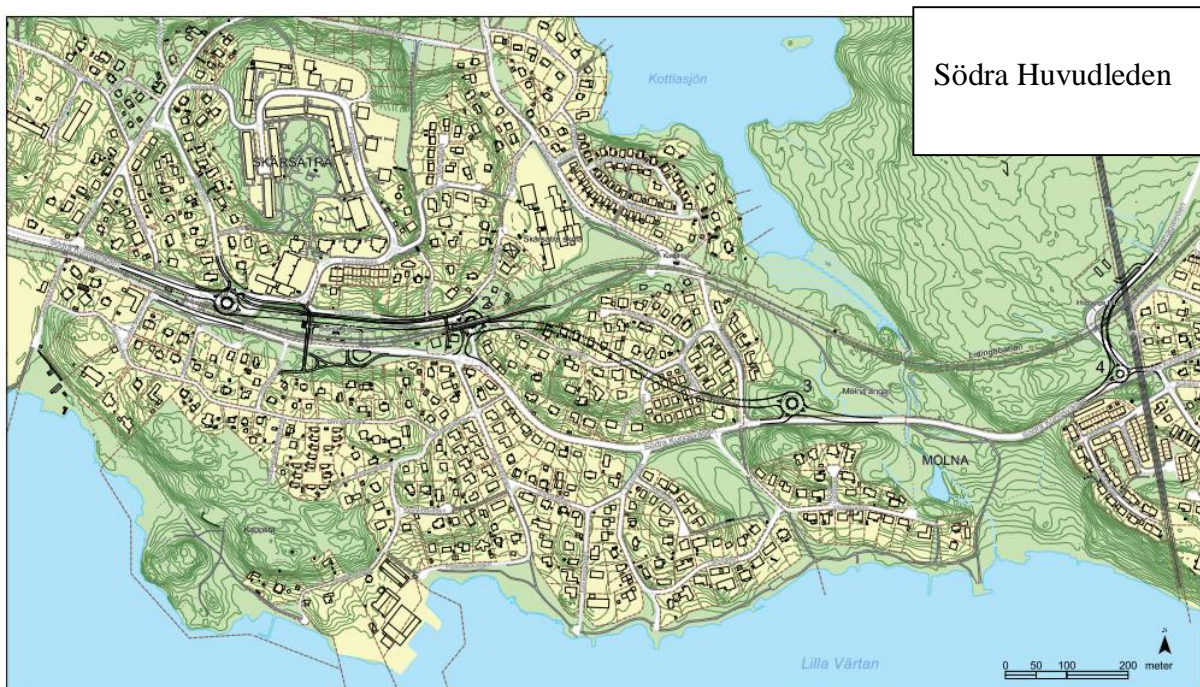


Osäkerhetsanalys med Successivprincipen avseende

Södra Huvudleden, Lidingö, Alternativ 2 Bergtunnel

Genomförd december 2009



Figur 38. Alternativ 2 (tidigare alternativ).

Södra Huvudleden, Lidingö, Alternativ 2 Bergtunnel

Innehållsförteckning

- **Sammanfattning med sannolikhetskurva och osäkerhetsöversikt**

- **Kvalitativ analys**

Analysbeskrivning
Generella Villkor

- **Kvantitativ analys**

Kalkylstruktur
Kalkyl, Investering plus drift 5 år

Sammanfattning

En osäkerhetsanalys med Successivprincipen avseende kostnad för Alternativ 2, Bergtunnel för Södra Huvudleden, på Lidingö har genomförts av en utvald grupp från Lidingö Stad och WSP.

Målsättningen har varit att göra en fördjupad undersökning av detta alternativ inför kommande inriktningsbeslut. Analysen görs som ett led i processen att skapa bra beslutsunderlag för inriktningsbeslutet, och får inte uppfattas som om detta alternativ redan är valt.

Analysen omfattar investering och 5 års drift.

