

Ärendenummer
[Ärendenummer NY]

PM

Dokumentdatum
2024-02-08
Sidor
1(8)



Beräkningsexempel – Bansek bas 2024

Tidtabellsanalys (exogent beräknad gångtid)

TMALL 0423 PM v 1.0

Trafikverket
78189 Borlänge
Besöksadress: Röda vägen 1

Texttelefon: 010-123 50 50
Telefon: 0771 - 921 921
trafikverket@trafikverket.se
www.trafikverket.se

Eva Edler Wadström
Expertcenter
Direkt: 010-123 94 11
Eva.edler-wadstrom@trafikverket.se

1 Bakgrund

Beräkningen som beskrivs i detta dokument syftar till att beskriva tillvägagångsätt för att beräkna effekter av ett förlängt mötesspår och höjd hastighet.

Beräkningsexemplet är hämtat från åtgärd JSY1810 Hässleholm – Helsingborg, förlängt mötesspår och höjd hastighet.

Trafikverket skriver i effektbedömningen som gjorts för objektet att Skånebanan mellan Hässleholm – Helsingborg är enkelspårig, elektrifierad och utrustad med fjärrblockering. Banan är cirka 74 kilometer lång och totalt finns det 13 mötesstationer som har mötesmöjlighet för minst 630 meter långa tåg (undantag: Kvidinge och Åstorp) och samtidig infart. Avståndet mellan stationerna är cirka 5-6 kilometer, men på den dimensionerande sträckan Hyllstofta – Klippan är avståndet cirka 10 kilometer. Under de kommande åren planeras en höjning av största tillåtna hastighet på delsträckan Hässleholm – Åstorp från 130 till 160 km/h.

Åtgärden syftar till att minska restid samt öka kapacitet och robusthet men även till att öka tillgänglighet, säkerhet och ge bättre förutsättningar för ökat tågresande.

Objektet innebär följande åtgärder:

- Nytt mötesspår byggs österut från Klippans driftplats
- ERTMS (Hyllstofta)-(Åstorp), "Ny blockpost-Klippan-(Åstorp)"

I objektet ingår även åtgärder som beräknas med hjälp av Plankorsningsmodellen. I exemplet har vi dock förenklat kalkylen i illustrationssyfte och därför valt att inte inkludera dessa åtgärder.

I kalkylen har en kalkylperiod på 60 år använts.

Beräkningsgång

Steg 1: Beskrivning av åtgärd

Gå till flik Beskrivning av åtgärd och fyll i all information som efterfrågas.

1. Beskriv aktuell åtgärd och effekter i kalkylen

Allmän beskrivning av åtgärden	
JSY1810 Hässleholm – Helsingborg, förlängt mötesspår och höjd hastighet. Objektet innebär åtgärder i Klippan och Åstorp samt signalåtgärder och höjd hastighet på sträckan. Objektet innebär: <ul style="list-style-type: none">•Nytt mötesspår byggs österut från Klippans driftplats•ERTMS (Hyllstofta)-(Åstorp), "Ny blockpost-Klippan-(Åstorp)"	
Beräkningsbara effekter	Beskriv kortfattat om åtgärden innebär en förändring.
Gångtider	Restidvinsten har bedömts till 6 minuter uppstår på sträckan Bjuv – Tyringe. Förseningstidsvinst för tåg som passerar Bjuv på 13 sekunder/tåg.
Avstånd	
Turtäthet/antal tåg	
Kapacitetsutnyttjande	
Ändring drivmedel/byte av tågtyp	
Banavgifter	
Kostnader för DoU (ange beräkningsmetod)	Schablonmetod
Bromsar godståg (anges under punkt 10 nedan)	-

2. Korrigering av prognosindata

Har korrigering av personprognosindata genomförts?	Nej
Har korrigering av godsprognosindata genomförts?	Nej
I så fall; ange sträckor och omräkningsfaktor (infoga rader vid behov)	

3. Byggtid och kalkylperiod

Byggstart	2028
Byggtid	4
Kalkylperiod, år	60

Nedan sammanfattas effektberäkningen med hjälp av tidtabellsanalys

Persontåg	
Linjen	Sträcka
10901	Hässleholm – Hbg C - Maria
10902	Helsingborg C – Åstorp
10904	Kristianstad C –Ödåkra – Helsingborg C
	Samt samma linjer i motsatt riktning

Steg 2: Ange gångtid- och förseningstidsförändring

Vanligtvis anges gångtidsförändringar i flik "Länkar". I vissa fall, som detta, kan gångtidsförändringen skilja sig åt mellan tåglinjer på samma sträcka med samma tågtyp. Det kan exempelvis uppstå om en linje har ett stationsuppehåll på den aktuella sträckan men inte övriga linjer. Detta kan då istället anges i flik "Tidtabellsanalys person".

