer att till största delen att grundläggas på berg, men även urgrävning med återfyllning till berg och eventuellt pålning kan komma att ske.

Då berget inom de avsnitt där betongtunnlar skall byggas kraftigt varierar med djup upp till cirka 12 meter, så måste bergförankrad spont installeras längs hela sträckningen. På västra sidan av Krokängsparken avslutas bergtunneln med en 220 meter överdäckning(betongtunnel).

För undvikande av intrång och att obehöriga skadas under byggnadstiden, så bör hela den del som omfattas av tunnelarbeten med öppna schakter inhägnas med industristängsel.

4.6.6 BEST

Befintlig järnvägstrafik ska inte påverkas under utbyggnadstiden. Omgenerering och inkoppling kommer ett eller två tillfällen.

Nytt spår byggs ut längs med befintligt i västra och östra änden. Nytt dubbelspår byggs i tunneldel utan konflikt med trafikerat spår. När detta är klart sker en inkoppling till befintligbanan. Övergången till enkelspår sker genom att ändarna av slutas med växelförbindelse och stoppbock.


4.6.7 Tider

Dimensionerande för tidsplaneringen av tunnelalternativet är utförande av betongtunnlarna, som sammanlagt beräknas ta 23 månader att färdigställa.

Ledningsomläggningarna är också en kritisk aktivitet, då genomförandet av dessa ska planeras in så att framdriften av berg- och betongtunnlarna kan ske ostört.

Bergtunnlar, bro över Nordviksgatan och Ekodukten väster Säterigatan kan planeras in att byggas parallellt med att betongtunnlarna byggs.

Järnvägsbyggnaden öster och väster om tunnelöppningarna får ske efterhand som tillgång till arbetsområdet kan arrangeras.

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 13(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

Spårläggning och övriga BEST-arbeten förutsätts kunna passas in tidsmässigt efterhand som markbyggnaden för spåren och byggnadsverken färdigställs.

Den bedömda tidsåtgången på tre år förutsätter att BEST-arbeten successivt kan fasas in samt att byggstart kan ske vid tidpunkt som gagnar genomförandet.

Efter att tågtrafiken flyttats bort från gamla spåret, så rivs spår och uttjänade broar, varefter gatorna och järnvägskanalen återställs efter gestaltungsprogram.

4.7 Bilagor

Se även bilagor med tidplaner för respektive del.


5 DRIFT OCH UNDERHÅLL

Skillnaden mellan alternativen gällande drift- och underhållsarbeten bedöms vara förhållandevis liten, sett i ett längre perspektiv. Inledningsvis kommer dock driftskostnaderna att vara lägre för alternativ T då anläggningen är helt ny med litet underhållsbehov under de första åren.

Att stora delar går i tunnel medför dock sämre tillgänglighet och etableringstiden för att påbörja arbeten är generellt större.

Alternativet B innebär att det ena delen av banan består av en delvis upprustad anläggning medan den andra delen är ny, vilket kommer att kräva fortlöpande drift och underhåll. Möjligheten att komma åt banan för drift- och underhållsarbeten är förhållandevis god.

Alternativ BÖ är i princip likvärdigt med B men har ändå en liten fördel av att tunnelpartierna är av enkelspårstyp där arbeten kan ske utan hänsyn till trafikerat spår

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 14(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

6 KALKYL

6.1 Förutsättningar

Kalkylen är upprättad i samband med järnvägsutredning för att visa kostnadsnivån, i prisläge 2010. Kalkylen är utförd enligt banverkets Excelmallar.

Mängdberäkningarna är baserade på från fotogrammetriskt kartmaterial utförda tvärsektioner inom respektive korridor, som har beräknats mot en schabloniserad normalsektion. Detta innebär att massorna inte är optimerade. Bergnivåer är tolkade utifrån profiler och geotekniskt/bergtekniskt underlag.

Kalkylens prissättning baseras därför på att masshanteringen balanseras lokalt.

Kostnader för omläggning av vägar bygger på en uppskattning som har utförts med uppdelning på ett antal vägbredder.

Kalkylen förutsätter att banöverbyggnaden är av traditionellt typ med makadamspår och slipers med spåravstånd på 4.5 meter alternativ T och minst 6 meter alternativ B.

Utgångsläget är 16kV längs hela Hamnbanan (kostnader för kraftförsörjning, omformarstationer m m ingår ej i kalkylen)

Kalkylen omfattar arbeten från anslutningen 3+900 till nästkommande etapp 5+900.

6.2 Projektadministration/ledning


Underlaget kommer från BV's projektledning och baseras på uppföljning av stora projekt i hela Sverige. Antagen kostnad: 9% /11 % /13 % av kostnaden för block 5 - 7

6.3 Utredning/planering

Underlaget kommer från BV's projektledning och baseras på uppföljning av stora projekt i hela Sverige. Antagen kostnad: 4% /6 % /9 % av kostnaden för block 5 - 7

6.4 Projektering

Underlaget kommer från BV's projektledning och baseras på uppföljning av stora projekt i hela Sverige. Antagen kostnad: 4 %/6 %/9 % av kostnaden för block 5 – 7

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 15(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

6.5 Markfastighetsinlösen

Underlag har ej erhållits, endast en grov bedömning.

6.6 Miljöåtgärder

Miljöåtgärder avseende buller och vibrationer är beräknade efter framtagna illustrerade sträckningar inom respektive korridor. Övriga miljöåtgärder i form av föroreningar, skydds- och kompensationsåtgärder är åsatta lika värden för samtliga sträckningar (förväntade kostnader), vilket framgår av kalkylsammansättningen.

Bulleråtgärder är beräknade med schablonvärden utifrån berörda fastigheter enligt PM - buller

De allra flesta berörda bostadshusen föreslås bli åtgärdade med fasadåtgärder. det är även bullerskärmar är aktuellt att utföra, men dessa måste dimensioneras för

Åtgärder för att dämpa stomljud i tunnlar är inkluderad i tunnelkostnaderna.

