

Projektdokumentation

PM Samhällsekonomiska kalkyler

Spårvägstrafik Lund C - Lund ESS

Datum: 2014-03-04
Rev datum: 2014-05-07/2015-02-11
Dokumentbeteckning: Beräkningar_Lund.xlsx

Titel: PM Samhällsekonomiska kalkyler
Dokumentbeteckning: Beräkningar_Lund.xlsx
Dokumentplats:
Datum: 2014-03-04
Rev datum: 2014-05-07/2015-02-11
Utgivare: SPIS
Kontaktperson: Johanna Appelberg, SPIS, tfn 0721-834593
Uppdragsledare: Martin Ullberg, Sweco tfn 010-484 62 53
Teknikansvarig: Ola Wilhelmsson, Sweco tfn 040-16 72 26

Projektdokumentation

Innehåll

Nr	Område	Sida
	Projektinfo	
1	Resande	1-2
	Trafikstandard	3-5
	Gångtid, reslängd	7-8
2	Operativa kostnader	9-10
3	Biljettintäkter	11
4	Tidsvinster	13
5	Externa effekter	15-16
7	Budgeteffekter	17
8	Investeringar	19
9	Underhållskostnader	21
	Sammanställning	23

Projektdokumentation



Uppdragsnamn:	Samhällsekonomi spårvägstrafik Lund	Upprättad:	2013-12-02	Beställare:	SPIS
Uppdrag nr:	2211105	Rev.datum:	2015-02-11	Kalkyl upprättad av:	Ola Wilhelmsson, Sweco Infrastructure
Skede:	Förstudie	Granskningsdatum:		Granskare:	

Använda källor och underlag

Utgivare	Titel	År	Ev benämning
Banverket	Beräkningshandledning - Hjälpmedel för samhälls-ekonomiska bedömningar	2009	BVH 706
Lund	Förstudie spårväg Lund C till ESS, förslagshandling, 05-02	2011	
Projekt Kvalitet	Osäkerhetsanalys med Successivprincipen - En kostnadsanalys av Lundalänken	2011	
SL	SAMS kalkylblad för samhällsekonomiska beräkningar	2013	Version 2013-10-30
SPIS	Trafikekonomi spårvagn Lund C till Lund ESS	2013	Rapport 2013:01, version 2.4
Trafikverket	ASEK 5.1 - Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn	2014	Version 2014-04-01
Trafikverket	Instruktion för samlad effektbedömning	2013	Version 2013-03-22
Trafikverket	Versionsuppdateringar SEB 1.15	2014	
Trivector	Samhällsekonomisk värdering av spårväg i Skåne – exempel i Malmö, Lund och Helsingborg	2008	Rapport 2008:78
Trivector	Alternativa utformningar av kollektivtrafiksystemet mellan Lund C och ESS	2012	
Vectura	PM: Simulering av framtida trafik	2013	rev 2013-06-14

Spårväg Lund

Resandeberäkningar

Lund C - ESS Från Trafikekonomi spårvagn Lund C till Lund ESS, 2013-06-19

Resande samt bearbetad efter SCB-statistik, 2013-11-14

Prognos	Påstigande/år (2013)	Påstigande/dag (2013)	2030 autonom tillväxt	2050 autonom tillväxt
BAS		4500	6847	11220
MÅL		4500	6847	

Basår resande:	2013
Trafiktillväxt:	2,5%

Exploatering

Prognos	Exploatering 2030 (JA)	Exploatering 2030 (UAB)	Exploatering 2030 (UAS)
BAS	3573	3573	3573
MÅL	4153	-	12484 inkl målstyrning

SUMMERING-RESANDE

Post	JA 2030	BAS		MÅL
		UAB 2030	UAS 2030	UAS 2030
Resande nuläge +2,5 % per år	6847	6847	6847	6847
Tillkommande pga exploatering	3573	3573	3573	12484
Totalt	10420	10420	10420	19331
Standardförändring	0%	8%	8,3%	8,3%
Spårfaktor	-	-	0%	0%
Totalt (resor/dag)	10420	11285	11285	20935

Trafikstandard

Gångtider

Beräknad och viktad enl gångtider KW 2013-11-27

	JA	UAB	UAS
Lund C-Brunnshög	9,9	8,0	8,0

Väntetid

Turtäthet	JA	UAB	UAS	UAS-V
Lund C- Brunnshög	5	7,5	7,5	7,5 min
Turer/riktning/tim	12	8	8	8 st

Väntetid (min)	JA	UAB	UAS	UAS-V
Halva turtätheten	2,5	3,75	3,75	3,75

Åktid

(generell beräkning)

