



Pernilla von Strokirch  
Pernilla.vonstrokirch@lund.se

## Fördjupad analys för investeringskostnad för spårväg Lund C - ESS

### 1 Bakgrund

Kommunstyrelsen beslutade den 4 mars 2015 att genomföra en granskning av spårvägsplaneringen. Syftet med utredningen var att granska huruvida befintliga beslutsunderlag varit rättvisande samt att beslut fattats på relevanta grunder.

Den expertgrupp som tillsattes har genomfört sin granskning enligt direktiven och lämnat rekommendationer för fortsatt arbete. Baserat på dessa rekommendationer beslutade Kommunstyrelsen den 2 september 2015 om fortsatt arbete enligt följande fem (5) punkter:

1. att planeringen för spårvägen fortsätter i enlighet med kommunstyrelsens tidigare inriktningsbeslut
2. att fastställa kommunkontorets förslag till fortsatt arbete
3. att i det fortsatta arbetet uppdatera kostnadsutredningen och att kostnadernas spårbarhet tydliggörs
4. att i det fortsatta arbetet pröva möjliga kostnadseffektiviseringar med bibehållen transportkapacitet,
5. att i det fortsatta arbetet utreda vilka åtgärder som behöver vidtas för den händelse att medfinansiering uteblir

Kommunkontorets förslag till fortsatt arbete (punkt 2 ovan) omfattar, utöver punkt 1, följande sex punkter:

- a) Ett fördjupat gestaltungsprogram tas fram baserat på de riktlinjer om gestaltning som kommunstyrelsen godkänt. Det fördjupade gestaltungsprogrammet blir föremål för offentlig dialog där möjlighet kan ges för att klargöra effekter på stadsmiljö inklusive natur- och kulturmiljö. I den offentliga dialogen bör såväl stadsbyggnadsvisionen för spårvägsstråket som gestaltning och utformning kommuniceras och belysas. Resonemang, motiv och konsekvenser för gjorda val behöver sammanställas och dokumenteras för att kunna kommuniceras.
- b) Uppdatering av resandeprognoserna utifrån ”fullt utbyggt” Kunskapsstråk/Brunnshög i enlighet med kommunens kvalitets- och kollektivtrafikmål.
- c) Nuvarande styrning och uppföljning av projektet förtydligas för att kunna hantera målkonflikter, ambitioner, påverkan och ekonomiska effekter.
- d) Fördjupad analys och uppdatering av kostnads kalkylen ska göras löpande, framförallt avseende spåranläggning inklusive växlar, EST (el, signal och tele), ledningsomläggningar samt byggherrekostnader.

- e) Eftersom utbyggnadstakten är konjunkturkänslig ska värdeeffekterna för markinnehavet och den samhällsekonomiska analysen uppdateras fortlöpande.
- f) Ansökan om medel inom stadsmiljöavtalet lämnas in till staten för att säkra statlig medfinansiering.

## **2 Omfattning och avgränsningar**

Detta PM behandlar fördjupad kostnadsanalys enligt punkt d) ovan samt tydliggörande av spårbarhet av kostnader enligt punkt 3) ovan.

## **3 Tidigare bedömningar och beräkningar för investeringskostnaden**

### **3.1 Osäkerhetsbedömning enligt succesivprincipen 2011**

Under förstudieskedet, år 2011, gjordes en kostnadsbedömning för projektet enligt den s.k. succesivprincipen. Den innebär att personer med erfarenhet av de tekniker som projektet omfattar utifrån sina erfarenheter gör bedömningar av kostnader för projektet. Syftet med en osäkerhetsbedömning enligt succesivprincipen är att definiera det troliga intervall som projektkostnaden med stor sannolikhet hamnar inom. Syftet är även att identifiera de poster som har de största osäkerheterna. Vid analystillfället gjordes efter den första bedömningen även en detaljering för posterna med störst osäkerhet.