För objektet har en effektbedömning gjorts av Kapacitetscenter på Trafikverket, och utifrån denna har en exempeltidtabell tagits fram, se nedan¹.

Utifrån exempeltidtabellen har restidsvinsten fördelats per delsträcka. Den största tidsskillnaden uppstår mellan Klippan och Perstorp där restiden minskar med 5 minuter, från 13 minuter till 8 minuter. Samtidigt varierar restiden mellan olika delsträckor, och vissa delsträckor får längre restid i UA jämfört med JA, t.ex. Helsingborg – Ramlösa eller Perstorp – Tyringe.

Totalt uppgår restidsvinsten till 6 minuter mellan Helsingborg och Hässleholm.

Station	JA		UA		UA-JA
	Avgång (minut)	Restid till nästa station	Avgång (minut)	Restid till nästa station	Differens i minuter
Helsingborg	49		56		
Ramlösa	52	3	0	4	1
Påarp	0	8	6	6	-2
Mörarp	4	4	11	5	1
Bjuv	8	4	15	4	0
Åstorp	15	7	20	5	-2
Kvidinge	19	4	25	5	1
Klippan	24	5	29	4	-1
Perstorp	37	13	37	8	-5
Tyringe	45	8	46	9	1
Hässleholm	52	7	53	7	0
					-6

Förseningstidsvinsten har beräknats till 30 sekunder för 43% av de 76 Pågatåg som passerar genom Bjuv. Omräknat till förseningstid per tåg blir det ca 13 sekunder ($0,43 \times 30$ sekunder = 12,9 sekunder), vilket är lika med 0,2167 min (=13/60 minuter). Varför en omräkning behöver ske är för att det i Bansek inte är möjligt att ange förseningstidsvinster för specifika tåg.

Godstågen bedöms inte få någon gångetidsvinst eller förseningstidsvinst.²

På sträckan finns totalt sex tåglinjer som påverkas av objektet. För att söka ut vilka detta är, gå t.ex. till flik "Länkar" och sök ut Skånebanan. Notera att det är linjedelarna L5802 och L5800 som ligger på aktuell sträcka mellan Helsingborg och Hässleholm. Därefter, gå till flik "Linjelänk UA_KAP" och filtrera på linjedel L5800 och L5802. Då visas linjerna 10901, 10901R, 10902, 10902R, 10904 samt 10904R.

¹ Tabellen är hämtad från original-SEB:en

² I förenklingssyfte går vi inte in på anledningar till detta här, se SEB för vidare information vid intresse.

Gå därefter till flik "Tidtabellsanalys person" och filtrera fram de aktuella linjerna. Skriv in den aktuella tidsförändringen i kolumn J "DIFF Tidtabellstid, minuter" på aktuella länkar. Då indelningen i delsträckor i flik "Tidtabellsanalys person" är finare jämfört med exempeltidtabellen behöver förändrade tidtabellstider skrivas in på någon delsträcka, lämpligen den som omfattar ankomst till en station. Restidsförändringen ska inte spridas ut över flera delsträckor³.

Exempel: Sträckan Tyringe – Perstorp får 1 min längre tidtabellstid enligt tabellen ovan. I "Tidtabellsanalys person" är denna sträcka uppdelad på delsträckorna Tyringe – Västra Torup respektive Västra Torup – Perstorp. I "Tidtabellsanalys person" anges den förändrade restiden på den delsträcka som har ett uppehåll, i detta fall Västra Torup – Perstorp. För returlinjen 10901R blir det istället Västra Torup – Tyringe. Kortare tidtabellstid anges med negativt tecken.

Förseningstid anges på motsvarande sätt i samma flik i kolumn K "DIFF Förseningstid, minuter". Då det bara är i Bjuv minskade förseningarna bedöms uppstå, skrivs -(13/60) in på de rader som har "till nod" Bjuv.

Tabellen nedan sammanfattar de totala effekterna för respektive linje. Observera att returlinjerna, åtminstone i detta exempel, erhåller samma effekter. Denna information kan nyttjas för att kontrollera att inmatningen i Bansek blir korrekt. T.ex. ska inskrivna restidsvinster i kolumn J "DIFF Tidtabellstid, minuter" för linje 10902 summera till -2, och för linje 10904R till -4.

Linje	Sträckning	Restidsförändring per riktning	Förseningstid
10901	Hässleholm – Hbg C - Maria	-6	13 sekunder i Bjuv
10902	Helsingborg C – Åstorp	-2	13 sekunder i Bjuv
10904	Kristianstad C – Ödåkra – Helsingborg C	-4	Passerar inte Bjuv och får därmed inte nytta av förseningstidsvinster

³ Notera att detta skiljer sig från godkänd SEB där restidsvinsterna spridits ut. I princip blir effekterna lika stora, men avseende åktidsvärderingen uppstår små skillnader i nyttor.