6.7 Mark- och anläggningsarbeten inklusive geoteknik

Rivnings- och flyttningsarbeten samt avverkning och röjning är kostnadsbedömda efter jämförelse med motsvarande andra projekt.

Kostnaderna för jordschakt är satta inom intervallet 60:-/m³ till 110:-/m³. För bergschakt är intervallet satt till 250:-/m³ till 350:-/m³. Mängderna är osäkra sinsemellan, men till sin summerade helhet omfattar de den från fotunderlaget framtagna volymen. Kvaliteten på bergmaterialet bedöms som acceptabelt till förstärkningslager/underballast.

Särskilda räddningstunnlar ingår inte i kalkylen.


Priset på tunnarna är bedömt utifrån kvaliteten på berget samt täckningen på respektive tunnel. Stomljudsåtgärder ingår i kalkyler.

Tunnelpåslagen är till kostnader beräknade efter bedömd volym betong och bergbult som åtgår vid utförandet. Vibrationsmattor är inräknade i tunnelpriset.

Bergmassor från tunneldrivning beräknas kunna användas till cirka 100 % vid konventionell tunneldrivning.

Behovet av geotekniska stödåtgärder bedöms som lokala insatser och utgörs av pålning samt utskiftning av massor vid övergång mellan berg och jord. Eventuellt kan lättfyllning erfordras inom något område.

Fyllningsvolymerna är beräknade på motsvarande sätt som schakt. Av detaljkalkylen framgår att kostnadsintervallen är beräknade från 80:-/m³ till 150:-/m³. Detta, liksom schaktpriset, kan synas som en något hög kostnad för schakt och mottagning av

	Dokumenttyp / Type of document PM Bvaqbarhet/kalkvl	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 16(19)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Trafikverket Investering Hamnbanan – Göteborg Järnvägsutredning dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården	Dokumentnr / Document No. 162523-16-04-J-BSK004	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept MARK		Utfärdare / Issuer Assar Engström/D Callgard	
		Datum / Date 2011-03-04	Rev.dat. / Date of rev.

schaktmassor, vilket till viss del beror på osäkerheten om hur över- respektive underskottet på schakt kan komma att hanteras.

Förstärkningslager, underballast och stenmaterial till erosionsskydd beräknas till största delen komma från krossning av det egna losshållna berget. Spårmakadammen (ingår i BEST) är i kalkylen dock budgeterad som anskaffad från sidotag.

Dräneringar i tunnlar är budgeterade i tunnelkostnaderna.

Det sammanlagda behovet av ombyggnad av vägar inskränker sig till ombyggnad av korsande gator samt vid tunnelalternativet förbiledning av Säterigatan.

Omfattningen av broar för de olika alternativen framgår av bilaga. Oavsett grundläggning på pålar eller utbredda plattor har brokostnaderna bedömts till en variation i kostnaden per m²för järnvägstrafikerade broar mellan 28000:-/m² och 35000:-/m².

För vägfordonstrafikerade broar har motsvarande kostnader satts till mellan 22000:-/m² och 27000:-/m². Kostnaderna är bedömda utifrån variationer som förekommer för väg- och järnvägsbroar.

Bro över Säterigatan är utformad som enkelspårsbroar. Vid bedömning av brokostnaderna bör också hänsyn tas till att det finns en osäkerhet i utformningen av längden på broarna.

Kostnader för broarna skulle kunna reducera med tanke på överdäckningen. men i kalkylen är dessa räknade separat utan hänsyn till överdäckning för att enkelt kunna lägga till/ta bort till kostnaden för överdäckningen.

Kostnader för stadsgestaltning av broarna är inkluderade i kalkylen.

6.8 Nedbrytning av betongtunnel kostnader

6.8.1 DUBBELSPÅRSTUNNEL

Markarbeten **179850**

Inledande markarbeten	4000
Grov avschaktning	7500
Dubbad, bakåtförankrad spont	42000
Schakt inom spont	30000
Bergschakt	38500
Tunnelbädd 20cm	1600
Dränering	400
Återfyllning eget krossmaterial	9000
Resterande fyllning, Fall A	5600
Grundförstärkning	30000
Återställning till parkmark	11250

Betongarbeten **228800**

Systemform, väggar	33000
Valvställning	16600
Valvform	5750
Waterstop, fogband och slang	2000
Dilfogar och avstängare	3000
Armering	71250
Betong	88800
Isolering av tunneltak	8400
bullerisoleringsmattor del av tunnel (100 meter på var sida)	2000

Bedömd meterkostnad dubbelspårstunnel **408650**

6.8.2 ENKELSPÅRSTUNNEL

Markarbeten 46600

Inledande markarbeten	1000
Bergschakt	21000
Tunnelbädd 20cm	1100
Dränering	400
Återfyllning eget krossmaterial	6000
Resterande fyllning, Fall A	2100
Återställning till parkmark	10000
Grundförstärkning	5000

Betongarbeten 182900

Systemform, väggar	33000
Valvställning	10000
Valvform	3500
Waterstop, fogband och slang	2000
Dilfogar och avstängare	2400
Armering	57000
Betong	69600
Isolering av tunneltak	5400
bullerisoleringsmattor del av tunnel (100 meter på var sida)	3000

Bedömd meterkostnad enkelspårstunnel 229500

6.9 BEST-arbete

Kostnaderna är baserade på genomsnittsvärden för prisuppgifter från upphandlade arbeten under senaste året.