Resultatet från analysen är en kostnad för investeringen om (avrundade siffror)

MSEK 410 +/- 70 i prisnivå 2009

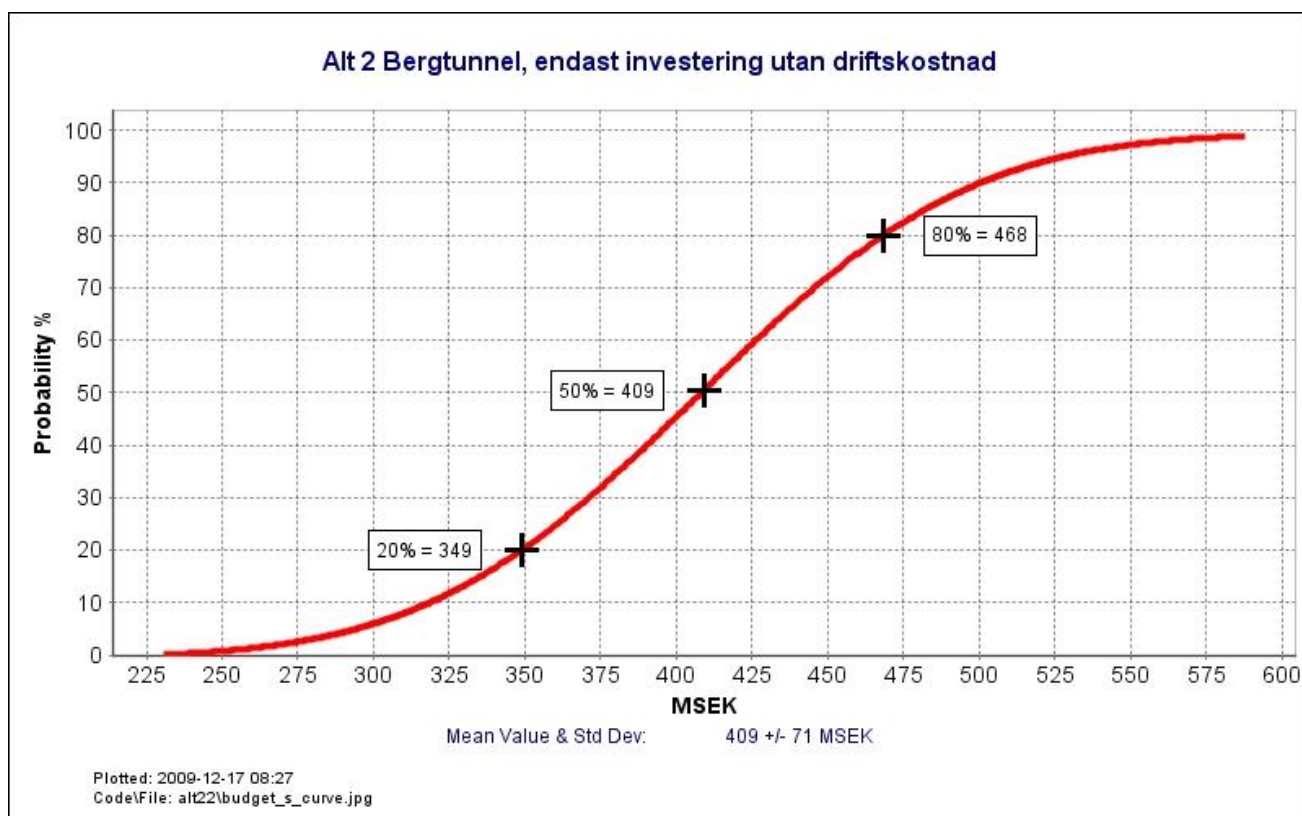
De två största osäkerhetskällorna är:

Konjunkturläge/Entreprenörer

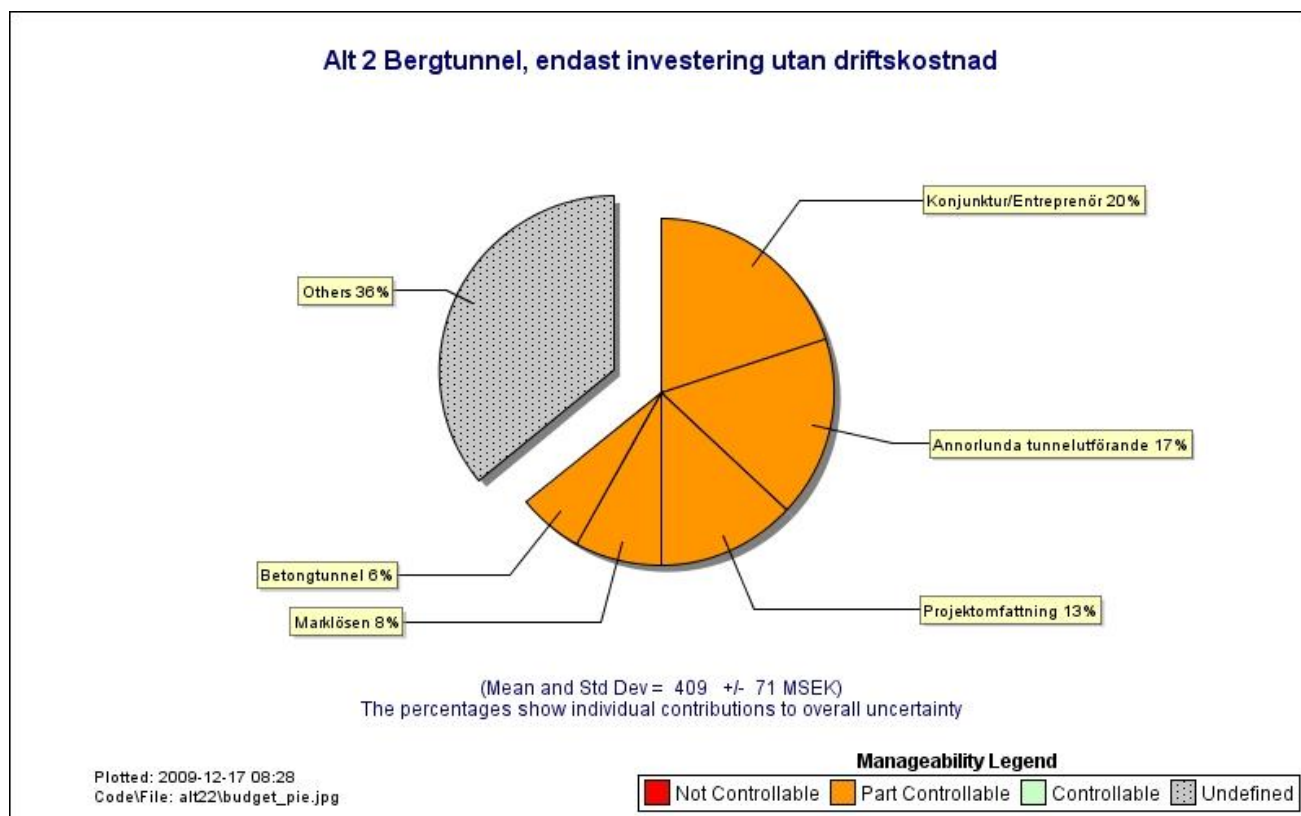
Tunnelutförande

Driftskostnaden för de första 5 åren är bedömt till 17 MSEK, dvs. knappt 3,5 +/- 1 MSEK per år

Nedanstående S-kurva sammanfattar investeringskostnaden inklusive dess osäkerhet



Nedanstående bild sammanfattar de största osäkerhetskällorna:



Kommentarer:

Den största enskilda osäkerheten, Konjunkturläge inkl tillgång till "duktiga" entreprenörer. Denna osäkerhet är typisk för infrastrukturprojekt.