Alternativ	Medelhast (km/tim)	Reslängd (km)	Restid (min)	Anm
Idag	19	3,4	10,8 1)	
JA	22	3,4	9,4 2)	
UAS	24	3,0	7,5	

1) Medelhast enligt tidigare studier (sam ek), reslängd justerad mot hela sträckan

2) Skattad ökning av reslängden i proportion mot ökad körväg pga avsaknad av bussgata i centrala Brunnshög

Åktid

Enligt restidsmatris KW 2014-03-04 (Nytt JA)

Alternativ	Restid (min)
JA	9,8
UAS	7,2
UAS-V	7,2

Förseningsrisk

Alternativ	Bedömd (min)	Anm
Idag	0,5	Enl Trivector/mätning Skattad ökning av förseningsrisk pga
JA	1,0	ökad trafik
UAS	0,5	Bedömd, liten förseningsrisk

(har inte använts i dessa beräkningar,
bedöms som lika mellan alternativen)

Bytestid

Alternativ	Bedömd (min)	Anm
Idag		
JA		
UAS		

Trafikstandard

Förändrat resande pga förändrad trafikstandard

Resultat

Trafikstandard	Vikt	BAS			MÅL
		Idag	JA	UAS	UAS
Reslängd (km)		3,44	3,44	3,00	3,00
Medelhastighet (km/tim)		19	22	24	24
Turtäthet (turer/riktning maxtim)		12	12	8	8
Gångtid 1)	2,0	9,9	9,9	8,0	8,0
Väntetid 2)	1,2	2,5	2,5	3,75	3,75
Restid 3)	1,0	10,8	9,8	7,2	7,2
Förseningsvärde 3)	3,5	0,5	1	0,5	0,5
Viktad restid		35	36,2	29,5	29,5
Diff mot idag			0,02	-0,17	-0,17
Resandeförändring mot idag			-1%	8%	8%
Diff mot JA				-0,18	-0,18
Resandeförändring mot JA				8,3%	8,3%
Elasticitet, bedömd	-0,45				
Elasticitet, generell	-0,4				

1) Gångtid 2,0, gångtidsviktning mellan 1,0 och 5,0 återfinns i litteraturen, praktiskt används ofta 2,0 i denna typ av beräkningar (se t ex Vägverket 2001:82)

2) Väntetid 1,2 enligt SL. Väntetidsvikter finns mellan 1,0 och 10. Denna viktning har valts för att till viss del väga in förbättrad turtäthet. Vikt 1,0 för första hpl, 2,5 för bytesresor.

3) Enligt ASEK 5.1

Gångtid

Gångavstånd och gångtider enl KW matris 2013-11-27

Område	KOLL-BUSS		KOLL-SPV		BIL	
	avstånd	tid	avstånd	tid	avstånd	tid
Lund C	300	4,17	300	4,17	300	4,17
LAS	300	4,17	300	4,17	400	5,56
LTH	250	3,47	250	3,47	150	2,08
IDEON	300	4,17	300	4,17	100	1,39
Brunnshög	550	7,64	250	3,47	550	7,64
MAX IV/ESS	350	4,86	350	4,86	400	5,56

Viktad total gångtid

Område	JA	Andel	Viktad	UA	Viktad
	gångtid	påstigande	gångtid	gångtid	gångtid
Lund C	4,17	0,241	1,00	4,17	1,00
LAS	4,17	0,200	0,83	4,17	0,83
LTH	3,47	0,116	0,40	3,47	0,40
IDEON	4,17	0,086	0,36	4,17	0,36
Brunnshög	7,64	0,229	1,75	3,47	0,79
MAX IV/ESS	4,86	0,127	0,62	4,86	0,62
		1,000	4,97		4,02

RESOR PER VARDAG 2030

Resmatris enligt KW matris 2013-11-27

	Lund C	LAS	LTH	IDEON	Brunnshög	MAX IV/ ESS	Summa	Andel påstigande
	Lund C		450	350	350	1 000		
LAS	450		250	300	800	400	2200	0,200
LTH	370	250		140	320	200	1280	0,116
IDEON	300	250	100		200	100	950	0,086
Brunnshög	1 000	800	320	200		200	2520	0,229
MAX IV/ESS	500	400	200	100	200		1400	0,127
	2620	2150	1220	1090	2520	1400	11000	11000

