

# Användarhandledning

# Bansek\_gods

Version 1.0

2024-04-02

**Trafikverket**

Postadress: 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Användarhandledning Bansek gods

Författare: Lena Wieweg

Dokumentdatum: 2024-04-02

Version: 1.0

Kontaktperson: Lena Wieweg, Eva Edler Wadström, Gustav Berglöf

# Innehåll

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
<b>2. INNEHÅLL I MODELLEN</b> .....	<b>5</b>
<b>3. BESKRIVNING AV TRAFIK- OCH TRANSPORTINDATA (GODSTÅG OCH TRANSPORTERAT GODS)</b> .....	<b>6</b>
3.1. Bangodsdatabas .....	6
3.2. Hantering av brister i prognosunderlaget .....	6
3.3. Hantering av avvikelser i prognosunderlagen (Bangodssammanställning och Bangodsdatabas).....	7
3.4. Manuell hantering och schablonberäkningar .....	8
<b>4. ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN</b> .....	<b>8</b>
<b>5. BERÄKNADE EFFEKTER</b> .....	<b>8</b>
<b>6. BERÄKNINGSLOGIK</b> .....	<b>9</b>
<b>7. BANSEK GODS OCH BANSEK</b> .....	<b>10</b>
7.1. Från Bansek gods till Bansek .....	10
7.2. Från Bansek till Bansek gods och tillbaka till Bansek .....	11
<b>8. BESKRIVNING AV FLIKAR OCH ÄNDRINGAR I ETT UTREDDNINGSSALTERNATIV</b> .....	<b>12</b>
8.1. Flik Länkar.....	12
8.2. Flik Linje_JA .....	12
8.3. Flik Linje_UA .....	12
8.4. Flik Infradata.....	13
8.5. Flik Linjelänk JA .....	13
8.6. Flik Linjelänk_UA .....	13
8.7. Flik Kap_JA.....	13
8.8. Flik Kap_UA .....	14
8.9. Flik Bangods.....	14
<b>9. INFRASTRUKTURBEGRÄNSNINGAR PER TÅGNUMMER</b> .....	<b>14</b>
<b>10. METODBESKRIVNINGAR OCH BERÄKNINGSEXEMPEL</b> .....	<b>15</b>

<b>10.1. Mötesspårslängd .....</b>	<b>15</b>
<b>10.2. Stax.....</b>	<b>18</b>
10.2.1. Höjning av stax och oförändrat antal tåg per år .....	19
10.2.2. Höjning av stax och färre tåg per år .....	20
<b>10.3. Elektrifiering .....</b>	<b>23</b>
<b>10.4. Omledning tåg .....</b>	<b>25</b>
<b>10.5. Dela upp en linjedel i två eller flera .....</b>	<b>25</b>
10.5.1. Fyrspår-Alingsås-Floda .....	26
10.5.2. Dubbelspår OKB Kringlan-Ljusne.....	28
<b>BILAGA 1: HANTERING AV LINJEDELAR RUNT GÄVLE ..FEL! BOKMÄRKET</b>	
<b>ÄR INTE DEFINIERAT.</b>	

# 1. Inledning

Bansek gods är en modell för beräkning av samhällsekonomiska effekter för godstrafik på järnväg. Modellen är uppbyggd på samma sätt som persontrafikberäkningarna i Bansek, det vill säga kapacitetsberäkning och trafikering är sammankopplade med hjälp av en nyckel mellan länkar, bandelar och linjedelar. Effektberäkning sker dels per linje och länk, dels per linje. Det finns två skäl till att Bansek\_goods inte är implementerad i Bansek; dels av utrymmesskäl i Excel (modellen blir helt enkelt för stor för att bli praktiskt hanterbar), dels pga. sekretessproblem med detaljerade godstransportdata.

# 2. Innehåll i modellen

Flik	Innehåll
Sammanfattning	Sammanfattning av trafik- och transportdata samt samhällsekonomiska effekter. Fliken kopieras in i Bansek för beräkning av trafikomflyttningar samt diskontering
Länkar	Nyckel mellan länkar, bandelar och linjedelar. Här anges också avstånd per länk i JA och UA samt om sträckan är elektrifierad eller ej.
Linje_JA	Beräkning per tåglinje i JA
Linje_UA	Beräkning per tåglinje i UA. Här anges förändringar per linje i UA (ex. vis antal tåg, vagnar, dragfordon, vikt per axel)
Infradata	Data angående stax, stvm, mötesspårslängd, lutningar per bandel i JA och UA
Linjelänk_JA	Beräkning av kapacitetstillägg, förseningstid, drivmedelsförbrukning (el respektive diesel), olyckor, buller samt infradata per linje och länk
Linjelänk_UA	Beräkning av kapacitetstillägg, förseningstid, drivmedelsförbrukning (el respektive diesel), olyckor, buller samt infradata per linje och länk
Kap_JA	Beräkning av matematiskt kapacitetsutnyttjande i JA
Kap_UA	Beräkning av matematiskt kapacitetsutnyttjande i UA
Bangods	Antal tåg per linjedel Bangodssammställning (för kontroll och överföring till kapacitetsberäkning)
Mötesspår	Mötesspår trafikplats och bandel, meter i JA och UA
VVmax	Maximala vagnvikter per linjedel
Plk_bd	Genomsnittlig olyckskostnad kr per tågkm och bandel
Kalkylvärden	De kalkylvärden som används

## 3. Beskrivning av trafik- och transportindata (godståg och transporterat gods)

### 3.1. Bangodsdatabas

Trafik- och transportindata består av den så kallade Bangodsdatabasen. Denna har strukturerats så att vissa data redovisas per tågnummer och vissa på den detaljerade nivån tågnummer och länk.

**Per tågnummer redovisas, i flik Linje\_JA respektive Linje\_UA, följande**

- Tåguppdrag
- Första station
- Sista station
- Tåg per år
- Genomsnittligt antal vagnar
- Genomsnittligt antal dragfordon
- Genomsnittlig tåglängd meter
- Genomsnittlig bruttovikt ton
- Genomsnittlig nettolast ton
- Ton per år, totalt
- Ton per varugrupp, 1–16
- Tåg per år i respektive tågkategori: Vagnslast fjärr, vagnslast lokal, systemtåg, malmtåg och kombi

De två sistnämnda, fördelningen av ton per varugrupp och tåg i respektive kategori, redovisas endast i fliken "Linje\_JA". Generellt gäller att det är möjligt att ändra varugrupsfördelning och/eller fördelning per tågkategori i enskilda analyser. Förutsättningen är att det finns underlag för förändringen och att denna redovisas.

---

### Varugrupp och tågkategori per tågnummer

Kan vid behov ändra varugrupp och tågkategori i enskilda analyser om det finns underlag och underlaget redovisas

---

**Per tågnummer och länk redovisas, i flik "Linjelänk\_JA" respektive "Linjelänk\_UA" följande**

- Avgångsplats
- Ankomstplats
- Sträcka (mellan avgångs- och ankomstplats)
- Avgångsplatssignatur
- Ankomstplatssignatur
- Avstånd, km per sträcka

### 3.2. Hantering av brister i prognosunderlaget

Datamängden i prognosunderlaget är mycket stor och innehåller en del brister. Det handlar om att det för ett antal tågnummer förekommer orimliga/felaktiga värden på

vagnar per tåg, last per vagn, tomvikt per vagn, meter per vagn och bruttovikt, ton per axel. Flertalet av dessa uppenbart orimliga värden visar sig bero på att antal vagnar har angetts till en (1) vagn per tåg. Det finns även andra uppenbart felaktiga värden som kan ha andra orsaker. För att underlätta upptäckt och korrigering av dessa felaktigheter har färgmarkering använts i Linje\_JA så att cellen är rosafärgad med röd text när värdena har passerat nedan angivna gränser.

- Last per vagn (kolumn O) > 100 ton
- Tomvikt per vagn (kolumn BB) > 40 ton
- Bruttovikt per axel (kolumn BD) > 35 ton
- Meter per vagn (kolumn BF) > 40 meter

Det är upp till utredaren att göra en bedömning av rimligheten hos de tågnummer som är föremål för en specifik analys och i förekommande fall göra korrigeringar exempelvis genom att anpassa antal vagnar efter angiven lastvikt och/eller tåglängd.

I de fall dessa tåg med orimliga/felaktiga värden inte direkt berörs av den åtgärd som studeras behöver felaktigheterna inte åtgärdas.