6.10 Arkeologi

Inga kända åtgärder

6.11 Överlämnade/avslut samt besiktningar

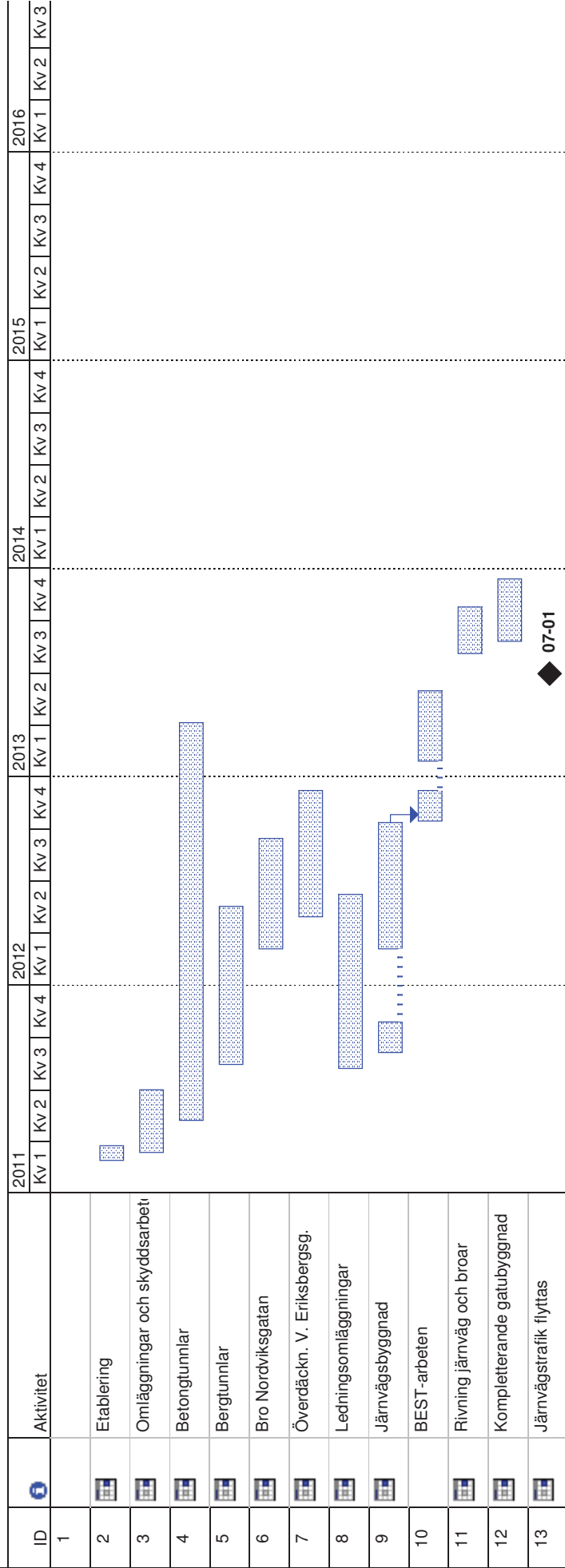
Underlaget kommer från BV's projektledning och baseras på uppföljning av stora projekt i hela Sverige. Antagen kostnad: 0,3 %/0,6 %/2 % av kostnaden för block 5 – 7

6.12 Sammanställning

Tabellen nedan är en sammanställning av del kalkylerna för respektive alternativ med överdäckning inkluderad i alternativen längs befintligt spår. Tabellen avser totalsumman av block 1-9. Block 10 generella osäkerheter redovisas inte i kalkylen utan redovisas endast i den separata osäkerhetsanalys som har genomförts för projektet.

BESKRIVNING	Tunnel	Överdäckt Norr	Överdäckt Söder
PROJEKTADMINISTRATION	73 850 004	41 199 355	38 637 141
UTREDNING & PLANERING	41 651 950	23 236 742	21 791 634
PROJEKTERING	48 365 587	24 001 109	22 508 464
MARK & FASTIGHETSÄRENDEN	5 204 082	5 204 082	8 408 163
MILJÖÅTGÄRDER	6 508 163	11 139 796	11 139 796
Markarbeten	127 501 429	90 591 122	76 675 816
Byggnadsverk/Konstbyggnad	19 857 143	199 538 265	194 917 857
Tunnlar	459 297 959	13 200 000	13 200 000
Ban	43 113 265	43 113 265	43 113 265
EI	8 297 959	8 826 531	5 775 510
Signal	5 204 082	6 408 163	5 204 082
Tele	1 583 673	1 722 449	1 220 408
PROJEKTUNIKA ÅTGÄRDER INKL. ARKEOLOGI □ SAMT UNDERHÅLL/DRIFT	-	-	-
ÖVERLÄMNANDE / AVSLUT SAMT BESIKTNING	4 165 195	2 323 674	2 179 163
Summa	844 600 492	470 504 553	444 771 301

HAMNBANAN GÖTEBORG
ALTERNATIV TUNNEL



Projektnamn:	Hamnbanan, Tunnel	Prisnivå:	2010-01-01	Sektion:	UDS BuG
Projektnr:	-	Datum:	2011-02-11	Kalkylansvarig/samordnare:	-
Skede:	Järnvägsplan	Rev.datum:	-	Upprättad av:	Assar Engström