Linjenr	Tågtyp kalk	Linjesträckning	Från nod	Till nod	Nodnr	Km	Dubbeitturer /dag	Tåguppehåll = 1	DIFF Tidtabelltid minuter	DIFF Förseningtid minuter
10901	15	Hässleholm-Maria	Hässleholm	Finja		3500	5,12	19	0	
10901	15	Hässleholm-Maria	Finja	Tyringe		3512	6,54	19	1	
10901	15	Hässleholm-Maria	Tyringe	Västra Torup		3503	6,02	19	0	
10901	15	Hässleholm-Maria	Västra Torup	Perstorp		9576	7,02	19	1	1,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Perstorp	Lillaryd		3502	2,24	19	0	
10901	15	Hässleholm-Maria	Lillaryd	Hyllstofta		9306	4,92	19	0	
10901	15	Hässleholm-Maria	Hyllstofta	Klippan		9222	9,71	19	1	-5,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Klippan	Kvidinge		3704	5,34	19	1	-1,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Kvidinge	Kärreberga		3720	3,9	19	0	
10901	15	Hässleholm-Maria	Kärreberga	Åstorp		9292	2,23	19	1	1,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Åstorp	Bjuv		3703	6,23	19	1	-2,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Bjuv	Mörarp		3705	4,06	19	1	
10901	15	Hässleholm-Maria	Mörarp	Påarp		3723	4,87	19	1	1,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Påarp	Ätekulla		3712	3,24	19	0	
10901	15	Hässleholm-Maria	Ätekulla	Helsingborgs Godsbangård		9632	2,79	19	1	-2,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Helsingborgs Godsbangård	Helsingborgs Central		3942	3	19	1	1,000
10901	15	Hässleholm-Maria	Helsingborgs Central	Maria		3700	4,89	19	1	
10901	15	Hässleholm-Maria	Maria	Slutstation		3699	0	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Maria	Helsingborgs Central		3699	4,89	19	1	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Helsingborgs Central	Helsingborgs Godsbangård		3700	3	19	1	1,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Helsingborgs Godsbangård	Ätekulla		3942	2,79	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Ätekulla	Påarp		9632	3,24	19	1	-2,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Påarp	Mörarp		3712	4,87	19	1	1,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Mörarp	Bjuv		3723	4,06	19	1	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Bjuv	Åstorp		3705	6,23	19	1	-2,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Åstorp	Kärreberga		3703	2,23	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Kärreberga	Kvidinge		9292	3,9	19	1	1,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Kvidinge	Klippan		3720	5,34	19	1	-1,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Klippan	Hyllstofta		3704	9,71	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Hyllstofta	Lillaryd		9222	4,92	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Lillaryd	Perstorp		9306	2,24	19	1	-5,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Perstorp	Västra Torup		3502	7,02	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Västra Torup	Tyringe		9576	6,02	19	1	1,000
10901R	15	Maria-Hässleholm	Tyringe	Finja		3503	6,54	19	0	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Finja	Hässleholm		3512	5,12	19	1	
10901R	15	Maria-Hässleholm	Hässleholm	Slutstation		3500	0	19	0	

Steg 3 Kostnader för investering, underhåll och reinvesteringar

I flik "Investering o UH" anges investeringskostnad och hur kostnaden fördelas över byggtiden. Kostnaden för projektet har beräknats till 885,96 mkr i prisnivå 2022-02.

Omräknat till 2017-medel⁴ innebär det en kostnad på 826,3 mkr och kostnaden fördelar sig med samma belopp under byggtidens 4 år med början i Byggstartår 2028. Inga kostnader har beräknats för JA, se bild nedan.

Byggtid, antal år:	4	2019	2028	2029	2030	2031	2032	
Byggstart	2028		BYGGSTART				TRAFIKSTART	
		Ange kostnad per år under byggtiden						
Investeringskostnader UA	MSEK	2019	2028	2029	2030	2031	2032	
	826,30		206,575	206,575	206,575	206,575		
SUMMA	826,3	0	206,575	206,575	206,575	206,575	0	
Investeringskostnader JA	MSEK	2019	2028	2029	2030	2031	2032	
SUMMA	0	0	0	0	0	0	0	
Investeringskostnad UA-JA	826,3	0	206,575	206,575	206,575	206,575	0	
Skattefinansieringskostnad	165,26	0	41,315	41,315	41,315	41,315	0	

⁴ Obs, prisnivå är tagen från den gamla SEB:en. Prisinivå enligt ASEK 8.0 är 2019.

De årliga nettokostnaderna (UA-JA) inklusive skattefaktorn förs över automatiskt till diskonteringen.

Vad gäller kostnader för underhåll och reinvesteringar beräknas detta enligt alternativ 3, dvs. med schablonvärden. Därför anges relevanta enheter i JA och UA för respektive komponent i tabellen för schablonvärden. I det här fallet anges kostnader också i JA och därför behöver tidpunkter för reinvesteringar i JA anges.

