



# KALKYLVÄRDEN OCH KALKYLMETODER (ASEK)

En sammanfattning av  
Verksgruppens rekommendationer 2005

## Förord

Denna promemoria är en sammanfattning av de kalkylvärden och kalkylmetoder som tagits fram inom ASEK<sup>1</sup>-arbetet och som rekommenderas av SIKAs verksgrupp<sup>2</sup> med ett undantag – Vägverket har reserverat sig mot att stora investeringar ska lönsamhetsberäknas med och utan avgifter som är marginalkostnadsbaserade. Denna reservation redovisas i direkt anknytning till rekommendationen, i avsnitt 14.

Till promemorian hör sex bilagor. Den första är framtagen av SIKA och Banverket, de resterande fem av Banverket.

Stockholm i mars 2005

Kjell Dahlström  
Generaldirektör

---

<sup>1</sup> ASEK står för Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyler, som består av representanter för trafikverken, Naturvårdsverket, Vinnova och SIKA.

<sup>2</sup> Utöver SIKA består verksgruppen av representanter för Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket, Luftfartsverket, Naturvårdsverket, Vinnova, Boverket samt Länsstyrelsen.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ÖVERGRIPANDE KALKYLPARAMETRAR.....</b>	<b>5</b>
2.1	Diskonteringsränta.....	5
2.2	Kalkylperiod och livslängd .....	5
2.3	Skattefaktorer .....	6
<b>3</b>	<b>TID OCH KVALITET I PERSONTRAFIK .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>TID OCH KVALITET I GODSTRAFIK .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>TRAFIKSÄKERHET .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>TRAFIKBULLER.....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>LUFTFÖRORENINGAR.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>KOLDIOXIDUTSLÄPP.....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>KOSTNADER I PERSONTRAFIK .....</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>KOSTNADER I GODSTRAFIK .....</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>REGIONALEKONOMISKA EFFEKTER .....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>INTRÅNG I NATUR- OCH KULTURMILJÖER .....</b>	<b>22</b>
<b>13</b>	<b>DRIFT OCH UNDERHÅLL.....</b>	<b>23</b>
<b>14</b>	<b>METODER OCH RIKTLINJER FÖR ATT FÖRBÄTTRA DET SAMHÄLLSEKONOMISKA BESLUTSUNDERLAGET.....</b>	<b>24</b>
<b>15</b>	<b>SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS I KOMBINATION MED TRANSPORTPOLITISKA MÅL .....</b>	<b>26</b>
	<b>BILAGA 1. NYA GODSTIDSVÄRDEN OCH FÖRSENINGSTIDSVÄRDEN FÖR GODS</b>	
	<b>BILAGA 2. PERSONTÅGSTRAFIK OCH OPERATIVA KOSTNADER</b>	
	<b>BILAGA 3. PERSONTÅGSTRAFIK OCH OMKOSTNADER</b>	
	<b>BILAGA 4. PERSONTÅGSTRAFIK OCH OVERHEADKOSTNADER</b>	
	<b>BILAGA 5. KOSTNADER I PERSONTÅGSTRAFIK - SAMMANFATTNING</b>	
	<b>BILAGA 6. GODSTRAFIKENS OPERATIVA KOSTNADER</b>	

# 1 Inledning

Alla värden nedan är tagna ur SIKAs Rapport 2002:4 *Översyn av samhälls-ekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet* (ASEK 3), utom tabell 4.1–4.2, 9.4–9.6, samt 10.6–10.7. Tabell 4.1 och 4.2 innehåller nya godstidsvärden respektive nya förseningstidsvärden för gods. Dessa antogs av verksgruppen den 11 februari 2005. Tabell 9.4–9.6 och 10.6–10.7 innehåller de nya värden för operativa kostnader på järnväg som fastslagits i Verksgruppen under 2004.

Sist i dokumentet finns dels en bilaga med en kortare beskrivning av de nya värdena för godstidsvärden och förseningstid för gods, samt fem korta bilagor om de nya värdena för operativa kostnader på järnväg.

## 2 Övergripande kalkylparametrar

### 2.1 Diskonteringsränta

- a) Diskonteringsränta 4 procent.  
 b) En schablon motsvarande 7 procent tillämpas som företagsekonomisk finansierings-/räntekostnad.

### 2.2 Kalkylperiod och livslängd

Rekommenderade livslängder ges i tabell 2.1.