Underlagsrapport Byggbarhet / Kalkyl
Bilaga 3 - Kostnads kalkyl Alternativ T

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING NIVÅ 2									
BLOCK	Nivå2	Enhet	Mängd	Min	Trolig	Max	Medeltal (M)	Kostnad (kr)	Anmärkning
1	PROJEKTADMINISTRATION/LEDNING	x	1	60 422 731	73 850 004	87 277 278	73850004	73 850 004	Antagen kostnad: 9% /11% /13 % av kostnaden för block 5 - 7
2	UTREDNING & PLANERING	x	1	26 854 547	40 281 820	60 422 731	41651950	41 651 950	Antagen kostnad: 4% /6% 9 % av kostnaden för block 5 - 7
3	PROJEKTERING	x	1	33 568 184	46 995 457	67 136 367	48365587	48 365 587	Antagen kostnad: 5% /7% 10 % av kostnaden för block 5 - 7
4	MARK & FASTIGHETSÄRENDEN	x	1	1 000 000	5 000 000	10 000 000	5204082	5 204 082	osäkert antagande
5	MILJÖÅTGÄRDER								
5.1	Buller & vibrationsåtgärder fönster	st	460	4 000	5 000	7 000	5 204	2 393 878	
5.2	Föroreningar, saneringsarbeten, deponier.	m ³	24 000	50	100	500	171	4 114 286	
5.3	Skyddsåtgärder		0	-	-	-	0	0	
5.4	Kompensationsåtgärder		0	-	-	-	0	0	
	Summa miljöåtgärder:							6 508 163	
6	MARK & ANLÄGGNINGARBETEN, □BYGGNA								
6.1	Markarbeten								
6.1.1	Rivning & demontering (bullerplank)	m	200	300	500	1 000	561	112 245	
6.1.2	Provisorier/flyttning	st	0	-	-	-	0	0	
6.1.3	Avverkning, röjning mm.	kr/ha	1.0	40 000	60 000	80 000	60 000	60 000	
6.1.4	Markveg, jordschakter	m ³	160 000	60	120	250	134	21 485 714	
6.1.5	Bergschakt	m ³	30 000	300	350	400	350	10 500 000	
6.1.6	Geotekniska förstärkningsåtgärder	x	1	5 000 000	10 000 000	20 000 000	11 020 408	11 020 408	ev lättfyllnad
6.1.7	Fyllning samt överbyggnad	m ³	18 000	250	300	350	300	5 400 000	
6.1.8	Kanalisation	spm	3 700	1 000	1 800	2 500	1 780	6 584 490	
6.1.9	Plattformer/stationer (prefab.)		0	-	-	-	0	0	
6.1.10	Trummor & dränering						0	0	
6.1.10.1	Trummor	st	0	20 000	25 000	35 000	26 020	0	
6.1.10.2	Dränering	m	3 000	250	270	320	276	828 367	
6.1.0.3	ledningsomläggningar	x	1	50 000 000	65 000 000	80 000 000	65 000 000	65 000 000	
6.1.11.1	Service-, ägovägar	m	0	500	1 200	2 000	1 220	0	
6.1.11.2	Väg, 7 m (gata) omläggning justering	m	500	6 000	8 000	10 000	8 000	4 000 000	
6.1.12	fundament	st	0	14 000	17 000	20 000	17 000	0	
6.1.13	Stödmur/spont (tillfälligt)	m	500	3 000	4 000	10 000	5 020	2 510 204	
6.1.14	Förarbeten och efterarbeten ex omläggning av El.		0	-	-	-	0	0	
6.1.15	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa markarbeten:							127 501 429	
6.2	Byggnadsverk/Konstbyggnad								
6.2.2	Vägbroar Nordviksgatan	m ²	200	20 000	25 000	30 000	25 000	5 000 000	
6.2.3	Stödmurar vid västra Eriksbergsgatan	st	1	3 000 000	5 000 000	10 000 000	5 612 245	5 612 245	
6.2.4	Teknikhus	st	0	-	-	-	0	0	
6.2.5	Pumpstation i tunnel	st	1	600 000	1 000 000	2 000 000	1 122 449	1 122 449	
6.2.6	Bullerskärm	m	200	8 000	15 000	20 000	14 592	2 918 367	
6.2.7	Stödmur/spont (Permanent)		0	-	-	-	0	0	
6.2.8	rivning fem broar	x	1	3 000 000	5 000 000	8 000 000	5 204 082	5 204 082	
6.2.9	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa byggnadsverk:							19 857 143	
6.3	Tunnlar								
6.3.1	Tunnel ESP		0	-	-	-	0	0	
6.3.2	Tunnel DSP		0	-	-	-	0	0	
6.3.2.1	Bergtunnel komplett		280	120 000	150 000	200 000	154 082	43 142 857	
6.3.2.2	Betongtunnel inkl. markarbeten		720	350 000	410 000	500 000	416 122	299 608 163	se detalj kalkyl
6.3.3.1	BTG överdäckning del med bergskärning		100	200 000	250 000	300 000	250 000	25 000 000	Delvis i berg/bergskärning med betong överdel
6.3.3.2	BTG överdäckning l=120 m		220	350 000	410 000	500 000	416 122	91 546 939	Btg-tunnel ej i berg
6.3.4	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	

Projektnamn: Hamnbanan, Tunnel	Prisnivå: 2010-01-01	Sektion: UDS BuG
Projektnr: -	Datum: 2011-02-11	Kalkylansvarig/samordnare: -
Skede: Järnvägsplan	Rev.datum: -	Upprättad av: Assar Engström