### **3.2 Kostnadsberäkning 2013**

Under våren 2013 gjordes en mer omfattande beräkning av investeringskostnaderna för projektet. Mest fokus lades på de kostnadsposter som hade identifierats ha störst kvarvarande osäkerhet efter den detaljering som gjordes i ”Osäkerhetsbedömning enligt succesivprincipen”, enligt ovan. Beräkningen gjordes baserat på de ritningar som tagits fram i samband med detaljplanen och de detaljer kring utformning som tagits fram i samband med framtagandet av ”Riktlinjer för gestaltning”. Beräkningen gjordes av projektorganisationen genom att projektet beräknade mängderna och å-priser begärdes in från entreprenörer och konsulter som verkar inom de teknikområden som omfattas av projektet. Å-priser för markdelarna, som kommunen kontinuerligt arbetar med, bedömdes av projektorganisationen.

### **3.3 Kostnadsberäkning våren 2015**

Under 2014-2015 genomfördes en förprojektering av spårvägen mellan Lund C och ESS av en extern konsultgrupp (Sweco-Idom). Som beställarstöd under projekteringen har externa experter anlåtts via ramavtal. Dessa experter har granskat och lämnat synpunkter på förprojekteringen.

Under våren 2015 gjorde Lund en kostnadsberäkning för investeringskostnaden för spårvägsanläggningen som grundar sig på

utförande enligt denna förprojektering. De externa experter som granskade förprojekteringen, och därigenom har en god kunskap om projektet, anlätades för att beräkna kostnaderna för sina respektive områden.

Externa experter anlätades för att beräkna investeringskostnad för:

- Spåröverbyggnad inklusive växlar
- Bro
- Spårvägssignaler
- Trafiksignaler
- Kontaktledning och jordning
- Åtgärder för reduktion av elektromagnetiska fält
- Strömförsörjning högspänning
- Telekommunikation
- Kanalisation
- Belysning
- Projekteringskostnader

För följande områden har beräkningar gjorts internt inom kommunen med bistånd av inhyrda projektledningsresurser. Mängder har beräknats baserat på förprojekteringen och priser inhämtats från leverantörer, ledningsägare och från tidigare upphandlingar gjorda av kommunen

- Byggherrekostnader
- Markarbeten
- Spårunderbyggnad samt ytskikt i spår
- Tillfälliga åtgärder
- Bulleråtgärder (åtgärdsbehov definierat av bullerexpert)
- Hållplatser
- Avvattning
- Strömförsörjning lågspänning
- Vibrationsdämpning (å-priser från leverantörer)
- Grundförstärkning
- Ledningsomläggningar (a'-priser erhållna från ledningsägare).

Referensvärden har även efterfrågats från andra svenska spårvägsstäder och har jämförts med de beräknade investeringskostnaderna för Lund. Jämförelser har även gjorts med investeringskostnader för nya system i övriga Europa.

#### **4 Fördjupad kostnadsanalys sommar/höst 2015**

Granskningen av spårvägsplaneringen slutredovisades i en rapport den 16 juni 2015. Granskningsrapporten, liksom KS beslut 2/9 om fortsatt arbete, pekade speciellt på att fördjupad analys skulle göras för spåranläggning inklusive växlar, EST (el, signal och tele), ledningsomläggningar samt byggherrekostnader.

Med grund i dessa beslut och rekommendationer har nya beräkningar av investeringskostnaderna gjorts under sommaren och hösten 2015.

Spårvägsprojektet har anlitat nya oberoende externa experter för att beräkna investeringskostnad för:

- Markarbeten
- Spåröverbyggnad
- Kontaktledning och jordning
- Trafiksignaler
- Strömförsörjning högspänning
- Telekommunikation
- Bro

Grunden för beräkningarna har varit genomförd förprojektering

Ytterligare referensvärden har erhållits från de svenska spårvägsstäderna. I september deltog Lunds spårvägsprojekt vid ”Nordiskt spårvägsmöte”, en konferens där de nordiska spårvägsstäderna träffas för att byta erfarenheter. Årets möte hade fokus på investeringskostnader och Lunds projekt fick vid konferensen ytterligare kunskap om kostnader från de andra städerna och presenterade även Lunds beräkningar.

Översyn har även gjorts av tidigare beräkningar mot nya inkomna å-priser, nya inkomna erfarenhetsvärden mm.