Den näststörsta osäkerheten: Hur blir den slutliga utformningen av tunneln? Pga. av framförallt tre orsaker kan tunneln bli dyrare än hittills antaget:

- 1/ Rent tekniska skäl, dvs. tunneln behöver utföras på ett annorlunda sätt. Ett exempel på detta är att det kan behövas innervalv.
- 2/ Säkerhetsskäl, t.ex. nya regler, eller tolkning av redan existerande regler, för utrymning, brand mm. Detta innebär att man bör involvera **räddningstjänsten** så tidigt som möjligt i den fortsatta tunnelplaneringen.
- 3/ Strategiska skäl, det känns oklokt att bygga tunneln på ett "för snålt" sätt, eftersom det kan innebära att den ganska snart blir en begränsning för trafikflödet. Detta kan inte vara förenligt med den överordnade målsättningen för Södra Huvudleden, dvs. att **lösa trafikproblemet på ett bra och framtidssäkert sätt.**

Analysbeskrivning

Analys med Successivprincipen över kostnad för alternativ 2, bergtunnelalternativet
Analysen företagen den 15-16/12 2009 på Villa Brevik Lidingö av följande **analysgrupp**:

Åsa Heribertson	Leif Rurling, Kalkyl	
Arne Noaksson	Tomas Andersson, Installationer	
Bengt Rehn, mark o exploat. Endast del av tid	Anders Markstedt, trafik, planering	
Bengt Niklasson, berg	Anna Hadenius detaljplan/miljö/överklagande planhantering	Olle Lenngren, sekreterare
Lars Antonsson, tunnelsäkerhet	Lars-Erik Lundenberg, konstbyggnader	Lores Borg konsult successivprincipen

Analysen sker i form av en kostnadsanalys som ger totalkostnaden för alternativ 2 i 2009 års kostnadsläge. Vi tittar i stort på alternativ 2 men vi godkänner i analysen rimliga avvikelser.

Målsättning för analysen:

- Fördjupad undersökning av alternativ 2 inför inriktningsbeslut om val av alternativ för Södra Huvudleden. Observera att analysen görs som ett led i att skapa bra beslutsunderlag inför inriktningsbeslut. Analysen får inte uppfattas som att beslut, formellt eller informellt, om alternativ nr 2 redan är taget.
- Att ta fram en realistisk kostnadsberäkning
- Att tidigt finna möjligheter och risker i dagens plan för alternativ 2
- Att finna åtgärder som stärker ovanstående möjligheter och eliminerar eller förminskar riskerna

Avgränsningar:

Kostnader fr.o.m.	Alla kostnader från beslut om alternativ har fattats
Kostnader t.o.m.	Tunneln driftsatt plus 5 års drift

<i>Inkluderat i analysen</i>	<i>Exkluderat ur analysen</i>
Totalkostnad för alternativ 2: Väster Pyrolavägens anslutning till Södra Kungsvägen, Öster Järnvägsövergången vid Högberga	Samhällsekonomiska effekter för Lidingö, till exempel nybyggnation, förändrad bullersituation etc.
Kommunens projektkostnader, såväl som konsultkostnader i projektet	
Entreprenadkostnader	
Provisorier	
Konsekvenser av detta projekt för Lidingöbanan	Upprustning av Lidingöbanan
Övervakningssystem	Restidsstörningar
Fysiska konsekvenser av ev. bullerstörning etc. under byggtiden	
Konsekvenser pga. överklagande, jmf dock	

fast förutsättning	
Markinrång, ev. planskada	
Försäljning av eventuell mark pga. detta projekt	
Konsekvenser av lagar och regler	
	Finansieringskostnader och avskrivning
Alla relevanta osäkerhetsfaktorer	

Grov tidplan:

<i>Milstolpe</i>	<i>Planerad tidpunkt</i>	<i>Bedömd tidpunkt</i>
Inriktningsbeslut ÖP	Maj 2010	Q2 2010
Beslut om alternativ		Q2 2010, eller efter valet
Detaljprojektering och planer/tillstånd klara		Det. proj planer Q2 2013 Alla tillstånd inkl överkl senast 2015
Upphandling klar, byggstart		Sommar 2016
Byggarbete klart, slutbesiktning		2018
Fem års drift		2023

Fasta förutsättningar för denna analys:

- Exklusive händelser typ jordbävning, krig i närområdet etc., eftersom dessa är orimliga att ta hänsyn till i projekteringen
- Eventuell överklagandeprocess färdig senast 2015, dvs. max 2 års total överklagandetid finns med i denna analys
- Politisk backup för projektet