Avstånd, spårväg

	Lund C	SUS	LTH	Ideon	Brunnshög	MAX IV/ ESS
	Lund C	0	1000	1800	2400	4300
SUS	1000	0	800	1400	3300	4500
LTH	1800	800	0	600	2500	3700
Ideon	2400	1400	600	0	1900	3100
Brunnshög	4300	3300	2500	1900	0	1200
MAX IV/ESS	5500	4500	3700	3100	1200	0

Spårväg Lund

Persontrafikarbete

	Lund C	SUS	LTH	Ideon	Brunnshög	MAX IV/ ESS	Summa
Lund C	0	450000	630000	840000	4300000	2750000	8970000
SUS	450000	0	200000	420000	2640000	1800000	5510000
LTH	666000	200000	0	84000	800000	740000	2490000
Ideon	720000	350000	60000	0	380000	310000	1820000
Brunnshög	4300000	2640000	800000	380000	0	240000	8360000
MAX IV/ESS	2750000	1800000	740000	310000	240000	0	5840000
					Summa Person m/dag		32990000

Medelresa m/pers 2999

Summa Mperson km/år 9,90

Spårväg Lund

Operativa kostnader - Underlag och beräkningar

	JA - 2030	UA	UAS 2030	UAS-M
Buss				
Fordonskm/år	564646		419165	498800
Fordonstimmer/år	34196		25537	30389

Från trafikekonomi (2014-02-06 nytt JA)

Trafikeringskostnader

Från trafikekonomi (2014-02-06 nytt JA)

Alternativ	Kostnad 2030	Inkl SF
JA	28,6	37,14 Mkr/år
UAS	35,3	45,89 Mkr/år
UAS-M	35,3	45,89 Mkr/år

Diff JA->UA

	8,7 Mkr/år
	8,7 Mkr/år

*) 7,5 min trafik 2030

Omkostnader (ASEK 5.1) $y=a+bx$

y	a	b	x
Omkostnader Mkr/år	980	0,12	Miljoner person km
OH, Mkr/år	594	3,41	Miljoner tågkm

Lund	Diff person km/år	Diff fordons-km/år
JA -> UAS	-0,6	0,15
JA->UAS-M	8,1	

Omkostnader

	Diff JA->UA	JA	UA
UAS	-0,07	981,29	981,22 Mkr/år
UAS-M	0,97		
	Diff JA->UA		
UAS	-0,07 Mkr/år		inkl skattefaktor 1
UAS-M	0,97 Mkr/år		

Beräknade enl BVH

Spårväg Lund

Overheadkostnader

UAS 595,4 Mkr/år Denna används bara på hela systemet
 UAS-M 595,7 Mkr/år

Rörig del
 UAS Enbart den rörliga delen
 UAS-M

Resandeförändring, från 1. Ressande

	JA	UAB	2030	UAS	UAS-M
Totalt (resor/dag)	10420	11285	11285	11285	20935
Medelreslängd	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
	865	865	865	865	10515

Personkm/år

JA	UAB	UAS	UAS-M
10,74	10,15	10,15	18,84

Biljettintäkter

Resandeförändring från 1 Resande

	JA	UAS	UAS MÅL
Totalt (resor/dag)	10420	11285	20935

Resandeökning 865 10515

Intäkt/resa	kr	Beräknad genom faktisk intäkt genom antal påstigande i Lund 2010
Inkl moms	7,59	
Exkl moms	7,13	Intäkten 2010 var 7,13 kr / påstigande exkl moms
Moms (6 %)	0,46	

Intäktsökning

	JA	UAS	UAS-M
Intäkt/resa	7,59	7,59	7,59
Resandeökning	0	865	10515
Resdagar	300	300	300
Totalt (Mkr)	0	2,0	23,9
Moms (6 %)	0	0,1	1,4

Totala biljettintäkter

	JA	UAS
Intäkt/resa	7,59	7,59
Resande	10420	11285
Resdagar	300	300
Totalt (Mkr)	23,7	25,7
Moms (6 %)	1,4	1,5
Intäktsökning		2,0
Momsökning		0,1

Tidsvinster

Resande från 1. Resande

Post	JA 2030	UAS 2030	UAS-M 2030
Resande nuläge +2,5 % per år	6847	6847	6847
Tillkommande pga exploatering	3573	3573	12484
Tillkommande pga målstyrning			
Standardförändring	0%	8,3%	8,3%
Spårfaktor	-	0%	0%
Totalt (resor/dag)	10420	11285	20935

Tidsvinster	UAS	UAS-M
Viktad restidsförändring/resa, min	6,7	6,7
Resande/dag, bef	10420	10420
Resande/dag, överflyttad	865	10515 1)
Resdagar/år	300	300
Restid Mtim/år	0,36	0,52
Tidsvärde kr/tim 1)	92,1	92,1
Totalt (mkr/år)	33,3	48,2