Alternativ 3						
Schablonvärden						
Underhållskostnad per år	Enhet	Schablonvärde kronor per år	Antal enheter JA	Antal enheter UA		
Enkelspår	överbyggnad	Löpmeter	149	2511	4309	
Enkelspår	Signal	Löpmeter	26	2511	4309	
Enkelspår	Elkraft	Löpmeter	28	7720	10350	
Dubbelspår	överbyggnad	Löpmeter	298			
Dubbelspår	Signal	Löpmeter	51			
Dubbelspår	Elkraft	Löpmeter	56			
Växlar	Normalhuvudspå	Växel	97 357	12	6	
Växlar	Avvikande huvud	Växel	43 270		9	
Växlar	Sidospår	Växel	21 635		1	
Signal vägskydd	A	Korsning	119 146			
Signal vägskydd	B	Korsning	119 146			
Signal vägskydd	CD	Korsning	77 445			
Signal vägskydd	K, KS	Korsning	38 127			
Elkraft	Omformare	Omformare	119 146			
Bullerskydd	Bullerskärm	Löpmeter	151	250	1020	
Årslönekostnad tågklarare		årsarbetskra	548 000			
Årslönekostnad bg-personal		årsarbetskra	515 000			
Reinvesteringskostnad per tillfälle	Enhet	Schablonvärde kronor per re-investering	Livslängd år	Reinvesteringstid punkt 1 JA	Reinvesteringstid punkt 2 JA (=år för reinvpunkt 1+livslängd)	
Enkelspår	överbyggnad	Löpmeter	7 031	30	2030	2060
Enkelspår	Signal	Löpmeter	2 894	30	2030	2060
Enkelspår	Elkraft	Löpmeter	5 536	40	2030	2070
Dubbelspår	överbyggnad	Löpmeter	14 063	30		
Dubbelspår	Signal	Löpmeter	5 787	30		
Dubbelspår	Elkraft	Löpmeter	11 071	40		
Växlar	Normalhuvudspå	Växel	4 867 851	45	2030	2075
Växlar	Avvikande huvud	Växel	3 245 234	45		
Växlar	Sidospår	Växel	0	45		
Signal vägskydd	A	Korsning	3 774 259	30		
Signal vägskydd	B	Korsning	3 774 234	30		
Signal vägskydd	CD	Korsning	2 201 636	30		
Signal vägskydd	K, KS	Korsning	31 452	30		
Elkraft	Omformare	Omformare	62 903 900	40		
Bullerskydd	Bullerskärm	Löpmeter	10 817	40	2030	2070

Steg 4: Resultat

I fliken "Kalkylsammanställning" redovisas det sammanlagda resultatet, i form av en kalkylsammanställning, se nedan.

I det här beräkningsexemplet har vi i illustrationssyfte avvikit från förlagan i form av den verkliga kalkylen i och med att vi här tagit bort effekterna som beräknats med hjälp av plankorsningsmodellen.

Kalkylsammansättning, miljoner kronor	Totalt	Totalt	Totalt
	Prognosåret	Öppningsår	Nuvärde
Investeringskostnad			-960
Kostnader för underhåll			-6
Kostnad för reinvestering			121
Infrastruktur järnväg	0,0	0,0	0
Infrastruktur väg	0,2	0,1	4
Effekter för persontrafikföretag			
Biljettintäkter	11,0	9,1	266,8
Fordonskostnader kollektivtrafik	6,9	0,0	150,3
Omkostnader	-0,5	-0,4	-11,3
Moms på biljettintäkter	-0,6	-0,5	-15,1
Banavgifter	0,0	0,0	0,0
Budgeteffekter			
Drivmedelsskatt och moms	-1,0	-1,0	-24,0
Moms på biljettintäkter	0,6	0,5	15,1
Banavgifter	0,0	0,0	0,0
Skattefinansieringskostnad			
Skattefinansieringskostnad			-167,1
Effekter för resenärer			
Reskostnader	0,0	0,0	0,0
Åktid	18,4	13,1	482,3
Turintervall	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	0,7	0,5	18,8
Effekter för godskunder			
Transportkostnader	0,0	0,0	0,0
Transporttid	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	0,0	0,0	0,0
Externa effekter			
Luftföreningar-Pmavgas	0,0	0,2	1,2
Luftföreningar-Nox	0,0	0,0	0,2
Luftföreningar-Pmslitage	0,8	0,5	20,1
Luftföreningar-NH3	0,0	0,0	0,0
Trafikolyckor	0,0	0,0	1,2
Buller	0,2	0,1	4,3
SUMMA effekter	36,73	22	743
Nettoresultat			-99
Nettonuvärdeskvot			-0,12
NUK			0,88