Generella Villkor			
Grupper	Referens	Möjligheter	Risker
10 LIDINGÖ STAD Samråd Kommunens kompetens och resurser Politik/valår Politisk beslutskraft Politisk oenighet kring utformningen Politisk prioritet	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens politiska styre • Dagens resurser och kompetensnivå • Lidingö stad är van vid normalt sett mindre projekt • Normal kommunal beslutsprocess • Lidingös medborgare är mycket engagerade i denna fråga 	<ul style="list-style-type: none"> • Detta projekt (alternativ 2) är ett stort och viktigt projekt vilket sannolikt medför hög prioritet/bland annat god beslutskraft • God kontinuitet • Utbyte av politiker • Stort politiskt engagemang • God lokalkännedom • Stor rådighet 	<ul style="list-style-type: none"> • På grund av ovana vid stora projekt finns risk för misstag • Resurs och/eller kompetensbrist • Personalomsättning ger brott i kontinuitet • Utbyte av politiker • På grund av många engagerade medborgare av denna typ projekt blir följden lång politisk process • Politisk detaljstyrning
15 ORGANISATION OCH LEDNING Trafiktunnel nytt för Lidingö Projekteringens kvalitet Organisationens förhandlingskompetens och affärsmässighet Nyckelpersoner Information och kommunikation kring projektet Felprojektering Att inte våga ompröva tidigare beslut i projektet Etappindelning Tillgänglighet specialister Val av lämpliga konsulter Teknikutveckling Stadens konsultberoende Projektorganisation, sammansättning Upphandlingskvalitet Samarbetssvårigheter Samarbete projektet - SL	<ul style="list-style-type: none"> • Normal organisation och ledning för denna typ av projekt som förmår att hålla tid och budget • Opinionsen kan hanteras i den bildade projektorganisationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erkänt duktig projektledare • Kontinuitet i projektgrupp • Oberoende granskning • Kreativ projektgrupp • God kommunikation och öppenhet med opinionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Samarbetssvårigheter • Andra aktörer, t.ex. SL • Dåliga projektörer medför ökade kostnader • Diskontinuitet i projektgrupp • Underuppskattning av behov av kommunikation med opinionsgrupper • Tidsoptimister
20 ENTREPRENÖRER/ENTREPRENADFORM Kvalitet på yrkesarbete Samordning på bygget Entreprenadform	<ul style="list-style-type: none"> • En erfaren entreprenör • Generalentreprenad • Tillräckliga resurser • Kvalitetsmedveten 	<ul style="list-style-type: none"> • Entreprenören har egen beprövad metod som passar utmärkt för detta projekt • Annan entreprenadform 	<ul style="list-style-type: none"> • För många och dåligt samordnade underentreprenörer • Entreprenören saknar kompetens • Annan entreprenadform