De externa experter som anlitats av projektet för beräkningar under våren och hösten 2015 kommer från bland andra följande företag: Atkins, Cowi, TTK, ÅF, InfraC samt ett antal mindre entreprenad och konsultfirmor

#### **4.1 *Fördjupningsområden enligt rekommendation från granskningen***

De jämförelser som görs nedan avser jämförelser med de kostnader som beräknades av projektet under våren 2015.

##### **Spåranläggning**

Under våren 2015 gjorde externa experter beräkning av tre typsektioner framtagna i förprojekteringen. Ny beräkning har under hösten 2015 gjorts av ytterligare en extern expert.

Framräknade kostnader har under hösten 2015 även stämts av mot nya erhållna referensvärden från andra spårvägsstäder. Nya beräkningar och jämförelser bekräftar de prisnivåer som beräknades under våren.

##### **Ledningsomläggningar**

Ny genomgång har under sommar/höst 2015 gjorts med ledningsägarna avseende omfattning av ledningsomläggningar och å-priser för dessa. Kostnaden har justerats något uppåt.

## **EI Signal Tele (EST)**

Totalsumma för EST har jämförts med referensvärden från andra spårvägsstäder under hösten 2015.

Nya experter har också under hösten 2015 gjort beräkningar av kontaktledning & jordning, strömförsörjning av högspänning, trafiksignaler och telekommunikation

### Kontaktledning

För kontaktledning och jordning bekräftade den nya beräkningen de två tidigare beräkningar som gjorts.

### Trafiksignaler

Beräkning av trafiksignaler bekräftade den beräkning som tidigare gjorts.

### Spårvägssignaler

För spårvägssignaler har tidigare gjorda beräkningar stämts av mot erfarenhetsvärden från andra städer vilket bekräftat kostnadsnivån.

### Strömförsörjning

Strömförsörjning inkluderar posterna av likriktarsationer samt högspänningsmatning.

Kostnader för högspänningsmatningen har tidigare beräknats av nätägaren och har inte beräknats på nytt.

För likriktarstationerna var tidigare bedömning av kostnaden baserat på inkomna erfarenhetsvärden. Det var relativt stor spridning mellan inkomna referensvärden. Under hösten 2015 har kostnaden beräknats av en expert. Nya aktuella erfarenhetsvärden har också erhållits som bekräftar kostnadsnivån i denna beräkning. Kostnadskalkylen för denna post har därför justerats uppåt.

### Kanalisation

För kanalisation gjordes under våren 2015 beräkningar av både konsult och entreprenör. Under hösten har avstämning av prisnivåer gjorts mot andra spårvägsstäder vilka har bekräftat gjorda beräkningar.

### Telekommunikation

För telekommunikation gjordes beräkning av expert under våren 2015. Under hösten 2015 har ny beräkning gjorts av oberoende expert. Kostnaderna för denna post har justerats uppåt.

## **Byggherrekostnader**

Byggherrekostnad inkluderar:

- redan nedlagda kostnader för detaljplan, förstudie, förprojektering
- bedömda kommande kostnader för detaljprojektering, kommunikation, tillstånd, inhyrd personal. Baseras på bedömd

kostnad för kvarvarande projektering och resursbehov under genomförandet.

Under hösten har översyn av organisation för genomförandefasen och projekteringskostnad gjorts. Kostnadskalkylen för denna post har justerats något uppåt.

#### **4.2 Andra fördjupningar under hösten 2015**

För bron under E22 erhöles ett schablonpris per kvadratmeter bro från brokonstruktörer vid beräkningen 2013. Beräkning gjordes av broentreprenör under hösten 2015. Beräkningen bekräftar den bedömda kostnaden från 2013.