Underlagsrapport Byggbarhet / Kalkyl
Bilaga 3 - Kostnadskalkyl Alternativ T

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING NIVÅ 2									
BLOCK	Nivå2	Enhet	Mängd	Min	Trolig	Max	Medeltal (M)	Kostnad (kr)	Anmärkning
	Summa tunneln:							459 297 959	
	Summa markanläggningar:							606 656 531	
7	BEST-ARBETEN								
7.1	BAN								
7.1.1	Rivning & demontering	m	2 500	500	800	2 000	984	2 459 184	
7.1.2	Provisorier/flyttning	x	2	1 000 000	2 000 000	5 000 000	2 408 163	4 816 327	
7.1.3	Spår	m	3 700	2 500	3 500	5 000	3 602	13 327 551	
7.1.4	Växlar								
7.1.4.1	Typ 1:9	st	1	1 200 000	1 500 000	2 200 000	1 581 633	1 581 633	
7.1.4.2	Typ 1:15	st	8	1 600 000	2 200 000	2 600 000	2 159 184	17 273 469	
7.1.4.3	Typ 1:18.5	st	0	2 200 000	2 600 000	3 000 000	2 600 000	0	
7.1.5	Ban övrigt		0	-	-	-	0	0	
7.1.6	Schakter & fyllning inkl. makadam	m ³	9 000	380	400	450	406	3 655 102	Ballast ca 2.5 m ³ / meter
7.1.7	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.1.8	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa B:							43 113 265	
7.2	EL								
7.2.1	Rivning & demontering		1	100 000	500 000	1 000 000	520 408	520 408	
7.2.2	Provisorier/flyttning		0	-	-	-	0	0	
7.2.3	EL-Högspänning (Ktl, Hjälpkraft)		3 700	1 500	2 000	3 000	2 102	7 777 551	
7.2.4	EL-Lågspänning		0	-	-	-	0	0	
7.2.5	EL-Fjärrstyrning		0	-	-	-	0	0	
7.2.6	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.2.7	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa E:							8 297 959	
7.3	SIGNAL								
7.3.1	Rivning & demontering	x	1	1 000 000	2 000 000	3 000 000	2 000 000	2 000 000	
7.3.2	Provisorier/flyttning (se ban)		0	-	-	-	0	0	
7.3.3	ERTMS		0	-	-	-	0	0	
7.3.4	Konverionell signalteknik	x	1	2 000 000	3 000 000	5 000 000	3 204 082	3 204 082	
7.3.5	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.3.6	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa S:							5 204 082	
7.4	TELE								
7.4.1	Rivning/Demontering		1	100 000	400 000	1 000 000	461 224	461 224	
7.4.2	Provisorier/flyttning		0	-	-	-	0	0	
7.4.3	Teleanläggning		1	600 000	1 000 000	2 000 000	1 122 449	1 122 449	
7.4.4	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.4.5	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa T:							1 583 673	
	Summa BEST:							58 198 980	
8	PROJEKTUNIKA ÅTGÄRDER, ARKEOLOGI SA								
8.1	Projektunika åtgärder		1	-	-	-	0	0	
8.2	Arkeologi		1	-	-	-	0	0	
8.3	Underhåll/drift		0	-	-	-	0	0	
	Summa:							0	
9	ÖVERLÄMNANDE/ AVSLUT SAMT BESIKTNIN								
9.1	Besiktningar/Förvaltningshandlingar		1	2 014 091	4 028 182	6 713 637	4 165 195	4 165 195	Antagen kostnad: 0,3 %/0,6 %/1 % av kostnaden för block 5 – 7
9.2			0	-	-	-	0	0	
	Summa:							4 165 195	
10	GENERELLA OSÄKERHETER								
10.1	Lokalt marknadsläge samt resurser (personal o m		0	-	-	-	0	0	
10.2	Lagar och regelverk		0	-	-	-	0	0	
10.3	Banverket och projektorg		0	-	-	-	0	0	
10.4	Opinion/Omvärd		0	-	-	-	0	0	
10.5	Byggprocessen		0	-	-	-	0	0	
10.6			0	-	-	-	0	0	
	Summa:							0	
								844 600 492	
	OSÄKERHET 1-STD.AVV. (%):								
	OSÄKERHET 1-STD.AVV. (kr):								