---

### **Rimlighetsbedömning av godsprognosens genomsnittliga transportdata**

Utredaren gör bedömningar av rimligheten av de genomsnittliga transportdata som redovisas för de tågnummer som påverkas i den aktuella analysen och vid behov korrigeras transportdata.

---

### **3.3. Hantering av avvikelser i prognosunderlagen (Bangodssammanställning och Bangodsdata)**

I modellen är det en nödvändig förutsättning att samma antal tåg per tågnummer trafikerar hela sträckan. I utgångsläget innehåller dock Bangodsdata i vissa fall avvikelser, dvs antal tåg per år varierar längs sträckan. På grund av detta skiljer sig totala antalet tåg på några linjedelar mellan modellens summering och det som redovisas i bangodssammanställningen. Skillnaderna är små och har i princip ingen inverkan på resultaten men det kan vara bra att känna till orsaken.

I de fall förändringar av antal tåg görs Bansek gods och dessa ska föras över till Bansek för beräkning av persontågseffekter måste dock avvikelserna beaktas. Detta görs enklast genom att beräkna förändrat antal godståg per linjedel i Bansek gods och använda förändringarna för att ta fram nya antal godståg i Bansek. I flik "Bangods" finns en sådan beräkning i kolumn S och T. Det går också att göra differensberäkningen direkt i någon av kapacitetsberäkningsflikarna.

---

### **Överföring av förändrat antal godståg från Bansek gods till Bansek**

Vid överföring av förändrat antal godståg från Bansek gods till Bansek måste skillnader i totala antalet tåg per scenario hanteras. Detta görs genom att alltid använda

förändringar av antal tåg mellan scenarierna (och inte totala antalet tåg i JA eller UA)

---

### 3.4. Manuell hantering och schablonberäkningar

De parametrar som redovisas i prognosindata (bangodsdatan) och som återges i avsnitt 3.1 ovan är beräknade genomsnitt baserat på statistik. Dessa indata används i sin tur för andra beräkningar i modellen; framförallt tomvikt per vagn, meter per vagn och antal axlar per vagn. I en analysituation ska de angivna värdena enligt prognosindata för de tågnummer som berörs kontrolleras och ändras i de fall det finns underlag för det. Dessutom ska de beräknade genomsnitten, exempelvis axlar per vagn, ändras om det finns underlag och bedöms väsentligt. Observera att ändringar både kan, och ibland ska, göras i både JA och UA.

---

#### **Kontroll och förändring av schablonberäknade värden**

I en analysituation ska de värden som redovisas per tågnummer enligt prognosindata samt schablonberäknade genomsnittsvärden, exempelvis antal axlar per vagn, kontrolleras och vid behov ändras

---

## 4. Användningsområden

Modellens användningsområden är i första hand för effektberäkning av följande:

1. Förändringar i tågsammansättning (längd, vikt, antal vagnar, antal dragfordon) på tågnummernivå
2. Förändring av antal tåg på tågnummernivå
3. Förändringar av kapacitetsutnyttjande som medför förändrad tidtabelltid och förseningstid för godståg
4. Förändring av övrig tidsåtgång ("extratid") utöver gångtid och matematiska tidstillägg
5. Omledning av tåg på tågnummernivå

Därutöver kan Bansek gods även komplettera Bansek vid objekt där godseffekterna utgör en väsentlig del av det totala nyttorna. Även vid objektskalkyler där lönsamheten bedöms som osäker eller ej robust (känslighetsanalyserna indikerar olika resultat) kan en kompletterande analys med Bansek gods vara lämplig för att se om det kan ge ytterligare vägledning avseende kalkylresultatet.

## 5. Beräknade effekter

I tabell 1 nedan redovisas beräknade och redovisade effekter. Effekterna redovisas totalt för JA, UA före volymförändringar samt volymförändringar. I respektive scenario



redovisas effekterna både för all godstrafik samt uppdelat på malmtåg och övriga godståg

Tabell 1: Beräknade och redovisade effekter

<b>Kvantifierade effekter</b>
Tågkm
Nettotonkm
Bruttotonkm
Tågtimmar transporttid
Tågtimmar förseningstid
Tontimmar transporttid
Tontimmar förseningstid
Elförbrukning kWh per år
Dieselförbrukning liter per år
<b>Värderade effekter</b>
Fordonskostnad totalt MSEK
- Banavgift MSEK
- Drivmedel MSEK
- Tidsberoende kostnad MSEK
Transporttidskostnad gods MSEK
Förseningstidskostnad gods MSEK
Olyckor MSEK
Buller MSEK
Infrastruktur MSEK

## 6. Beräkningslogik

Beräkningsgången kan kortfattat sammanfattas i följande fyra steg

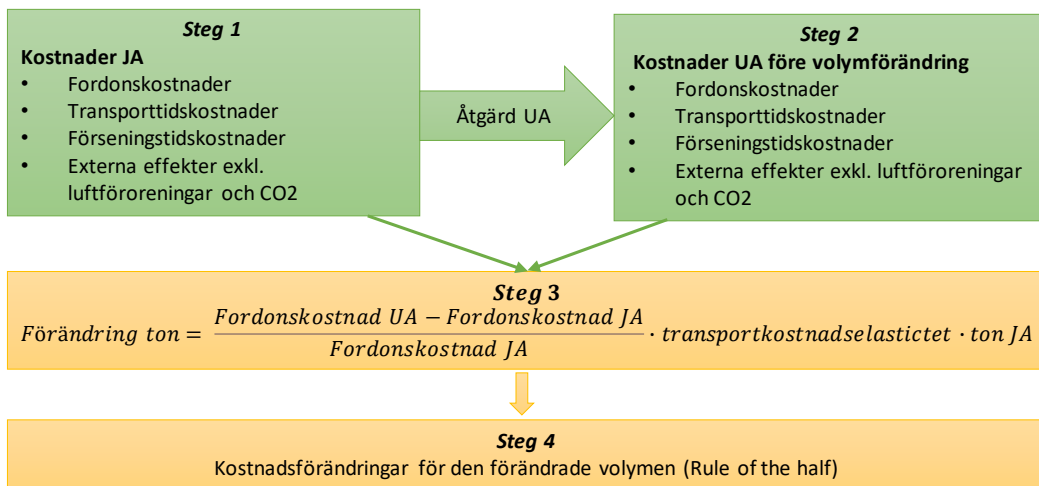
Steg 1: Kostnader i JA beräknas; kostnader består av fordonskostnader, transporttids- och förseningstidskostnader samt kostnader för externa effekter (exklusive kostnader för luftföroreningar och CO<sub>2</sub> som beräknas i Bansek)

Steg 2: Kostnader i UA före volymförändring beräknas

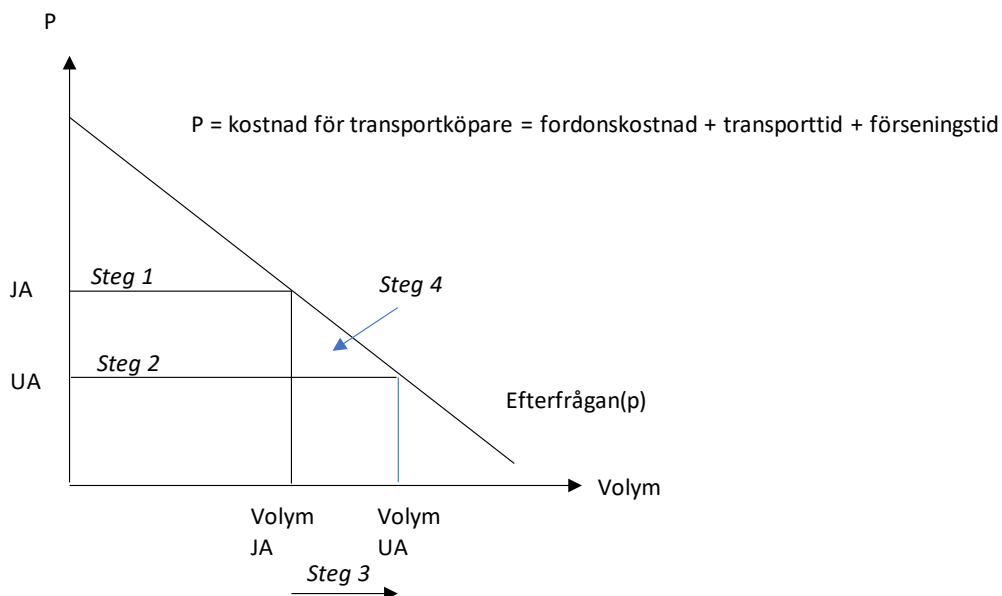
Steg 3: Volymförändring, antal ton, beräknas med hjälp av fordonskostnadsförändring UA-JA och transportkostnadselasticitet

Steg 4: Kostnadsförändringar för den förändrade volymen beräknas; fordonskostnadsförändringen utgör konsumentöverskott och beräknas med "Rule of the half", externa effekter för volymförändringen beräknas i sin helhet.