Generella Villkor			
Grupper	Referens	Möjligheter	Risker
<p>Entreprenörer Nya produktionsmetoder</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedertagna metoder • God samordningsförmåga 	<ul style="list-style-type: none"> • Flera entreprenörer 	<ul style="list-style-type: none"> • Flera entreprenörer
<p>25 OPINION Starka särintressen Kringboendes kunskap om projektet Mediestorm Ökad miljömedvetenhet Nyupptäckta fornlämningar Opinion Trädkramare Större tunnelolycka i Sverige eller internationellt En dödsolycka under byggtiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Opinionsen medför inga större ekonomiska problem 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokusgrupper att kommunicera med 	<ul style="list-style-type: none"> • Utebliven kommunikation • Oförutsedda händelser • Aktivister och/eller ockupanter
<p>30 PROJEKTOMFATTNING Förändrade körvanor på Lidingö Nya riskkällor Vilja till överdäckning, skapa mer mark Bevara grönområden Annan tunnelsträckning Dagvattenhantering Trafiksäkerhet och tillgänglighet Ytterligare utredningar Gång- och cykelvägar i området Integrering av tunnel i större trafiksystem, ex. Trafik Stockholm Krav från driftorganisation Barriäreffekt Nivå på buller och vibrationer Ökad projektomfattning Standardhöjning Gestaltning/estetik Behov av dubbelspår för Lidingöbanan Andra drivmedel i fordon Utveckling intelligenta transportsystem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Överordnad målsättning: lösa dagens trafikproblem • Projektet (alternativ 2) i 2008-11-03 • c:a 400 m tunnel varav c:a 300 m bergtunnel • c:a 1500 m tvåfilig väg c:a 10 m bred • 2 planskildheter • 3 cirkulationsplatser plus en fyrvägs korsning • Diverse gång- och cykelvägskonsekvenser • Rimlig kvalitetsnivå på Lidingö • Tunnel enligt Vägverkets tunnelstandard • I övrigt normal standard 	<ul style="list-style-type: none"> • Mindre projektomfattning • Slimmad tunnel, så billig som möjligt 	<ul style="list-style-type: none"> • Större projektomfattning • Högre estetik- och kvalitetsnivå • Möjligen byts en fyrvägs korsning till en cirkulationsplats • Pga. av tre orsaker kan tunneln bli dyrare än nu antaget: 1/ Rent tekniska skäl, t.ex. innervalv, mm. 2/ Säkerhetsskäl t.ex. regler för utrymning, brand mm. 3/ Strategiska skäl, det känns oklokt att bygga tunneln på ett sådant sätt att den inom snar framtid kan bli en begränsning för trafikflödet.

Generella Villkor			
Grupper	Referens	Möjligheter	Risker
Ökad befolkningstäthet i projektets närområde Massbalans/logistik Mängdförändringar			
35 LAGAR & REGLER/PRAXIS/NORMER Ökade brandkrav Miljödomsutslag Klimatförändringar Klimatmål Ny Plan- och bygglag Nya miljönormer Ändrade förutsättningar från räddningstjänst Lagar och normer Ändrad säkerhetslagstiftning	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens regelverk 	<ul style="list-style-type: none"> • Förenklad planprocess • Renare och tystare fordon • Lägre trafikökning än förväntat 	<ul style="list-style-type: none"> • Skärpta krav avseende säkerhet och miljö • Ökade krav på ventilation • Dubbla tunnelrör eller mellanvägg
40 GRUNDFÖRHÅLLANDEN Tidigare tunnelerfa. Lidingö Ändrade bergförhållanden Grundförstärkning Injekterbarhet av berget Vattenläckage	<ul style="list-style-type: none"> • Framtagen rapport hösten 2009 beskriver att berget är av god kvalitet • Normaltätt berg • Bra grundförhållande i övrigt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan inte bli bättre än som beskrivet i referens 	<ul style="list-style-type: none"> • Uppsprucket ytberg • Oidentifierade zoner med sämre förhållande • Förstärknings- och tätningåtgärder • Pålning av trafikplatser
45 EKONOMI/KONJUNKTUR Mark- och fastighetsinlösen Råvaru- och energipris Konkurrenssituationen Konjunktur och ränteläge Finansiering Felbudgeterat Statsbidrag till projektet	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrens råder • Kommunen finansierar • Dagens prisnivå och ränteläge • Inlösen av en fastighet • Kommunens ersättningsregler för intrång • Fyra bergvärmeinlösningar 	<ul style="list-style-type: none"> • Styr mot byggande i lågkonjunktur • Statsbidrag • Frigöra exploateringsbar mark • Färre bergvärmeinlösningar 	<ul style="list-style-type: none"> • Räntehöjning • Högkonjunktur • Felbudgetering • Fler fastigheter måste lösas in till högre kostnad • Frikostigare ersättningar • Eventuell kompensation för sprickor i fastigheter m.m. • Fler bergvärmeinlösningar
50 TIDPLAN/LOGISTIK Framkomlighetsproblem under byggtiden Förutsättningar för byggvägar och	<ul style="list-style-type: none"> • Tidplan enligt antagande i analysbeskrivning hålls 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidigare färdigt projekt • God projektsamordning • Tidsincitament i upphandling 	<ul style="list-style-type: none"> • Hur lång tid kan man arbeta varje dygn pga. buller, mm? • Tidplanen håller inte