Gatuanpassning beräknades 2013 och våren 2015 internt. Mängderna i beräkningen från våren 2015 är baserade på förprojekteringen och å-priser kommer från kommunens senaste upphandlingar. Under hösten 2015 har extern konsult mängdat och beräknat kostnader för dessa arbeten. Beräknade kostnader bekräftade prisnivån från tidigare beräkningar

#### **4.3 Sammanställning kostnadsberäkning**

Kalkylerande kostnader redovisas i bilaga 1 i slutet av PM:et

De större justeringarna jämfört med beräkningen gjord under våren 2015 är:

- Kostnaderna för strömförsörjning, byggherrekostnader och tillfälliga åtgärder har justerats uppåt
- Kostnader för markbeläggningar har justerats nedåt
- Osäkerhetspåslagen har tydliggjorts och lyfts ut till summan osäkerhetspåslag. Vid tidigare beräkning var vissa större osäkerhetspåslag inkluderade i kostnadsposterna och redovisades ej som osäkerheter
- Kostnader för tillfälliga åtgärder har tydliggjorts. Liksom för osäkerhetspåslagen var vissa kostnader för tillfälliga åtgärder vid tidigare beräkning inkluderade i kostnadsposterna. Dessa har lyfts ut till summan för tillfälliga åtgärder
- Kostnaderna har räknats upp till 2016-års prisnivå

Kostnaden för projektet beräknas till 776 mkr, dvs en ökning med ca fem procent. Två procent av ökningen kan hänskjutas till indexuppräknning till 2016 års kostnadsnivå.

## **5 Kostnadsrisker**

Den största risken är marknaden. Vid fastprisupphandling är det många parametrar som påverkar vad kommunen får betala. Priset kan bero på entreprenörernas beläggning och vilka andra jobb som finns ute på marknaden för räkning samtidigt som spårvägsprojektet i Lund. Komplexiteten i projektet kan även medföra stora riskpåslag hos entreprenören.

För att få bättre kontroll på och styrning av kostnaderna har projektets politiska styrgrupp beslutat att projektet skall drivas i samverkansformen partnering/utökad samverkan.

Att genomföra ett projekt i Partnering/Utökad samverkan innebär att Beställare, Konsult, Entreprenör och Underentreprenör samverkar om projektet. Genom detta arbetssätt minimeras konflikter och spilltider. Arbetssättet präglas av att aktörerna tillsammans ser till att slutprodukten blir den bästa möjliga utifrån de ekonomiska ramar som gäller för kommunen.

I Partnering/Utökad samverkan arbetas med öppenhet i ekonomiska frågor. Detta innebär att beställaren har full insyn i projektets ekonomi/ fakturor/ leverantörsavtal etc. och att uppföljning och prognostisering görs gemensamt. Syftet är att skapa ett högt kostnadsmedvetande hos alla aktörer. Inga överraskningar skall behöva uppstå. Man arbetar även med gemensam riskhantering vilket får till följd att Beställaren ej behöver betala för de risker som ej inträffar.