Stegen åskådliggörs i figuren nedan.



Nedan åskådliggörs detta med hjälp av en efterfrågefigur.



## 7. Bansek gods och Bansek

Bansek\_goods och Bansek samverkar på två olika sätt, dels genom att Bansek används som ett avslutande steg för beräkning av trafikomflyttningar, luftföroreningar och nuvärdeberäkning av effekter från Bansek\_goods, dels genom att Bansek\_goods i vissa fall ersätter godstrafikberäkningen i Bansek.

### 7.1. Från Bansek gods till Bansek

När en godstrafikberäkning genomförts i Bansek\_goods görs följande:

1. Kopiera innehållet i filen "Sammanfattning" i Bansek\_goods och klistra in i filen "Bansek\_goods" i Bansek.
2. I filen "Beskrivning av åtgärd" i Bansek anges följande

Separat Bansek Gods?	Ja
Val av effektredovisning	Totalt

### 3. Ändra antal godståg

Om förändringar av antal godståg genomförts i Bansek\_gods så ska det nya antalet godståg i UA beaktas även i Bansek. Det finns två sätt att göra detta:

- i) Kopiera värden i kolumn "Diff G per dag" (kolumn S) i flik Bangods i Bansek\_gods och klistra in i kolumn "Förändring antal godståg per dygn" i flik "Bangods\_injedel" i Bansek. Orsaken till att denna hantering ibland bör göras är den differens som finns i antal tåg mellan Bangods-databasen och Bangodssammanställning, se avsnitt 3.3 ovan.
- ii) Gör en differensberäkning av antal godståg och malmtåg direkt i Kap.UA och använd dessa differenser för att ta fram antal tåg i Bansek "Kap.ber UA" i

### 4. Ändra kapacitetsberäkning

Om förändringar i kapacitetsberäkningen genomförts i Bansek\_gods och dessa förändringar även påverkar persontågen så görs exakt samma kapacitetsförändringar i Bansek.

## 7.2. Från Bansek till Bansek gods och tillbaka till Bansek

I det här fallet görs kalkylen inledningsvis i Bansek och godstrafikeffekter ska beräknas i Bansek gods. Förändringar som gjorts i Bansek och som kommer att påverka godstågen ska då genomföras på samma sätt i Bansek gods.

1. Genomför samma åtgärder i kapacitetsberäkningen i Bansek gods som gjorts i Bansek.
2. Om antal persontåg förändrats i Bansek (antingen genom förändring av antal turer eller förändring av antal spår) ska det nya antalet persontåg kopieras in i Bansek gods.
3. Genomför övriga förändringar för godstågen i Bansek gods (ex. vis gångtider, extratid, avstånd, antal godståg etc.)
4. Kopiera in fliken "Sammanfattning" i fliken "Bansek\_gods" i Bansek
5. I fliken "Beskrivning av åtgärd" i Bansek anges följande

Separat Bansek Gods?	Ja
Val av effektredovisning	Totalt

## 8. Beskrivning av flikar och ändringar i ett utredningsalternativ

### 8.1. Flik Länkar

Per länk kan följande ändras

- Linjedel
- Avstånd km
- Elektrifiering

### 8.2. Flik Linje\_JA

Som beskrivs i avsnitt 3 ovan ska de angivna värdena enligt prognosindata för de tågnummer som berörs kontrolleras och ändras i de fall det finns underlag för det. Dessutom ska de beräknade genomsnitten, exempelvis axlar per vagn, ändras om det finns underlag och bedöms väsentligt för analysen. Observera att ändringar både kan, och ibland ska, göras i både JA och UA.

### 8.3. Flik Linje\_UA

Förändringar av antal tåg per år samt ton per axel görs manuellt och därefter sker automatiska beräkningar av en rad andra parametrar.

Parameter	Kolumn	Därefter automatisk beräkning av:
Tåg per år	D	Antal vagnar per tåg
		Tåglängd meter
		Bruttoton per tåg
		Nettoton per tåg
		Tåg per linjedel
		Kapacitetsutnyttjande
Ton per axel	H	Vagnar per tåg
		Tåglängd meter
		Last ton per vagn
		Bruttovikt ton per tåg

Övriga parametrar som kan ändras per tågnummer i UA är

- Dragfordon per tåg
- Last per vagn
- Axlar per vagn
- Last per vagn
- Tomvikt per vagn
- Meter per vagn
- Gångtid
- Extratid

Parametern ”extratid” finns i både JA och UA och kan användas för att effektberäkna sådana tidsförändringar som inte är ren gångtid, kapacitetspåslag eller tidtabellstillägg. Man anger helt enkelt extratid i JA och UA i kolumn R i respektive flik.

I fliken Linje\_UA är antal transporterade ton per linje konstant före volymförändringar. Det innebär att exempelvis färre tåg betyder mer ton per tåg och fler vagnar per tåg, längre tåg, mer ton per tåg etc.

#### 8.4. Flik Infradata

I fliken Infradata redovisas sammanfattande eller dimensionerande mått per bandel avseende stax, stvm och mötesspårslängd. Mötesspårslängd

- Stax; kolumn W
- Stvm; kolumn X
- Längd mötesspår min och max; kolumn Y och Z

Mötesspårslängd per mötesspår finns också i fliken ”Mötesspår”. Det är inte nödvändigt att gå via fliken ”Mötesspår”, ändringar kan göras direkt i ”Infradata”.

Det bör noteras att i nuvarande version av Bansek\_goods görs inga automatiska beräkningar till följd av förändrad infradata. Med andra ord medför ändringar i Infradata ingen påverkan på effektberäkningen. Uppgifterna fungerar istället som ett stöd för att manuellt genomföra förändringar till följd av ändrad infrastruktur, exempelvis högre last per axel, färre och längre tåg etc.

Observera att det är viktigt att se till att aktuella uppgifter finns i JA för de sträckor som utreds.

---

#### **Ingen automatisk beräkning vid förändring av Infradata**

I nuvarande version av Bansek\_goods görs ingen automatisk effektberäkning till följd av förändrad infradata.

---

#### 8.5. Flik Linjelänk\_JA

Här görs i normalfallet inga förändringar.

#### 8.6. Flik Linjelänk\_UA

I de fall tåg ska ledas en annan sträcka i UA görs detta här.

#### 8.7. Flik Kap\_JA

Beräkning av kapacitetsutnyttjandet i JA.

För mer information se användarhandledning Bansek

## 8.8. Flik Kap\_UA

- Förändringar av kapacitetspåverkande variabler kolumn H-AG
- Förändring av linjedelsindelningen

För mer information se användarhandledning Bansek

## 8.9. Flik Bangods

I fliken "Bangods" görs sammanställning av antal tåg per linjedel som därefter förs över till Kap\_JA och KAP\_UA.

# 9. Infrastrukturbegränsningar per tågnummer

I "Linje\_JA" och "Linje\_UA" kommer de infrastrukturdata som anges i "Infradata" att bearbetas och redovisas per tågnummer som dimensionerande faktor per infrastrukturkomponent och tågnummer. I kolumn AS-AV redovisas infrastrukturbegränsningar per tågnummer, se figuren nedan.

Figur 1: Infrastrukturbegränsningar per tågnummer

INFRASTRUKTURBEGRENSNINGAR								
första station	sista station	malm	TågperårUA	Stax min	STVM min	mötesspår min	mötesspår max	
Uå	Sl	0	<b>337</b>	22,5	6,4	440	3598	
Sl	Jbk	0	<b>317</b>	22,5	6,4	199	1363	
Jbk	Gk	0	<b>313</b>	22,5	6,4	540	1908	
Äh	Äsg	0	<b>17</b>	22,5	6,4	90	1666	
Mgb	Gk	0	<b>21</b>	22,5	6,4	183	1908	

I "Linje\_UA" redovisas också differenser i infrastrukturbegränsningar, kolumn CS-CV. Detta kan användas för att identifiera vilka tågnummer som påverkas av förändrad infrastruktur.