Generella Villkor			
Grupper	Referens	Möjligheter	Risker
trafikomläggningar Förändrade arbetstider Strejk Olycka på Lidingöbron Överklagan Tidplan		<ul style="list-style-type: none"> • God riskhantering 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidskrävande provisorier • Närheten till Lidingöbanan
55 OLYCKOR Sabotage Större skador	<ul style="list-style-type: none"> • Entreprenörernas ansvar vid skador regleras i kontrakt • Ingen stor skada, endast smärre olyckor 	<ul style="list-style-type: none"> • Inga eller väldigt få olyckor 	<ul style="list-style-type: none"> • Störningar på Lidingöbanan • Olyckor på provisoriska vägar • Brand i tunnel ger försening i projektet • Olyckor i stort • Allvarlig trafikolycka får som följd att entreprenören använder en annan transportlösning
80 ALLT ÖVRIGT Allt övrigt	<ul style="list-style-type: none"> • Neutralt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan variera 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan variera

Kalkylstruktur

Kalkylenhet: MSEK

Total kostnad

Investering
Korr för Lidingö Stad
Korr för Org/Ledn/Opinion
Korr för Konjunktur/Entrepr
Korr för Etc
Driftskostnad 5 år

Investeringskostnad under referensförutsättn.

Sträcka med ny väg i ytan
Tunnel
Korr för annorlunda tunnelutförande
Vägsträckor med stödmurar
Sträcka med befintlig väg
Cirkulationsplatser
Broar
Ombyggnad Lidingöbanan
Marklösen
Markavyttring

Tunnel

Bergtunnel
Betongtunnel
Väg i tunnel
Installationer i tunnel

Kalkyl - Bergtunnel Lidingö

Total kostnad investering plus korr 11-16 plus drift 5 år

Total: MSEK 425,72

	Items and Factors Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Item Mean	Prio %
10	Investering	MSEK		336,74	
	I projektledning/admin ingår planprocessen, projektering, MKB, byggledning.				
	* Investering				
	(Spec på nästa sida)	MSEK	289,280		
	* Projledn, admin, utredn				
	1,04 / 1,16 / 1,3 (1,164)	%	47,44		5 %
11	Lidingö Stad	MSEK		9,94	
	-10 / 3 / 50	MSEK	9,939		3 %
12	Organisation/Ledning/Opinion	MSEK		10,69	
	-15 / 6 / 50	MSEK	10,694		4 %
13	Konjunktur/Entreprenör	MSEK		18,49	
	-50 / 14 / 100	MSEK	18,490		20 %
14	Projektomfattning	MSEK		23,43	
	Inkl påverkan från lagar och regler/normer samt grundförhållanden.				
	-20 / 12 / 100	MSEK	23,429		13 %
15	Tidplan	MSEK		4,84	
	Inkl konsekvenser av ev olyckor.				
	-15 / 3 / 30	MSEK	4,837		2 %
16	Alla övriga generella villkor	MSEK		4,57	
	-10 / 6 / 15	MSEK	4,571		1 %
20	Driftskostnad 5 år	MSEK		17,02	
	Driftskostnad för hela alternativ 2. Snöröjning, renhållning, underhåll och kontroll av tekniska system, energikostnad, tunnelns del av övervakning, tvättning av tunneln, hantering dropp inkl isbildning. Exklusive eventuell uppgradering.				
	* Drift per snittår				
	0,3 / 2,2 / 10	MSEK	3,404		2 %
	* Antal år				
	/ 5 /	st	5,000		0 %