1) Halva nyttan tillgodoräknas överflyttad trafik (Rule of half)

1) Tidsvärde buss (enl ASEK 5.1)

	Åktid kr/tim	Andel resor
Tjänsteresor	390	0,1
Buss, arbete	71	0,5
Buss, övrigt	44	0,4
		92,1

Tjänsteresor enl Resvanor Syd 2007

8 % kollektiva resor totalt i undersökningen (3+5%, buss, tåg)

mer tjänsteresor i storstad än mindre orter och landsbygd

Externa effekter

Minskad biltrafik

	UAB	UAS	UAS-M	
Resande/dag, tillkommande	865	865	10515	Från 1. Resande
Varav bilresor	274	274	3327	50 % från bil, beläggningsgrad 1,58
Trafikarbete/år, Mbilk/år	0,2	0,30	3,59	Reslängd 20 % mer än koll
Värdering kr/fkm	0,69	0,81	0,81	enl ASEK 5.1 (tätort)
Värde Mkr/år	0,2	0,2	2,9	

Minskad busstrafik

	UAB	UAS	
Fordonskm/år (JA)	564646	564646	Från 2 Operativa kostnader
Värdering kr/fkm	3,56	3,59	enl ASEK 5.1 (tätort)
Värde Mkr/år	2,0	2,0	

Ökad spårvagnstrafik

	UAB	UAS	UAS-M	
Fordonskm/år (UA)	0	419165	498800	Från 2 Operativa kostnader
Värdering kr/fkm	1,22	1,47	1,47	enligt Trivector, SL, TÖI och KFB/VTI
Värde Mkr/år	0,0	0,6	0,7	

Externa effekter - Underlag

Beläggningsgrad bil, ASEK 5.1

	Bel grad Pb	Ärende- fördelning	Bel grad odef
	Pb		Odef
Privatresa, regional	1,61	0,9	1,77
Tjänsteresa, regional	1,31	0,1	1,28
	1,58 Viktad beläggningsgrad		

Från 2 Operativa kostnader

	JA	UAB	UA UAS
Fordonskm/år	564646	0	419165

Värderingar BVH för Pb och Buss (OBS att prisnivån eg är enligt ASEK 4)

Fordon	Förhållande	Tot luft kr/fkm	CO2 kr/fkm	Slitage kr/fkm	Olyckor kr/fkm	Buller kr/fkm	SUMMA kr/fkm
Pb	Landsbygd	0,03502	0,189	0,01	0,14	0,01	0,384
	Tätort	0,08691	0,243	0,01	0,26	0,09	0,690
Buss	Landsbygd	0,28697	0,501	0,06	0,36	0,06	1,268
	Tätort	1,15347	1,101	0,06	0,63	0,62	3,564
	Tätort - elhybrid	0,576735	0	0,06	0,63	0,62	1,887
Spårväg	Tätort	0,000569	0	0	0,60	0,62	1,216

Spårväg Värderingar saknas, följande antaganden gäller
 Utsläpp luft Utsläppsvärden enl KFB/VTI för HC och SO2
 Olyckor Relativ risk jämfört med personbil enl TÖI
 Alt samma minskning ASEK 4->5.1 som för Pb (används av SL)
 Buller Samma som för buss, enligt Trivector

Dessa värden används

Nya värden, från 10_Bilaga 5 TRVs_sek_kalkylvärden.xlsx, äldre värden samt beräknade

Fordon	Förhållande	Tot luft kr/fkm	CO2 kr/fkm	Slitage kr/fkm	Olyckor kr/fkm	Buller kr/fkm	SUMMA kr/fkm
Pb	Landsbygd	0,03	0,17	0	0,12	0,024	0,344
	Tätort	0,09	0,31	0	0,22	0,19	0,810
Buss	Landsbygd	0,26	0,42	0,06	0,31	0,12	1,170
	Tätort-Regionbuss	1,1	0,92	0,06	0,54	0,933	3,553
	Tätort-Stadsbuss	0,93	1,13	0,06	0,54	0,933	3,593
	Tätort - elhybrid	0,465	0	0,06	0,54	0,933	1,998
Spårväg	Tätort	0,000569	0	-	0,54	0,933	1,474

Trafiksäkerhet spårväg

TÖI 0,50 2,29*Pb

SL 0,54 (0,85*0,63, samma minskning som för Pb)