Figur 2: Differens infrastrukturbegränsningar per tågnummer

DIFF INFRABEGRENSNINGAR UA-JA								
första station	sista station	malm	TågperårUA	Stax min	STVM min	mötesspår min	mötesspår max	
Uå	Sl	0	<b>337</b>	0	0	0	0	0
Sl	Jbk	0	<b>317</b>	0	0	0	0	0
Jbk	Gk	0	<b>313</b>	0	0	0	0	0
Äh	Äsg	0	<b>17</b>	0	0	0	0	0
Mgb	Gk	0	<b>21</b>	0	0	0	0	0
Mgb	Gk	0	<b>96</b>	0	0	0	0	0

I fliken "VVmax" redovisas maximal tillåten vagnvikt per linjedel samt per riktning (norr respektive södergående) och med varierande hastighet. Det finns dock ingen automatisk koppling mellan tågnummer och VVmax i denna version av modellen. Informationen om vagnviktsbegränsning kan användas för manuella bedömningar.

## 10. Metodbeskrivningar och beräkningsexempel

I detta avsnitt görs principiella metodbeskrivningar för ett antal effektberäkningar/åtgärdstyper. I vissa fall följs detta av ett kvantifierat beräkningsexempel från tillämpning av modellen.

### 10.1. Mötesspårslängd

Förlängning av mötesspår kan hanteras på två sätt:

1. Ändra kortaste mötesspår på aktuella bandelar i UA i flik ”Infradata”
2. Gå via fliken ”mötesspår” och ändra mötesspårslängd på de aktuella mötesspåren

Den första metoden är enklast och är att föredra under förutsättning att utredaren har kontroll på hur de mötesspår som utreds kommer att påverka dimensionerande mötesspår per bandel i ”Infradata”.

Det ska återigen poängteras att det inte sker någon automatisk justering av tåglängder då längder på mötesspår förändras. Detta ska göras manuellt i de fall det är aktuellt att köra längre och färre tåg till följd av åtgärden.

Figur 3: Flik infradata mötesspårslängd i JA och UA

	FRÅN PLATS	TILL PLATS		Stax JA	stvm t/m JA	Mötesspår min JA	Mötesspår max JA	Stax UA	stvm UA	Mötesspår min UA	Mötesspår max UA
111	(Peuravaara)	Riksgränsen	21	30	12	753	995	30	12	753	995
112	Kiruna malmbangård	Peuravaara*	21	30	12	643	1465	30	12	643	1465
113	(Gällivare)	(Peuravaara)	21	30	12	520	1041	30	12	520	1041
114	Gällivare*	Koskullskulle	21	30	12	742	1261	30	12	742	1261
116	(Rätsi)	(Svappavaara)	21	30	12	752	988	30	12	752	988
117	(Murjek)	(Gällivare)	21	30	12	520	870	30	12	520	870
118	(Buddbyn)	(Gällivare)	21	30	12	567	1102	30	12	567	1102

En förändring av längden för ett mötesspår anges i kolumn ”mötesspår min UA” på respektive bandel. Det är mycket viktigt att utredaren kontrollerar att det är korrekta mötesspårslängder i både JA och UA i det område som berörs.

Det alternativa tillvägagångssättet är att istället gå till flik ”Mötesspår” och ange nya mötesspårslängder på aktuella trafikplatser.

Beräkningsgång:

1. Ändra mötesspårslängd; antingen i flik ”Mötesspår” eller i flik ”Infradata”
2. I flik ”Linje UA” kolumn CU och CV visas förändringar i minsta och största mötesspårslängd per tågnummer.
3. Detta används som underlag för att bedöma om berörda transporter kan/ska omvandlas till färre men längre tåg. Bedömning av i vilken utsträckning detta är möjligt görs från fall till fall och dokumenteras i underlaget. Till hjälp med att göra denna bedömning finns beräknad genomsnittlig tåglängd, kolumn BG i

flikarna "Linje\_JA" och "Linje\_UA". Tåglängder jämförs med uppgifter om kortaste mötesspår längs respektive tågnummers färdväg, kolumn AU.

4. För de tågnummer där det bedöms som möjligt att förlänga tågen och minska antalet avgångar anges det nya antalet avgångar per år i Linje\_UA.

Nedan visas ett förenklat illustrationsexempel:

1. Ange kortaste mötesspår i UA i flik "infradata", kolumn Y

Ange kortaste mötesspår i UA

	FRÅN PLATS	TILL PLATS		Mötesspår min JA	Mötesspår max JA	Mötesspår min UA	Mötesspår max UA
382	Karlstad Välsviken	(Kil)	12	192	1296	700	1296

2. Ta fram tåg som påverkas

De tågnummer som påverkas, dvs som får en förändring i kortaste mötesspår, framgår i kolumn CU i flik "Linje\_UA". Här används endast fyra av dessa tågnummer.

Figur 5: Differens mötesspårslängd per tågnummer

DIFF INFRABEGRENSNINGAR UA-JA											
Tå	Tåguppd	första statio	sista statio	malm	Tågperår	avstånd k	Antal vagnar	Stax min	STVM mi	mötesspår min	mötesspår max
5661	5661	Hrbg	Gms	0	191	168,02	6,54	0	0	449	0
5662	5662	Gms	Hrbg	0	187	169,75	11,42	0	0	449	0
5663	5661	Hrbg	Gms	0	58	168,02	6,38	0	0	449	0
5664	5662	Gms	Hrbg	0	48	169,75	12,63	0	0	449	0

I figur 6 visas de infrastrukturbegränsningar som gäller i UA efter mötesspår förlängningen för de fyra tågnummer som visas ovan. För att spara utrymme skrivs inte tågnummer och tåguppdrag ut i figuren.

Figur 6: Tåg som påverkas av längre mötesspår, UA

INFRASTRUKTURBEGRENSNINGAR										
första station	sista station	malm	TågperårUA	avstånd km	Antal vagnar	Stax min	STVM min	mötesspår min	mötesspår max	Tåglängd beräknat
Hrbg	Gms	0	191	168,02	6,54	22,5	6,4	641	1296	181
Gms	Hrbg	0	187	169,75	11,42	22,5	6,4	641	1296	307
Hrbg	Gms	0	58	168,02	6,38	22,5	6,4	641	1296	175
Gms	Hrbg	0	48	169,75	12,63	22,5	6,4	641	1296	341

I figur 7 visas samma tågnummer med situationen i JA



Figur 7: Tåg som påverkas av förlängda mötesspår JA

INFRASTRUKTURBEGRÄNSNINGAR											
första station	sista station	malm	Tåg per år	avstånd km	Antal vagnar	Stax min	STVM min	mötesspår min	mötesspår max	Tåglängd beräknad	
Hrbg	Gms		0	191	168,02	6,54	22,5	6,4	192	1296	180,6
Gms	Hrbg		0	187	169,75	11,42	22,5	6,4	192	1296	307,0
Hrbg	Gms		0	58	168,02	6,38	22,5	6,4	192	1296	175,4
Gms	Hrbg		0	48	169,75	12,63	22,5	6,4	192	1296	341,3

Som framgår av figuren ovan överstiger tåglängden på två av tågen längden på mötesspåret i JA. Det betyder att dessa tåg inte kan använda åtminstone det kortaste mötesspåret.

Här antas att det är möjligt att minska antalet avgångar med 50 %

Figur 8: Tåg som påverkas av förlängda mötesspår i UA efter förändring av antal avgångar

första station	sista station	malm	TågperårUA	avstånd km	Antal vagnar	Stax min	STVM min	mötesspår min	mötesspår max	Tåglängd beräknad	
Hrbg	Gms		0	96	168,02	9,69	22,5	6,4	641	1296	260
Gms	Hrbg		0	94	169,75	17,91	22,5	6,4	641	1296	472
Hrbg	Gms		0	29	168,02	9,38	22,5	6,4	641	1296	251
Gms	Hrbg		0	24	169,75	19,24	22,5	6,4	641	1296	512

Kontrollera så att nya tåglängderna fungerar

Även om tåglängderna i JA överstiger längden på mötesstationen, bör de nya tåglängderna inte överstiga den nya längden på mötesstationen

Figur 9: Effekt prognosår

Kalkylsammansättning	MSEK prognosår
<b>Budgeteffekter</b>	
Banavgifter godståg spår	0,25
Banavgifter godståg tågläge	-0,19
<b>Effekter för godskunder</b>	
Transportkostnad tid	3,19
Transportkostnad drivmedel	0,16
Transportkostnad banavgift	0,49
Transporttid	0,10
Förseningstid	0,01
<b>Externa effekter</b>	
Trafikolyckor; godståg	0,09
Infrastruktur; godståg	-0,05
Buller; godståg	-0,01
<b>SUMMA EFFEKTER</b>	<b>4,09</b>

Momentet att avgöra vilka tåg som kan omvandlas till färre avgångar och längre tåg är avgörande för analysen. Detta görs inte med automatik i modellen, istället krävs manuella bedömningar av utredaren.