Poster	Investerings- kostnad MSEK	TOTALT	Kommentarer
			<b>Generellt: Kostnadskalkyler baserade på genomförd förprojektering</b>
<b>01 Byggherrekostnad</b>	<b>82,3</b>	<b>82,3</b>	Detaljplan, projektering, personal, konsulter, kommunikation
<b>02 BEST</b>			
<b>2.11 BEST-Ban</b>	<b>137,3</b>		
<i>Spår inkl isolering, exkl. växlar</i>	120,3		Beräknat av experter. Baserat på omfattning enligt förprojekteringen. Avstämning mot kalkyler från andra spårvägsstäder
<i>Schakt, rivning, fyll mellan balkar</i>	4,7		Beräknat av TF. Å-priser från genomförda upphandlingar
<i>Växlar och stoppbockar</i>	12,3		Beräknat av expert baserat på omfattning enligt förprojekteringen.
<b>2.12 BEST-Ban-Yta</b>	<b>38,6</b>		
<i>Överytor i spår</i>	17,7		Beräknat av TF baserat på omfattning enligt förprojekteringen. Å-priser från genomförda upphandlingar
<i>Vita linjen</i>	20,9		Beräknat av TF baserat på omfattning och å-priser från förprojekteringen.
<b>2.2 BEST-El</b>	<b>90,1</b>		
<i>Likriktare</i>	25,0		Beräknat av expert och avstämt med andra spårvägsstäder
<i>Strömmatning högspänning samt jordning</i>	5,6		Intern kabel för hsp samt anslutningskostnad. Priser från Kraftringen
<i>Lågspänning</i>	3,2		Beräknat av TF baserat på erfarenhetsvärden
<i>Kontaktledning inkl. jordning</i>	35,4		Beräknat av tre olika experter
<i>Reducering Elektromagnetiska fält</i>	21,1		Beräknat av EMF-expert. Inkl avgifter
<b>2.3 BEST-Signal</b>	<b>17,0</b>		
<i>Trafiksignaler</i>	8,6		Beräknat av expert och entreprenör. Delar ingår i ordinarie utbytesprogram för signal
<i>Spårvägssignaler</i>	6,4		Beräknat av expert. Avstämning mot kalkyler från andra spårvägsstäder
<i>Tele/IT</i>	2,1		Beräknat av experter. Exkl Skånetrafikens delar på depå och hållplats
<b>2.4 BEST - kanalisation</b>	<b>23,3</b>		
<i>Kanalisation</i>	23,3		Beräknat av expertkonsult och entreprenör. Avstämning mot kalkyler från andra spårvägsstäder
<b>Totalt post 2</b>	<b>306,4</b>	<b>306,4</b>	
<b>03 Markarb. Spårväg</b>			
<b>3.1 Mark-grundförstärkning</b>	<b>3,8</b>		
<i>Grundförstärkning och vibrationsdämpning</i>	3,8		Buller och vibrationsdämpning och urgrävning utöver inkapsling (isolering) Omfattning enligt förprojektering. Å-priser från tillverkare
<b>3.2 Mark-under spår</b>	<b>18,3</b>		
<i>Underbyggnad inkl schakt</i>	12,2		Beräknat av TF. Mängder baserade på förprojektering. Å-priser från genomförda upphandlingar
<i>Avvattning</i>	6,2		Endast för spår i denna post. Beräknat av TF. Å-priser från genomförda upphandlingar
<b>3.3 Mark-Hållplatser</b>	<b>30,1</b>		
<i>Plattformer</i>	20,0		Beräknat av TF. Å-priser från genomförda upphandlingar
<i>Hållplatsutrustning</i>	10,2		Beräknat av hållplatsansvarig TF
<b>Totalt post 3</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>	
<b>04 GATOR, BROAR</b>			
<b>4.1 Gator, anpassning</b>	<b>128,4</b>		
<i>Gator</i>	109,8		Beräknat av extern konsult. Å-priser justerade baserat på priser från genomförda upphandlingar
<i>Belysning</i>	13,4		Beräknat av expert. Justerat map, inkomna å-priser från genomförda upphandlingar
<i>Bulleråtgärder</i>	0,8		Bidrag till åtgärder
<i>Avvattning</i>	4,4		Avvattning längsgående nya gator. Beräknat av TF baserat på priser från genomförda upphandlingar
<b>4.2 Konstbyggnad</b>	<b>38,1</b>		
<i>Byggnad</i>	38,1		Beräknat av expert.
<b>Totalt post 4</b>	<b>166,5</b>	<b>166,5</b>	
<b>05 LEDNINSFLYTT</b>			
<i>Ledningsflytt</i>	54,1		Omfattning och å-priser avstämda med ledningsägarna. Överskommelser dokumenterade i protokoll. Bygger på de avtal kommunen har med ledningsägarna om ersättning för omläggningar
<b>Totalt post 5</b>	<b>54,1</b>	<b>54,1</b>	
<b>06 TILLFÄLLIGA ÅTGÄRDER</b>			
<i>Tillfälliga åtgärder</i>	18,9		Bedömt av TF. Omfattar trafikomläggningar i anslutning till arbetsområdet samt på E22 vid lansering av bro
<b>Totalt post 6</b>	<b>18,9</b>	<b>18,9</b>	
		<b>680,5</b>	TOTALKOSTNAD
			2015-10-07
<b>Risker/Osäkerheter</b>			
<i>Osäkerhetstillägg</i>	95,5	95,5	14 % av totalkostnad ovan
		<b>776,0</b>	TOTALKOSTNAD inkl osäkerheter
			2015-10-07