Underlagsrapport Byggbarhet / Kalkyl
Bilaga 4 - Kostnads kalkyl Alternativ BÖS

Projektname: Hamnbanan, BÖS		Prisnivå: 2010-01-01	Sektion: UDS BuG						
Projektnr: -		Datum: 2011-02-11	Kalkylansvarig/samordnare: -						
Skede: JU		Rev.datum: -	Upprättad av: Assar Engström						
KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING NIVÅ 2									
BLOCK	Nivå2	Enhet	Mängd	Min	Trolig	Max	Medeltal (M)	Kostnad (kr)	Anmärkning
1	PROJEKTADMINISTRATION/LEDNING	x	1	31 612 206	38 637 141	45 662 076	38637141	38 637 141	Antagen kostnad: 9% /11% /13 % av kostnaden för block 5 - 7
2	UTREDNING & PLANERING	x	1	14 049 869	21 074 804	31 612 206	21791634	21 791 634	Antagen kostnad: 4% /6% 9 % av kostnaden för block 5 - 7
3	PROJEKTERING	x	1	17 562 337	21 074 804	31 612 206	22508464	22 508 464	Antagen kostnad: 4% /6% 9 % av kostnaden för block 5 - 7
4	MARK & FASTIGHETSÄRENDEN	x	1	3 000 000	8 000 000	15 000 000	8408163	8 408 163	osäkert antagande
5	MILJÖÅTGÄRDER								
5.1	Buller & vibrationsåtgärder fönster	st	1 350	4 000	5 000	7 000	5 204	7 025 510	antal hus
5.2	Förroreningar, saneringsarbeten, deponier.	m ³	24 000	50	100	500	171	4 114 286	
5.3	Skyddsåtgärder		0	-	-	-	0	0	
5.4	Kompensationsåtgärder		0	-	-	-	0	0	
	Summa miljöötgärder:							11 139 796	
6	MARK & ANLÄGGNINGSBETEN, □BYGGNA								
6.1	Markarbeten								
6.1.1	Rivning & demontering (bullerplank)	m	400	300	500	1 000	561	224 490	
6.1.2	Provisorier/flyttning	st	0	-	-	-	0	0	
6.1.3	Avverkning, röjning mm.	kr/ha	1.0	40 000	60 000	80 000	60 000	60 000	
6.1.4	Markveg, jordschakter	m ³	180 000	60	120	250	134	24 171 429	
6.1.5	Bergschakt	m ³	5 000	300	350	400	350	1 750 000	
6.1.6	Geotekniska förstärkningsåtgärder	x	1	5 000 000	10 000 000	20 000 000	11 020 408	11 020 408	ev lättfyllnad
6.1.7	Fyllning samt överbyggnad	m ³	40 000	250	300	350	300	12 000 000	
6.1.8	Kanalisation	spm	2 500	1 000	1 800	2 500	1 780	4 448 980	
6.1.9	Plattformar/stationer (prefab.)		0	-	-	-	0	0	
6.1.10	Trummor & dränering								
6.1.10.1	Trummor	st	0	20 000	25 000	35 000	26 020	0	
6.1.10.2	Dränering	m	2 500	250	270	320	276	690 306	
6.1.0.3	ledningsomläggningar	x	1	10 000 000	15 000 000	20 000 000	15 000 000	15 000 000	
6.1.11.1	Service-, ägovägar	m	0	500	1 200	2 000	1 220	0	
6.1.11.2	Väg, 7 m (gata) omläggning justering profiljust	m	600	6 000	8 000	10 000	8 000	4 800 000	
6.1.12	fundament	st	0	14 000	17 000	20 000	17 000	0	
6.1.13	Stödmur/spont (tillfälligt)	m	500	3 000	4 000	10 000	5 020	2 510 204	
6.1.14	Förarbeten och efterarbeten ex omläggning av El			-	-	-	0	0	
6.1.15	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa markarbeten:							76 675 816	
6.2	Byggnadsverk/Konstbyggnad								
6.2.2.1	Vägbroar Nordviksgatan	m ²	200	20 000	25 000	30 000	25 000	5 000 000	
6.2.2.2	Vägbroar Celiusgatan	m ²	375	20 000	25 000	30 000	25 000	9 375 000	
6.2.2.3	Vägbroar bratteråsgatan	m ²	240	20 000	25 000	30 000	25 000	6 000 000	
6.2.2.4	jvgbroar säteriåtan	m ²	1 500	28 000	32 000	40 000	32 816	49 224 490	
6.2.2.5	GC-bro över Pölsebo	st	1	1 000 000	3 000 000	6 000 000	3 204 082	3 204 082	
6.2.2.6	Stödmurar vid västra Eriksbergsgatan	st	1	3 000 000	5 000 000	10 000 000	5 612 245	5 612 245	
6.2.3	Överdäckning 230m inkl markarbeten	m	240	380 000	460 000	550 000	462 041	110 889 796	
6.2.4	Teknikhus	st	0	-	-	-	0	0	
6.2.5	Pumpstation i tunnel	st	0	600 000	1 000 000	2 000 000	1 122 449	0	
6.2.6	Bullerskärm	m	0	8 000	15 000	20 000	14 592	0	
6.2.7	Stödmur/spont (Permanent)		0	-	-	-	0	0	
6.2.8	rivning fem broar	x	1	3 000 000	5 000 000	10 000 000	5 612 245	5 612 245	
6.2.9	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa byggnadsverk:							194 917 857	
6.3	Tunnlar								
6.3.1	Tunnel ESP		0	-	-	-	0	0	
6.3.2	Tunnel DSP		0	-	-	-	0	0	
6.3.2.1	Bergtunnel enkelspår		110	80 000	120 000	160 000	120 000	13 200 000	
6.3.2.2	Betongtunnel		0	-	-	-	0	0	
6.3.3	Räddningstunnlar		0	-	-	-	0	0	
6.3.4	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	

Underlagsrapport Byggbarhet / Kalkyl
Bilaga 4 - Kostnadskalkyl Alternativ BÖS

Projektname: Hamnbanan, BÖS		Prisnivå: 2010-01-01		Sektion: UDS BuG					
Projektnr: -		Datum: 2011-02-11		Kalkylansvarig/samordnare: -					
Skede: JU		Rev.datum: -		Upprättad av: Assar Engström					
KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING NIVÅ 2									
BLOCK	Nivå2	Enhet	Mängd	Min	Trolig	Max	Medeltal (M)	Kostnad (kr)	Anmärkning
	Summa tunneln:							13 200 000	
	Summa markanläggningar:							284 793 673	
7	BEST-ARBETEN								
7.1	BAN								
7.1.1	Rivning & demontering	m	2 500	500	800	2 000	984	2 459 184	
7.1.2	Provisorier/flyttning	x	2	1 000 000	2 000 000	5 000 000	2 408 163	4 816 327	
7.1.3	Spår	m	3 700	2 500	3 500	5 000	3 602	13 327 551	
7.1.4	Växlar								
7.1.4.1	Typ 1:9	st	1	1 200 000	1 500 000	2 200 000	1 581 633	1 581 633	
7.1.4.2	Typ 1:15	st	8	1 600 000	2 200 000	2 600 000	2 159 184	17 273 469	
7.1.4.3	Typ 1:18.5	st	0	2 200 000	2 600 000	3 000 000	2 600 000	0	
7.1.5	Ban övrigt		0	-	-	-	0	0	
7.1.6	Schakter & fyllning inkl. makadam	m³	9 000	380	400	450	406	3 655 102	Ballast ca 2.5 m³ / meter
7.1.7	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.1.8	ÄTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa B:							43 113 265	
7.2	EL								
7.2.1	Rivning & demontering		1	100 000	500 000	1 000 000	520 408	520 408	
7.2.2	Provisorier/flyttning		0	-	-	-	0	0	
7.2.3	EL-Högspänning (Ktl, Hjälpkraft)		2 500	1 500	2 000	3 000	2 102	5 255 102	
7.2.4	EL-Lågspänning		0	-	-	-	0	0	
7.2.5	EL-Fjärrstyrning		0	-	-	-	0	0	
7.2.6	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.2.7	ÄTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa E:							5 775 510	
7.3	SIGNAL								
7.3.1	Rivning & demontering	x	1	1 000 000	2 000 000	3 000 000	2 000 000	2 000 000	
7.3.2	Provisorier/flyttning (se ban)						0	0	
7.3.3	ERTMS		0	-	-	-	0	0	
7.3.4	Konverionell signalteknik	x	1	2 000 000	3 000 000	5 000 000	3 204 082	3 204 082	
7.3.5	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.3.6	ÄTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa S:							5 204 082	
7.4	TELE								
7.4.1	Rivning/Demontering		1	100 000	400 000	1 000 000	461 224	461 224	
7.4.2	Provisorier/flyttning		0	-	-	-	0	0	
7.4.3	Teleanläggning		1	400 000	800 000	1 000 000	759 184	759 184	
7.4.4	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.4.5	ÄTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa T:							1 220 408	
	Summa BEST:							55 313 265	
8	PROJEKTUNIKA ÅTGÄRDER, ARKEOLOGI SA								
8.1	Projektunika åtgärder		1				0	0	
8.2	Arkeologi		1	-	-	-	0	0	
8.3	Underhåll/drift		0	-	-	-	0	0	
	Summa:							0	
9	ÖVERLÄMNANDE/ AVSLUT SAMT BESIKTNIN								
9.1	Besiktningar/Förvaltningshandlingar		1	1 053 740	2 107 480	3 512 467	2 179 163	2 179 163	Antagen kostnad: 0,3 %/0,6 %/1 % av kostnaden för block 5 – 7
9.2			0	-	-	-	0	0	
	Summa:							2 179 163	
10	GENERELLA OSÄKERHETER								
10.1	Lokalt marknadsläge samt resurser (personal o m		0	-	-	-	0	0	
10.2	Lagar och regelverk		0	-	-	-	0	0	
10.3	Banverket och projektorg		0	-	-	-	0	0	
10.4	Opinion/Omvärld		0	-	-	-	0	0	
10.5	Byggprocessen		0	-	-	-	0	0	
10.6			0	-	-	-	0	0	
	Summa:							0	
								444 771 301	