För att göra beräkningen komplett ska allt innehåll i flik "Sammanfattning" kopieras in i Banseks flik "Bansek\_gods". Dessutom ska förändringar i antal godståg beaktas i Bansek. Detta beskrivs i avsnitt 10.2.2 nedan.

## 10.2. Stax

Höjning av Stax (största tillåtna axellast) kan påverka last per vagn och därmed vagnar per tåg och/eller tåg per år. I vilken utsträckning detta sker beror på om stax är dimensionerande i utgångsläget eller inte och det beror sin tur på egenskaper hos det gods som transporteras. I vilken utsträckning antal tåg påverkas måste bedömas från fall till fall. Transporter av gods som i första hand är skrymmande ställer inga krav på axellast eftersom last per vagn bestäms av andra faktorer (utrymme per vagn). För transporter av den typen av gods är istället möjlig tåglängd en viktigare parameter.

Baserat på prognosindata (antal vagnar och bruttovikt per tåg) samt kalkylvärden (vikt per lok och tomvikt för vagnar med 2, 4 respektive 6 axlar) beräknas genomsnittligt antal axlar per vagn och därmed ton per axel. I en verklig utredningssituation måste utredaren ta ställning till om det beräknade genomsnittet vad gäller axlar per vagn och ton per axel är relevanta. Om inte så ska nödvändiga förändringar anges på aktuella tågnummer i både JA och UA.

Som illustrationsexempel kommer en höjning av stax från 30 till 32,5 ton på Malmbanan att användas. Det måste observeras att detta endast är för att illustrera metodiken, i ett "skarpt" kalkylfall kan resultaten se annorlunda ut.

I flik "Infradata" anges ny stax i UA i kolumn W, se illustrationsexempel i figur 1 nedan. I figuren visas inte alla sträckor som får ändrad stax

Figur 10: Flik "infradata" och ny stax i UA (illustrationsexempel)

	FRÅN PLATS	TILL PLATS		Stax UA
111	(Peuravaara)	Riksgränsen	21	32,5
112	Kiruna malmbangård	Peuravaara*	21	32,5
113	(Gällivare)	(Peuravaara)	21	32,5
114	Gällivare*	Koskullskulle	21	32,5
116	(Råtsi)	(Svappavaara)	21	32,5
117	(Murjek)	(Gällivare)	21	32,5

I flik "Linje\_UA" beräknas dimensionerande Stax per godstågslinje baserat på värden per bandel i fliken "Infradata"

I kolumn CS visas differens mellan dimensionerande stax i UA och JA vilket kan användas för att sortera ut de tågnummer som kan komma att påverkas.

En höjning av stax kan innebära något av följande:

- i) Oförändrad last per tåg och oförändrat antal tåg per år men färre antal vagnar per tåg
- ii) Oförändrat antal vagnar per tåg, färre tåg per år och större last per tåg

Vilket som är mest troligt utfall måste avgöras från fall till fall. Nedan redovisas beräkningsgången för de två typfallen.

### 10.2.1. Höjning av stax och oförändrat antal tåg per år

För att belysa den praktiska hanteringen av en stax-höjning används illustrationsexemplet enligt figuren ovan

I flik ”Linje-UA” beräknas dimensionerande Stax per tågnummer baserat på värden per bandel i fliken ”Infradata”. Det innebär att det endast de linjer där dimensionerande stax påverkas som kan få någon effekt.

I kolumn CS visas differens mellan dimensionerande stax i UA och JA vilket kan användas för att söka ut de tågnummer som påverkas

Exakt hur den nya dimensionerande axellasten kommer att påverka trafiken är en fråga för utredaren/analytikern att ta reda på. Det är också så att den genomsnittliga vikten enligt per axel, enligt prognosindata, är lägre än dimensionerande stax. Trots det kan ändå vara så att den genomsnittliga vikten per axel ökar då stax ökar. Exempelvis om den genomsnittliga vikten per axel i utgångsläget är 28,5 ton kan det öka till 30 ton. Detta måste avgöras från fall till fall.

I det här illustrationsexemplet antar vi dock att det endast är de tågnummer som har en genomsnittlig vikt per axel som är 30 ton eller mer i utgångsläget som får en direkt påverkan. Till detta kommer att tomtransporterna, dvs mer eller mindre tomma transporter i motsatt riktning, också påverkas i form av färre vagnar per tåg

Nedan visas utseendet på genomförda förändringar

Figur 11: Jämförelsealternativ, utdrag av några tågnummer som får förändrad dimensionerande stax

Tåg per år	avstånd km	Antal vagnar	Antal dragfordon	Tåglängd	Bruttovikt	Nettolast	Tonperår	lastpervagn	bruttovikt/ axel	
									metervikt	metervikt
340	129,75	67,61	2,0	742	8 311	6 471	2 198 403	95,71	30,1	12,5
337	129,75	67,49	2,0	744	1 916	81	27 386	1,20	6,5	2,7
221	129,75	67,66	2,0	743	8 347	6 505	1 439 337	96,14	30,2	12,6
40	129,75	67,79	2,0	744	1 991	146	5 821	2,15	6,8	2,8
149	129,75	67,51	2,0	751	8 382	6 549	978 949	97,00	30,4	12,5
257	129,75	67,66	2,0	745	2 059	221	56 895	3,27	7,0	2,9

Följande steg genomförs:

1. Ändra ton/axel i flik Linje UA kolumn "ton/axel" på de tågnummer som påverkas (i figuren ovan är det de tågnummer med stax lika med eller större än 30)
2. Ändra i kolumn "Last ton per vagn" (kolumn O) på aktuella tågnummer till ny last per vagn enligt följande formel:

*Ton per vagn i UA*

$$= \text{ton per vagn i JA} + \text{stax} - \text{höjning } 2,5 \text{ ton} \cdot \text{axlar per vagn}$$

3. Ändra antal vagnar på tomtransporterna så att de stämmer med antal vagnar i de lastade tågen

Figur 12: Utredningsalternativ; ändrad genomsnittlig axellast, ton/axel och oförändrat antal tåg

TågperårUA	avstånd km	Antal vagnar	Antal dragfordon	Ton/axel	Bruttovikt UA	Nettovikt UA	metervikt	Total ton/år	last ton vagn
340	129,75	62,70	2,0	32,5	8 346	6 471	13,31	2 198 403	105,71
337	129,75	62,70	2,0	6,5	1 798	81	2,70	27 386	1,30
221	129,75	62,98	2,0	32,5	8 409	6 505	13,32	1 439 337	106,14
40	129,75	62,70	2,0	6,8	1 864	146	2,83	5 821	2,32
149	129,75	63,24	2,0	32,5	8 494	6 549	13,14	978 949	107,00
257	129,75	62,70	2,0	7,0	1 936	221	2,93	56 895	3,53

Som framgår av UA ovan innebär stax-höjningen att även metervikten ökar. Det måste kontrolleras att det är genomförbart att trafikera med den högre metervikten. I annat fall måste investeringen kompletteras med åtgärder som möjliggör en högre metervikt.

#### 10.2.2. Höjning av stax och färre tåg per år

Det andra utfallet av ökad stax är att varje tåg transporterar en större last vilket därmed möjliggör en minskning av antal tåg. För att illustrera detta används samma höjning av stax på malmbanan som ovan, från 30 till 32,5 ton.