- 1) Enligt TRVs kalkylvärden
- 2) Slitage saknas, ASEK 4 används i stället, olyckor saknas, samma reduktion (ASEK 4->5) som för Pb
- 3) Samma som för stadsbuss, bedömt 50 % eldrift -> 50 % av utsläpp till luft
- 4) Värden saknas, antaget utsläpp enligt KFB & VTI, olyckor enl SL, buller samma som buss enl Trivector

Varieras vid känslighetsanalys för klimatgaser (Pb 0,31/1,13 resp Bu 0,74/2,73 kr/fkm)

Budgeteffekter**Moms från biljettintäkter**

	UAS	UAS-M	
Kostnad per resa		7,59	7,59
Resandeökning		865	10515
Resdagar		300	300
Totalt (Mkr/år)		2,0	23,9
Moms (6 %)		0,1	1,4

Från 3 Biljettintäkter

Minskade skatteintäkter från vägtrafik

	UAS	UAS-M	
Minskat TA/år bil, Mbilkm/år		0,30	3,59
Värdering kr/fkm		0,819	0,819 enligt BVH (OBS prisnivå ASEK 4)
Summa Mkr/år		0,2	2,9
Minskat TA/år buss, Mbusckm/år		0,56	0,56
Värdering kr/fkm		1,87	2,87 enligt BVH (OBS prisnivå ASEK 4)
Summa Mkr/år		1,1	1,6
Totalt Mkr/år		1,3	4,6

Från 5 Externa effekter

Investeringar

UAS

Investeringskostnad	762 Mkr	2010-års prisnivå
Samhällsekonomisk investeringskostnad	991,0 Mkr	Inkl skattefaktor

Investeringskostnaden från Osäkerhetsanalys med Successivprincipen -
En kostnadsanalys av Lundalänken (genomförd 2011-03-01--02)
samt ytterligare översyn av kostnader och uppdelning av Lunds kommun.
Till exempel kostnad för depå är borttagen

Besparingar JA	Mkr
Investeringar i JA 1)	4 2010-års prisnivå
Investeringar i JA 2)	0,5 2010-års prisnivå

Totalt, inkl skattefaktor	5,7
---------------------------	-----

- 1) 4 nya hållplatslägen, 8 st hållplatser à 500 kkr
- 2) vändslinga ESS à 500 kkr

Bedömda kostnader i projektgruppen baserat på erfarenhetsvärden

Bedömd 85%-nivå investering 887 Mkr 2010-års prisnivå

Underhållskostnader

Ökat spårunderhåll	UAS	UAS-M	
Fordonskm/år (UA)	419165	498800	<i>Från 2 Operativa kostnader</i>
Värdering kr/fkm	10,00	10,00	enligt Trivector
Värde Mkr/år	4,2	5,0	
Skattefaktor 1	1,3	1,3	
Totalt (Mkr/år)	5,4	6,5	

Resultat

	Kalkylperiod	60 år	
	Ränta	3,5 %	
	Tillväxt (år 1-40)	2,5 %	
	Tillväxt (år 41-60)	0 %	
Post	Mkr, Prognosår	Nuvärde	
Operativa kostnader			
	Trafikeringskostnad	-8,7	-232,5
	Omkostnader	0,1	1,9
	Overhead	-1,4	-38,0
Biljettintäkter			
	Intäkter inkl moms	2,0	52,3
	Moms	-0,1	-3,1
Tidsvinster			
	Viktad restid	33,3	885,9
Externa effekter			
	Minskad biltrafik	0,2	6,4
	Minskad busstrafik	2,0	53,9
	Spårvagnstrafik	-0,6	-16,4
	<i>Luft</i>	0,6	14,7
	<i>CO2</i>	0,7	19,4
	<i>Slitage</i>	0,03	0,9
	<i>Trafiksäkerhet</i>	0,1	3,8
	<i>Buller</i>	0,2	5,1
Övriga intäkter			
	Markvärdesstegring	-	
	Minskad investering JA	5,7	5,6
Budgeteffekter			
	Moms biljettintäkter	0,1	3,1
	Skatteintäkter vägtrafik	-1,3	-34,5
Summa trafikeffekter		31,2	684,5
Underhållskostnad			
	Banunderhåll	-5,4	-144,8
Summa, nyttor			539,7
Investeringar			
	Anläggningskostnad	991,0	974,2
Nettonuvärde (nytta-investering)			-434,5
	Nuvärde, nyttor		539,7
	Investeringskostnad		762,3
	Samhällsekonomisk investeringskostnad		991,0
	NNK		-0,45