Underlagsrapport Byggbarhet / Kalkyl
 Bilaga 5 - Kostnadskalkyl Alternativ BÖN

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING NIVÅ 2									
BLOCK	Nivå2	Enhet	Mängd	Min	Trolig	Max	Medeltal (M)	Kostnad (kr)	Anmärkning
1	PROJEKTADMINISTRATION/LEDNING	x	1	33 708 563	41 199 355	48 690 147	41199355	41 199 355	Antagen kostnad: 9% /11% /13 % av kostnaden för block 5 - 7
2	UTREDNING & PLANERING	x	1	14 981 584	22 472 376	33 708 563	23236742	23 236 742	Antagen kostnad: 4% /6% 9 % av kostnaden för block 5 - 7
3	PROJEKTERING	x	1	18 726 980	22 472 376	33 708 563	24001109	24 001 109	Antagen kostnad: 4% /6% 9 % av kostnaden för block 5 - 7
4	MARK & FASTIGHETSÄRENDEN	x	1	1 000 000	5 000 000	10 000 000	5204082	5 204 082	osäkert antagande
5	MILJÖÅTGÄRDER								
5.1	Buller & vibrationsåtgärder fönster	st	1 350	4 000	5 000	7 000	5 204	7 025 510	antal hus
5.2	Föroreningar, saneringsarbeten, deponier.	m ³	24 000	50	100	500	171	4 114 286	
5.3	Skyddsåtgärder		0	-	-	-	0	0	
5.4	Kompensationsåtgärder		0	-	-	-	0	0	
	Summa miljöåtgärder:							11 139 796	
6	MARK & ANLÄGGNINGSSARBETEN, BYGGNAD								
6.1	Markarbeten								
6.1.1	Rivning & demontering (bullerplank)	m	400	300	500	1 000	561	224 490	
6.1.2	Provisorier/flyttning	st	0	-	-	-	0	0	
6.1.3	Avverkning, röjning mm.	kr/ha	1.0	40 000	60 000	80 000	60 000	60 000	
6.1.4	Markveg, jordschakter	m ³	200 000	60	120	250	134	26 857 143	
6.1.5	Bergschakt	m ³	40 000	300	350	400	350	14 000 000	
6.1.6	Geotekniska förstärkningsåtgärder	x	1	5 000 000	10 000 000	15 000 000	10 000 000	10 000 000	ev lättfyllnad
6.1.7	Fyllning samt överbyggnad	m ³	40 000	250	300	350	300	12 000 000	
6.1.8	Kanalisation	spm	2 500	1 000	1 800	2 500	1 780	4 448 980	
6.1.9	Plattformer/stationer (prefab.)		0	-	-	-	0	0	
6.1.10	Trummor & dränering						0	0	
6.1.10.1	Trummor	st	0	20 000	25 000	35 000	26 020	0	
6.1.10.2	Dränering	m	2 500	250	270	320	276	690 306	
6.1.0.3	ledningsomläggningar	x	1	10 000 000	15 000 000	20 000 000	15 000 000	15 000 000	
6.1.11.1	Service-, ägovägar	m	0	500	1 200	2 000	1 220	0	
6.1.11.2	Väg, 7 m (gata) omläggning justering profiljust	m	600	6 000	8 000	10 000	8 000	4 800 000	
6.1.12	fundament	st	0	14 000	17 000	20 000	17 000	0	
6.1.13	Stödmur/spont (tillfälligt)	m	500	3 000	4 000	10 000	5 020	2 510 204	
6.1.14	Förarbeten och efterarbeten ex omläggning av El		0	-	-	-	0	0	
6.1.15	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa markarbeten:							90 591 122	
6.2	Byggnadsverk/Konstbyggnad								
6.2.1							0	0	
6.2.2.1	Vägbroar Nordviksgatan	m ²	200	20 000	25 000	30 000	25 000	5 000 000	
6.2.2.2	Vägbroar Celiusgatan	m ²	375	20 000	25 000	30 000	25 000	9 375 000	
6.2.2.3	Vägbroar bratteråsgatan	m ²	240	20 000	25 000	30 000	25 000	6 000 000	
6.2.2.4	jvgbroar säterigatan	m ²	1 500	28 000	32 000	40 000	32 816	49 224 490	
6.2.2.5	GC-bro över Pölsebo	st	1	1 000 000	3 000 000	6 000 000	3 204 082	3 204 082	
6.2.2.6	Stödmurar vid västra Eriksbergsgatan	st	1	3 000 000	5 000 000	10 000 000	5 612 245	5 612 245	
6.2.3	Överdäckning 250 m inkl markarbeten	m	250	380 000	460 000	550 000	462 041	115 510 204	
6.2.4	Teknikhus	st	0	-	-	-	0	0	
6.2.5	Pumpstation i tunnel	st	0	600 000	1 000 000	2 000 000	1 122 449	0	
6.2.6	Bullerskärm	m	0	8 000	15 000	20 000	14 592	0	
6.2.7	Stödmur/spont (Permanent)		0	-	-	-	0	0	
6.2.8	rivning fem broar	x	1	3 000 000	5 000 000	10 000 000	5 612 245	5 612 245	
6.2.9	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa byggnadsverk:							199 538 265	
6.3	Tunnlar								
6.3.1	Tunnel ESP		0	-	-	-	0	0	
6.3.2	Tunnel DSP		0	-	-	-	0	0	
6.3.2.1	Bergtunnel enkelspår		110	80 000	120 000	160 000	120 000	13 200 000	
6.3.2.2	Betongtunnel		0	-	-	-	0	0	
6.3.3	Räddningstunnlar		0	-	-	-	0	0	
6.3.4	ÅTA & mängdavgivelse		0	-	-	-	0	0	