I flik "Infradata" anges Stax i UA på aktuella sträckor. I Flik "Linje\_UA" beräknas nya dimensionerande stax per tågnummer. I kolumn CS visas differens mellan dimensionerande stax i UA och JA vilket kan användas för att söka ut de tågnummer som påverkas. I figuren 2 ovan nedan visas ett mindre utdrag över de tåg som påverkas

Tågnummer 9902, 9904 och 9906 har samtliga ton per axel på strax över 30 ton. Övriga tåg i figuren är uppenbart tomtransporter och påverkas inte direkt av stax-höjningen. Däremot kommer antalet tomtransporter att påverkas då antal lastade transporter förändras.

Beräkningsgång för de tågnummer som får ändrad axellast:

1. Ändra ton/axel i flik Linje UA kolumn "ton/axel" på de tågnummer som påverkas

2. Använd samma antal vagnar per tåg som i JA, dvs ändra i formeln i kolumn "Antal vagnar" (kolumn H) och hämta uppgifter från JA för de tågnummer som får ändrad vikt per axel

3. Ändra i kolumn "Last ton per vagn" (kolumn O) på aktuella tågnummer till ny last per vagn enligt följande formel:

$$\begin{aligned} \text{Ton per vagn i UA} \\ = \text{ton per vagn i JA} + \text{stax} - \text{höjning } 2,5 \text{ ton} \cdot \text{axlar per vagn} \end{aligned}$$

4. Ändra i formeln "bruttovikt UA" (kolumn K)

$$\begin{aligned} \text{Bruttovikt UA} = \text{lokvikt} + \text{antal vagnar UA (nettolast per vagn} \\ + \text{tomvikt per vagn)} \end{aligned}$$

5. Ändra antal tåg i UA (kolumn F)

$$\text{Antal tåg i UA} = \frac{\text{Totalt ton UA}}{\text{Vagnar per tåg} \cdot \text{last per vagn}}$$

De tåg som är tomtransporter påverkas inte direkt av Stax-höjningen, däremot kommer antal tåg att påverkas i samma omfattning som antal tåg med last.

I det här fallet minskar antal tåg med last med 524 per år. Tomtransporterna ska minska med samma antal totalt sett, här har detta åstadkommit genom en proportionell minskning per tågnummer.

Figur 13: Utdrag berörda tåg i UA

TågperårUA	Beräknas	Beräknas/ändras		Beräknas/ändras		Nettovikt UA	metervikt	Total ton/år	Beräknas/ändras
	avstånd km UA	Antal vagnar	Antal dragfordon	Ton/axel	Bruttovikt UA				last ton vagn
308	129,75	67,61	2,0	32,5	8 987	7 147	13,57	2 198 403	105,71
306	129,75	67,49	2,0	6,5	1 916	90	2,71	27 386	1,33
200	129,75	67,66	2,0	32,5	9 023	7 182	13,62	1 439 337	106,14
36	129,75	67,79	2,0	6,8	1 991	161	2,83	5 821	2,37
136	129,75	67,51	2,0	32,5	9 057	7 224	13,49	978 949	107,00
233	129,75	67,66	2,0	7,0	2 059	244	2,94	56 895	3,61

I figuren nedan visas sammanställning av de effekter som beräknas i modellen.

Figur 14: Effekt prognosår

<b>Kalkylsammanställning</b>	<b>MSEK prognoså</b>
<b>Budgeteffekter</b>	
Banavgifter godståg spår	-4,33
Banavgifter godståg tågläge	-0,45
<b>Effekter för godskunder</b>	
Transportkostnad tid	24,32
Transportkostnad drivmedel	2,86
Transportkostnad banavgift	4,98
Transporttid	0,15
Förseiningstid	0,01
<b>Externa effekter</b>	
Trafikolyckor; godståg	0,20
Infrastruktur; godståg	4,77
Buller; godståg	0,06
<b>SUMMA EFFEKTER</b>	<b>27,80</b>

För beräkning av ekonomiska effekter av trafikomflyttningar samt nuvärdeberäkning kopieras hela fliken ”Sammanställning” in i Bansek, flik ”Bansek\_gods”. I det här fallet tillkommer dessutom minskat antal godståg som kommer att påverka persontågen som går på berörda sträckor. Som redogörs för i avsnitt 3.3 ovan måste avvikelser mellan Bangodssammanställning och Bangodsdatabas beaktas. Ett sätt att göra detta på är följande:

1. I flik ”Bangodssammanställning” i kolumn S och T finns differens UA-JA Godståg respektive Malmtåg per dag. Kopiera in dessa differenser på aktuella linjedelar i Banseks flik ”Kap.ber UA”.
2. Beräkna antal godståg och malmtåg i Bansek för varje linjedel kolumn BP och BQ genom att beakta differensen. Observera att en minskning har ett negativt tecken.

Ofta påverkas enbart godståg och då behöver operationen ovan bara göras för godståg. I det här fallet är det dock endast malmtåg på Malmбанan som påverkas.

I flik ”Beskrivning av åtgärd” anges följande (rad 10 och 11)

<b>Separat Bansek Gods?</b>	<b>Ja</b>
<b>Val av effektredovisning</b>	<b>Totalt</b>

Nedan visas det samlade resultatet från Bansek.

Figur 15 Totala effekter miljoner kr Stax-exempel Bansek gods och Bansek

Kalkylsammansättning, miljoner kronor	Totalt	Totalt	Totalt
	Prognosåret	Öppningsår	Nuvärde
<b>Investeringskostnad</b>			0
<b>Kostnader för underhåll</b>			0
<b>Kostnad för reinvestering</b>			0
Infrastruktur järnväg	4,8	3,6	112
Infrastruktur väg	0,4	0,3	9
<b>Effekter för persontrafikföretag</b>			
Biljettintäkter	0,2	0,1	4,6
Fordonskostnader kollektivtrafik	0,2	0,0	4,0
Omkostnader	0,0	0,0	-0,2
Moms på biljettintäkter	0,0	0,0	-0,3
Banavgifter	0,0	0,0	0,0
<b>Budgeteffekter</b>			
Drivmedelsskatt och moms	-0,3	-0,3	-7,6
Moms på biljettintäkter	0,0	0,0	0,3
Banavgifter	-4,8	-2,5	-103,2
<b>Skattefinansieringskostnad</b>			
Skattefinansieringskostnad			1,8
<b>Effekter för resenärer</b>			
Reskostnader	0,0	0,0	0,0
Åktid	0,3	0,2	9,4
Turintervall	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	0,1	0,1	2,2
<b>Effekter för godskunder</b>			
Transportkostnader	32,2	25,9	763,5
Transporttid	0,1	0,1	3,5
Förseningstid	0,0	0,0	0,3
<b>Externa effekter</b>			
Luftföroreningar-Pmavgas	0,0	0,0	0,2
Luftföroreningar-Nox	0,0	0,0	0,1
Luftföroreningar-Pmslitage	0,4	0,3	11,2
Luftföroreningar-NH3	0,0	0,0	0,0
Trafikolyckor	0,8	0,7	21,4
Buller	0,2	0,2	5,3
<b>SUMMA effekter</b>	<b>34,64</b>	<b>29</b>	<b>838</b>

Observera att detta är ett illustrationsexempel, verkliga värden i en ”skarp” analys kommer att vara annorlunda.

### 10.3. Elektrifiering

I detta illustrationsexempel genomförs en elektrifiering på linjedel L2400 och L2401 (Fryksdalsbanan).