Kalkyl - Bergtunnel Lidingö
Investering (20....80)
Total: MSEK 289,28

	Items and Factors Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Item Mean	Prio %
20	Sträcka med ny väg i ytan Ca 200 m väst tunneln, ca 300 m öst tunneln, ca 200 m ombyggnad av Parkvägen, flyttning av bilvägskorsning med järnväg, ca 150 m. GC-vägar totalt ca 500 m. Bullerskydd vid tunnelns mynningar. Inkl de provisorier som behövs i detta område. Planteringar, belysning etc. fram till färdig anläggning.	MSEK		15,24	
	7 / 13 / 30	MSEK	15,245		1 %
30	Tunnel Knappt 100 m betongtunnel, 63 + 31 m. Ca 300 m bergtunnel med mellanvägg. Ingen mekanisk ventilation. 1-2 utrymningsvägar i mellanväggen, bestående av dörr + nödtelefon + hjälprum. Väg i tunneln. 50 km/h i tunneln. Tvärsnitt bergtunneln bredd ca 13 m, ca 8 m högt. Sammanfattningsvis ca 110 m ² tvärsnitt. Betongtunneln kommer vara ungefär lika bred som bergtunneln samt något lägre. Installationer: ljus inkl nödbelysning, VA, el, brandlarm, brandposter, signaler och skyltning, kameraövervakning, avstängningsanordningar, dränlösning. * Tunnel	MSEK		175,32	
	(Spec på sidan 16)	MSEK	146,900		
	* Annorlunda tunnelutförande				
	0,9 / 1,12 / 1,7 (1,193)	%	28,35		17 %
40	Vägsträckor med stödmurar Ca 500 m väg, komplett.	MSEK		27,45	
	12 / 25 / 50	MSEK	27,449		2 %
45	Sträcka med befintlig väg Ca 500 m väg som kompletteras.	MSEK		2,82	
	0,1 / 3 / 5	MSEK	2,816		0 %
47	Cirkulationsplatser Tillägg pga. cirkulationsplats eftersom sträckan redan finns med under andra poster. 3 cirkulationsplatser. 1 fyrvägskorsning vid Pyrolavägen Söderliden. Inklusiv anslutningar, inklusive provisorier. Komplet, färdig lösning. Stödmurar vid cirkulationsplats ingår i post 40.	MSEK		14,24	
	5 / 12 / 30	MSEK	14,245		1 %
49	Broar	MSEK		40,00	

Kalkyl - Bergtunnel Lidingö**Investering (20....80)****Total: MSEK 289,28**

Items and Factors Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Item Mean	Prio %
Tillägg pga. broar: 2 järnvägsbroar och 2 GC-broar. Järnvägsbro, enkelspår inkl GC-bana, över cirkulationsplats ca 60 m lång. 20 / 40 / 60	MSEK	40,000		2 %
50 Ombyggnad Lidingöbanan	MSEK		19,06	
Höjning max 1 m på en sträcka av 300 m. Eventuell kostnad för ersättningstrafik. 1,5 / 11 / 60	MSEK	19,061		4 %
60 Marklösen	MSEK		25,41	
I bästa fall behövs ingen markinlösen, endast kompensation. I sämsta fall 4-5 fastigheter som behöver inlösas + div. kompensation, t.ex. brunnar, grundsprickor, bergvärme etc. 1 / 15 / 80	MSEK	25,408		8 %
80 Markavyttring	MSEK		-30,27	
2-4 fastigheter vid Parkvägen, obebyggda och ej planlagda, 3 fastigheter vid Kottla station, bebyggda (gamla hus), kan avyttras om alternativ 2 genomförs. 0-3 inlösta fastigheter kan säljas. -60 / -27 / -10	MSEK	-30,265		3 %

Kalkyl - Bergtunnel Lidingö

Tunnel

Total: MSEK 146,90

	Items and Factors Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Item Mean	Prio %
10	Bergtunnel	MSEK		64,41	
	Ovanpå bergtunneln finns fastigheter. 40 / 64 / 90	MSEK	64,408		4 %
20	Betongtunnel	MSEK		46,45	
	Eventuellt inga betongväggar. 20 / 44 / 80	MSEK	46,449		6 %
30	Väg i tunnel	MSEK		8,84	
	3 / 7 / 20	MSEK	8,837		1 %
40	Installationer i tunnel (berg o betong)	MSEK		27,20	
	5 / 27 / 50	MSEK	27,204		3 %