Underlagsrapport Byggbarhet / Kalkyl
 Bilaga 5 - Kostnads kalkyl Alternativ BÖN

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING NIVÅ 2									
BLOCK	Nivå2	Enhet	Mängd	Min	Trolig	Max	Medeltal (M)	Kostnad (kr)	Anmärkning
	Summa tunneln:							13 200 000	
	Summa markanläggningar:							303 329 388	
7	BEST-ARBETEN								
7.1	BAN								
7.1.1	Rivning & demontering	m	2 500	500	800	2 000	984	2 459 184	
7.1.2	Provisorier/flyttning	x	2	1 000 000	2 000 000	5 000 000	2 408 163	4 816 327	
7.1.3	Spår	m	3 700	2 500	3 500	5 000	3 602	13 327 551	
7.1.4	Växlar								
7.1.4.1	Typ 1:9	st	1	1 200 000	1 500 000	2 200 000	1 581 633	1 581 633	
7.1.4.2	Typ 1:15	st	8	1 600 000	2 200 000	2 600 000	2 159 184	17 273 469	
7.1.4.3	Typ 1:18.5	st	0	2 200 000	2 600 000	3 000 000	2 600 000	0	
7.1.5	Ban övrigt		0	-	-	-	0	0	
7.1.6	Schakter & fyllning inkl. makadam	m ³	9 000	380	400	450	406	3 655 102	Ballast ca 2.5 m ³ / meter
7.1.7	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.1.8	ÅTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa B:							43 113 265	
7.2	EL								
7.2.1	Rivning & demontering		1	100 000	500 000	1 000 000	520 408	520 408	
7.2.2	Provisorier/flyttning		0	-	-	-	0	0	
7.2.3	EL-Högspänning (Ktl, Hjälpkraft)		3 000	1 500	2 000	3 000	2 102	6 306 122	
7.2.4	EL-Lågspänning		0	-	-	-	0	0	
7.2.5	EL-Fjärrstyrning		0	-	-	-	0	0	
7.2.6	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		1	1 000 000	2 000 000	3 000 000	2 000 000	2 000 000	arbeten vid Eriksberg
7.2.7	ÅTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa E:							8 826 531	
7.3	SIGNAL								
7.3.1	Rivning & demontering	x	1	2 000 000	3 000 000	5 000 000	3 204 082	3 204 082	
7.3.2	Provisorier/flyttning (se ban)		0	-	-	-	0	0	
7.3.3	ERTMS		0	-	-	-	0	0	
7.3.4	Konverionell signalteknik	x	1	2 000 000	3 000 000	5 000 000	3 204 082	3 204 082	
7.3.5	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.3.6	ÅTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa S:							6 408 163	
7.4	TELE								
7.4.1	Rivning/Demontering		1	400 000	800 000	2 000 000	963 265	963 265	
7.4.2	Provisorier/flyttning		0	-	-	-	0	0	
7.4.3	Teleanläggning		1	400 000	800 000	1 000 000	759 184	759 184	
7.4.4	Förarbeten och efterarbeten ex Omläggning av E		0	-	-	-	0	0	
7.4.5	ÅTA & mängdavriskelse		0	-	-	-	0	0	
	Summa T:							1 722 449	
	Summa BEST:							60 070 408	
8	PROJEKTUNIKA ÅTGÄRDER, ARKEOLOGI SA								
8.1	Projektunika åtgärder		1	-	-	-	0	0	
8.2	Arkeologi		1	-	-	-	0	0	
8.3	Underhåll/drift		0	-	-	-	0	0	
	Summa:							0	
9	ÖVERLÄMNANDE/ AVSLUT SAMT BESIKTNIN								
9.1	Besiktningar/Förvaltningshandlingar		1	1 123 619	2 247 238	3 745 396	2 323 674	2 323 674	Antagen kostnad: 0,3%/0,6%/1% av kostnaden för block 5 – 7
9.2			0	-	-	-	0	0	
	Summa:							2 323 674	
10	GENERELLA OSÄKERHETER								
10.1	Lokalt marknadsläge samt resurser (personal o m		0	-	-	-	0	0	
10.2	Lagar och regelverk		0	-	-	-	0	0	
10.3	Banverket och projektorg		0	-	-	-	0	0	
10.4	Opinion/Omvärld		0	-	-	-	0	0	
10.5	Byggprocessen		0	-	-	-	0	0	
10.6			0	-	-	-	0	0	
	Summa:							0	
								470 504 553	
	OSÄKERHET 1-STD.AVV. (%):								
	OSÄKERHET 1-STD.AVV. (kr):								