Flik Länkar: ange ”Ja” i kolumn ”El UA” (kolumn W) på aktuella sträckor

Kopiera in allt i flik ”Sammanfattning” till Banseks flik ”Bansek\_goods”

I flik "Beskrivning av åtgärd" anges följande (rad 10 och 11)

Separat Bansek Gods?	Ja
Val av effektrevisning	Totalt

För att beräkna persontrafikeffekter anges "Ja" i kolumn "El UA" i flik länkar i Bansek

Figur 16 Totala effekter miljoner kronor elektrifieringsexempel

Kalkylsammansättning, miljoner kronor	Totalt Prognosåret	Totalt Öppningsår	Totalt Nuvärde
<b>Investeringskostnad</b>			0
<b>Kostnader för underhåll</b>			0
<b>Kostnad för reinvestering</b>			0
Infrastruktur järnväg	-0,4	-0,3	-10
Infrastruktur väg	0,9	0,6	21
<b>Effekter för persontrafikföretag</b>			
Biljettintäkter	0,0	0,0	0,0
Fordonskostnader kollektivtrafik	16,5	0,0	345,5
Omkostnader	0,0	0,0	0,0
Moms på biljettintäkter	0,0	0,0	0,0
Banavgifter	0,0	0,0	0,0
<b>Budgeteffekter</b>			
Drivmedelsskatt och moms	-0,7	-0,6	-16,0
Moms på biljettintäkter	0,0	0,0	0,0
Banavgifter	0,5	0,2	11,2
<b>Skattefinansieringskostnad</b>			
Skattefinansieringskostnad			4,2
<b>Effekter för resenärer</b>			
Reskostnader	0,0	0,0	0,0
Åktid	0,0	0,0	0,0
Turintervall	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	0,0	0,0	0,0
<b>Effekter för godskunder</b>			
Transportkostnader	15,1	9,8	343,9
Transporttid	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	0,0	0,0	0,0
<b>Externa effekter</b>			
Luftföroreningar-PM avgas	0,3	0,5	9,6
Luftföroreningar-NOx	0,4	0,4	10,5
Luftföroreningar-PM slitage	1,0	0,7	25,0
Luftföroreningar-NH3	0,0	0,0	0,0
Trafikolyckor	1,0	0,7	25,9
Buller	0,3	0,4	7,2
<b>SUMMA effekter</b>	<b>34,84</b>	<b>12</b>	<b>778</b>

Det bör noteras att den här analysen fungerar lika bra att genomföra i sin helhet i Bansek, de totala effekterna blir nästan identiska. I andra fall, där vissa tågnummer går långa sträckor med dieseldrift till följd av en kortare oelektrifierad sträcka, kan däremot ge mer korrekta beräkningar i Bansek gods.



## 10.4. Omledning tåg

För att ändra sträckning på ett tåg i JA eller UA görs följande (här beskrivs som om förändringen görs i UA men metoden är exakt densamma i JA):

- Flik "Linjelänk\_UA": skriv in aktuellt linjenr och den nya sträckningen (från nod och till nod) i kolumn A-F längst ner dvs efter sista ordinarie raden. Kopiera ner beräkningsformler för alla kolumner från sista ordinarie raden. Se till att den nya sträckningen finns i "Länkar" så att avstånd, drivmedel och kapacitetsutnyttjande kan hämtas. Ta bort **alla** uppgifter för den ursprungliga sträckningen i Linjelänk UA
- Flik "Linje\_UA": Om nödvändigt, ändra antal tåg per år så ändras övriga beräkningar automatisk. Detta kan t.ex. behöva göras om tåg leds om till en bana med högre stax, som gör att tågen kan bli tyngre och därmed färre. Om antalet tåg som leds om är samma i UA som JA behöver ingen justering i "Linje\_UA" göras.

I vissa fall behöver omledning av tåg göras i JA, metoden är densamma som redovisas ovan men förändringen görs i "Linjelänk\_JA" och "Linje\_JA".

För att få en överblick av trafikeringen på linjedelar finns en extern excel fil med namnet "Matris godståg". Matrisen består av rader = tågnummer och kolumner = linjedelar. I figuren nedan visas ett utdrag med de första raderna och kolumnerna. På de linjedelar som trafikeras av ett tågnummer är detta markerat med siffran 1.

Tågnr	Tåguppdrag	Tåg per år	första station	sista station	(Forsmo) – (Forsmo) – Malmbanan (Hoting) (Hoting) Malmbanan			
					Buddbyn- Murjek	Forsmo- Tågsjöberg	Tågsjöberg- Hoting	Murjek- Gällivare
					L100 8 354	L1000 984	L1001 785	L101 8 025
4051a	4051	337	Uå	Sl	0	0	0	0
4052	4051	317	Sl	Jbk	0	0	0	0
4053a	4051	313	Jbk	Gk	0	0	0	0
4148	4148	17	Åh	Åsg	0	0	0	0
4150	4158	21	Mgb	Gk	0	0	0	0
4152	4156	96	Mgb	Gk	0	0	0	0
4156	4156	183	Mgb	Gk	0	0	0	0

## 10.5. Dela upp en linjedel i två eller flera

Åtgärder som innebär att indelningen i linjedelar förändras, exempelvis nya mötesstationer eller dubbelspår på en del av sträckan, analyseras på samma sätt som i Bansek. Här beskrivs detta kortfattat:

1. Lägg in nya rader i Kap\_UA vid den linjedel som ska delas upp i flera och ge de nya linjedelarna linjedelsnummer som är lediga
2. Se till att det finns korrekta parametervärden och antal tåg för kapacitetsberäkning på de nya linjedelarna
3. Ändra linjedelsnummer för aktuella länkar i "Länkar"

4. Om UA innebär ändrad spårlängd anges nya avstånd i ”Länkar”

För att illustrera metodiken används här två olika exempel:

- **Fyrspår på sträckan Alingsås-Floda.** Detta beskrivs mer utförligt i Beräkningsexempel Bansek Bas 2024 ”Högre kapacitet, utbyggnad till fyrspår, förändringar av linjedelar i UA”
- **Dubbelspår Kringlan-Ljusne (Gussi).** Detta beskrivs närmare i Beräkningsexempel Bansek bas 2024 ”OBK dubbelspår Kringlan-Söderhamn”.

### 10.5.1. Fyrspår-Alingsås-Floda

Sträckan Alingsås-Floda ligger på linjedel L2919 Alingsås-Olskroken. Då åtgärden innebär fyrspår Alingsås-Floda, måste den linjedel L2919 delas upp i flera delar. Första steget är att dela upp sträckan i två nya delsträckor; Alingsås-Floda och Floda-Olskroken. I detta specifika fall behöver vi dock göra ytterligare en uppdelning då åtgärden innebär utbyggnad till fyrspår, vilket gör att kapaciteten kommer skilja sig åt även mellan ytter- och innerspår på sträckan Alingsås – Floda. Således behöver vi lägga till tre nya linjedelar i kapacitetsberäkning UA:

L2919, Alingsås – Floda (y).

L2930, Alingsås – Floda (i).

L2931, Floda – Sävedalen (Olskroken).

Ytterspåret Alingsås – Floda har här fått det existerande linjedelsnumret L2919, innerspåret har fått ett ledigt linjedelsnummer, L2930, och den nya sträckan har fått efterföljande linjedelsnummer, L2931.

### Steg 1 och 2 Kapacitetsberäkning UA

Nedan visas de nya linjedelarna och numrering i UA

Stråk	Linjedel	Linjeindelning
Västra stamban	L2919	Alingsås-Floda
Västra stamban	L2930	Alingsås-Floda
Västra stamban	L2931	Floda-Olskroken

Därefter ordnas parametervärden och beräkningsformler i kapacitetsberäkningen.

På fyrspåret Alingsås-Floda fördelar sig trafiken så att snabbtåg och övriga persontåg trafikerar L2919 och lokaltåg samt godståg trafikerar L2930.

Stråk	Linjedel	Linjeindelning	Snabbtåg	Övriga	Lokaltåg	Godståg	Malm
Västra stamban	L2919	Alingsås-Floda	29	74	-	-	-
Västra stamban	L2930	Alingsås-Floda	-	-	38	29	-
Västra stamban	L2931	Floda-Olskroken	29	74	38	29	-

Enklast är att ange antal tåg på respektive linjedel i UA manuellt.

### Steg 3 och 4 Länkar UA och avstånd UA

Nedan visas linjedel till respektive länk i UA. Ingen avståndsförändring sker

Alingsås-Bryngenäs	612	L2919	L2930
Bryngenäs-Västra Bodarna	612	L2919	L2930
Västra Bodarna-Norsesund	612	L2919	L2930
Norsesund-Norsesund västra	612	L2919	L2930
Norsesund västra-Floda	612	L2919	L2930
Floda-Stenkullen	612	L2919	L2931
Stenkullen-Lerum	612	L2919	L2931
Lerum-Aspedalen	612	L2919	L2931
Aspedalen-Aspen	612	L2919	L2931
Aspen-Jonsered östra	612	L2919	L2931
Jonsered östra-Jonsered Västra	612	L2919	L2931
Jonsered Västra-Partille	612	L2919	L2931
Partille-Sävedalen	601	L2919	L2931
Sävedalen-Sävenäs rangerbangård	602	L2919	L2931
Sävenäs rangerbangård-Göteborg	602	L2919	L2931
Göteborg Sävenäs-Olskroken	601	L2919	L2931
Olskroken-Göteborg Sävenäs	601	L2919	L2931
Göteborg Sävenäs-Sävenäs range	602	L2919	L2931
Sävedalen-Partille	601	L2919	L2931
Partille-Jonsered Västra	612	L2919	L2931
Jonsered Västra-Jonsered östra	612	L2919	L2931
Jonsered östra-Aspen	612	L2919	L2931
Aspen-Aspedalen	612	L2919	L2931
Aspedalen-Lerum	612	L2919	L2931
Lerum-Stenkullen	612	L2919	L2931
Stenkullen-Floda	612	L2919	L2931
Floda-Norsesund västra	612	L2919	L2930
Norsesund västra-Norsesund	612	L2919	L2930
Norsesund-Västra Bodarna	612	L2919	L2930
Västra Bodarna-Bryngenäs	612	L2919	L2930
Bryngenäs-Alingsås	612	L2919	L2930
Sävenäs rangerbangård-Sävedalen	602	L2919	L2931
Göteborg Sävenäs-Sävenäs	602	L2919	L2931
Sävenäs-Sävedalen	602	L2919	L2931
Sävedalen-Sävenäs	602	L2919	L2931
Sävenäs-Göteborg Sävenäs	602	L2919	L2931

Därmed är beräkningen klar och hela fliken ”Sammanfattning kopieras in i Banseks fliken ”Bansek\_gods” såsom beskrivs ovan. Totalresultatet visas nedan.

Kalkylsammansättning, miljoner kronor	Totalt Prognosåret	Totalt Öppningsår	Totalt Nuvärde
<b>Investeringskostnad</b>			-5 725
<b>Kostnader för underhåll</b>			-202
<b>Kostnad för reinvestering</b>			-157
Infrastruktur järnväg	-4,1	-3,0	-96
Infrastruktur väg	3,0	2,1	69
<b>Effekter för persontrafikföretag</b>			
Biljettintäkter	186,0	153,5	4 499,0
Fordonskostnader kollektivtrafik	-1,5	0,0	478,1
Omkostnader	-9,4	-7,7	-226,7
Moms på biljettintäkter	-10,5	-8,7	-254,7
Banavgifter	-3,5	-1,7	-77,4
<b>Budgeteffekter</b>			
Drivmedelsskatt och moms	-20,1	-20,5	-495,4
Moms på biljettintäkter	10,5	8,7	254,7
Banavgifter	4,1	0,3	12,2
<b>Skattefinansieringskostnad</b>			
Skattefinansieringskostnad			-1 202,8
<b>Effekter för resenärer</b>			
Reskostnader	0,0	0,0	0,0
Åktid	197,6	140,5	5 182,1
Turintervall	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	23,6	16,8	618,7
<b>Effekter för godskunder</b>			
Transportkostnader	4,7	4,2	108,3
Transporttid	1,5	1,3	33,3
Förseningstid	0,1	0,1	3,0
<b>Externa effekter</b>			
Luftföroreningar-PM avgas	0,0	3,2	16,4
Luftföroreningar-NOx	0,2	0,3	2,7
Luftföroreningar-PM slitage	10,8	7,7	282,1
Luftföroreningar-NH3	0,0	0,0	0,0
Trafikolyckor	1,7	1,3	42,1
Buller	0,8	0,8	23,0
<b>SUMMA effekter</b>	<b>395,61</b>	<b>299</b>	<b>9 299</b>
<b>Nettoresultat</b>			<b>3 189</b>
<b>Nettonuvärdeskvot</b>			<b>0,52</b>
<b>NUK</b>			<b>1,52</b>

### 10.5.2. Dubbelspår OKB Kringlan-Ljusne

Beräkningsexemplet dubbelspår Kringlan-Söderhamn baseras på ”Beräkningsexempel Bansek bas 2024 OBK dubbelspår Kringlan-Söderhamn”.

Åtgärden innebär att dubbelspår byggs på sträcka Kringlan-Ljusne (trafikplats Gussi). Denna sträcka ingår i linjedelen L1422 Kringlan-Söderhamn.

Steg 1: Ändra i Kap\_UA

Linjedelen L1422 delas upp i två delar:

L1422	Kringlan-Ljusne (Gussi)
L1423	Ljusne (Gussi)-Söderhamn

I det här fallet finns all information i UA för dessa linjedelar i ovan nämnda beräkningsexempel och i den därtill hörande Bansek-beräkningen. Kopiera in relevanta parametervärden från Bansek och se till att det finns beräkningsformler. Observera särskilt antal tåg på den nya linjedelen.

Steg 2: Ändra i "Länkar"

Ändra linjedelsnummer till ÖL1423 på de länkar där det nya dubbelspåret byggs. Enligt Bansek-beräkningen innebär UA att avståndet förkortas med 1,7 km. Här har denna förkortning förlagts på en av länkarna; Sunnäsbruk-Vallvik. För kalkylresultatet spelar det ingen roll om linjeförkortningen fördelas ut längs flera delsträckor eller om den läggs på en av länkarna.

	Banc	Linjedel	Linjedel	avstånd km	Avstånd km
Kringlan-Axmarby	235	L1422	L1423	5,625	5,625
Axmarby-Sunnäsbruk	235	L1422	L1423	11,876	11,876
Sunnäsbruk-Vallvik	235	L1422	L1423	10,107	8,407
Vallvik-Ljusne	235	L1422	L1423	2,436	2,436
Ljusne-Gussi	235	L1422	L1423	2,606	2,606
<b>Gussi-Söderhamn v</b>	<b>235</b>	<b>L1422</b>	<b>L1422</b>	<b>8,51</b>	<b>8,51</b>
<b>Söderhamn v-Gussi</b>	<b>235</b>	<b>L1422</b>	<b>L1422</b>	<b>8,51</b>	<b>8,51</b>
Gussi-Ljusne	235	L1422	L1423	2,606	2,606
Ljusne-Vallvik	235	L1422	L1423	2,436	2,436
Vallvik-Sunnäsbruk	235	L1422	L1423	10,107	8,407
Sunnäsbruk-Axmarby	235	L1422	L1423	11,876	11,876
Axmarby-Kringlan	235	L1422	L1423	5,625	5,625

Med hjälp av linjeförkortningen beräknas automatiskt en kortare gångtid för godstågen som är approximativt samma som den som används i Bansek, 1,4 minuter.

Steg 3: Beräkna och kopiera in resultatet i Bansek

Kalkylsammanställning, miljoner kronor	Totalt	Totalt	Totalt
	Prognosåret	Öppningsår	Nuvärde
<b>Investeringskostnad</b>			-3 654
<b>Kostnader för underhåll</b>			-184
<b>Kostnad för reinvestering</b>			41
Infrastruktur järnväg	-1,8	-1,4	-42
Infrastruktur väg	3,0	2,3	68
<b>Effekter för persontrafikföretag</b>			
Biljettintäkter	48,3	39,8	1167,2
Fordonskostnader kollektivtrafik	5,0	0,0	328,7
Omkostnader	-3,8	-3,1	-91,6
Moms på biljettintäkter	-2,7	-2,3	-66,1
Banavgifter	-0,5	-0,2	-11,7
<b>Budgeteffekter</b>			
Drivmedelsskatt och moms	-7,2	-7,3	-175,9
Moms på biljettintäkter	2,7	2,3	66,1
Banavgifter	1,8	0,7	27,0
<b>Skattefinansieringskostnad</b>			
Skattefinansieringskostnad			-709,1
<b>Effekter för resenärer</b>			
Reskostnader	0,0	0,0	0,0
Åktid	69,0	49,0	1808,7
Turintervall	0,0	0,0	0,0
Förseningstid	6,7	4,8	177,0
<b>Effekter för godskunder</b>			
Transportkostnader	10,5	9,2	238,9
Transporttid	2,9	2,6	66,5
Förseningstid	0,4	0,4	10,0
<b>Externa effekter</b>			
Luftföroreningar-PM avgas	0,0	1,1	5,5
Luftföroreningar-NOx	0,1	0,2	1,3
Luftföroreningar-PM slitage	5,4	4,0	137,6
Luftföroreningar-NH3	0,0	0,0	0,0
Trafikolyckor	7,4	6,1	178,9
Buller	1,0	1,6	26,8
<b>SUMMA effekter</b>	<b>148,24</b>	<b>110</b>	<b>3 186</b>
<b>Nettoresultat</b>			<b>-586</b>
<b>Nettonuvärdeskvot</b>			<b>-0,16</b>
<b>NUK</b>			<b>0,84</b>