Verksgruppen rekommenderar att Vägverket aldrig tillämpar längre livslängder än 40 år för förbifarter samt att alla antagna livslängder redovisas i de nationella planerna tillsammans med nettonuvärdekvoterna. Om livslängden är längre än kalkylperioden kan restvärden tas upp i kalkylen.

**Tabell 2.1. Livslängd.**

<i>Typ av åtgärd</i>	<i>Livslängd</i>
Ny väg	40-60 år
Ny järnväg	60 år
Vägverket:	
Beläggning av grusväg	15 år
Förbifarter, "flaskhalsar", hållplatser	40 år
Rekonstruktioner	15 år
Bärighet, broar	60 år
Bärighet, vägar	15 år
Riktade trafiksäkerhets- och miljöåtgärder	20 år
Tjälsäkring	15 år
Banverket:	
Räl	30 år
Växel	20 år
Sliper, trä	30 år
Sliper, betong	50 år
Signalanläggning, vägskydd	20 år
Signalanläggning, övrig	30 år
Kontaktledningsanläggning	40 år

## 2.3 Skattefaktorer

Skattefaktor I = 1,23 och skattefaktor II = 1,3. När både skattefaktor I och II ska tillämpas, används 1,53.

### 3 Tid och kvalitet i persontrafik

De rekommenderade tidsvärdena för privatresor redovisas i tabell 3.1 nedan, och tjänsterestidsvärdena i tabell 3.2.

**Tabell 3.1. Rekommenderade tidsvärden för privatresor per timme i kronor. Prinsnivå 2001.**

	<i>Regionala resor</i>	<i>Långväga resor</i>
Åktid	42	84
Turintervall		
< 10 minuter	72	35
11 - 30 minuter	23	35
31 - 60 minuter	20	35
61 - 120 minuter	12	18
>120 minuter	7	8
Bytestid		
alla fm utom flyg	84	168
Flyg		144
Förseningstid		156

**Tabell 3.2. Rekommenderade tidsvärden för tjänsteresor per timme i kronor. Prinsnivå 2001.**

<i>Tjänsteresor</i>		<i>Bil</i>	<i>Flyg</i>	<i>Långväga tågresor</i>	<i>Regionala tågresor</i>	<i>Buss</i>
Åktid	summa	238	188	172	135	135
	varav privatdel	132	144	132	108	108
	varav företagsdel	106	40	40	27	27
Turintervall	< 60 minuter		144	120	120	72
	61 - 120 minuter		120	84	84	72
	> 120 minuter		96	72		60
Bytestid			216	337	265	265
Förseningstid			277	277	265	265

## 4 Tid och kvalitet i godstrafik

Nya värden för godstid och försenigtid för gods antogs den 11 februari 2005. Dessa redovisas tabell 4.1 och 4.2. En mer utförlig beskrivning av dessa värden ges i bilagan sist i dokumentet.

I tabell 4.3 och 4.4 ges Verksgruppens rekommendationer till värderingar av tid och kvalitet i godstrafik.

**Tabell 4.1. Godstidsvärden för 2020 och 2001 (i 2001 års priser).**

<i>Varugrupp</i>	<i>Kr/tontimme exkl SF12020</i>	<i>Kr/tontimme inkl SF1 2020</i>	<i>Kr/tontimme exkl. SF1 2001</i>	<i>Kr/tontimme inkl SF1 2001</i>
1 Jordbruk	0,74	0,91	0,56	0,69
2 Rundvirke	0,05	0,06	0,05	0,06
3 Övriga trä	0,19	0,24	0,18	0,22
4 Livs	1,85	2,28	1,52	1,87
5 Råolja	0,20	0,25	0,17	0,21
6 Oljeprodukter	0,40	0,49	0,26	0,32
7 Järnmalm	0,10	0,13	0,07	0,09
8 Stål	1,21	1,49	1,09	1,34
9 Papper	1,05	1,30	1,01	1,24
10 Sten, sand	0,09	0,11	0,07	0,09
11 Kemi	2,13	2,62	1,74	2,14
12 Färdigvaror	7,13	8,77	4,57	5,62
13 Varor LBU	2,35	2,89	1,16	1,43
14 Flygfrakt	99,48	122,4	89,09	109,58
Summa	2,08	2,56	1,13	1,39
Kr/lastbil				
Tidsvärde, LBU	11	13	5	6
Tidsvärde, LBS	49	60	23	28



**Tabell 4.2. Förseningsgodstidsvärden för gods (i 2001 års priser) 2020 och 2001.**

<i>Varugrupp</i>	<i>Kr/tontimme exkl SF1 2020</i>	<i>Kr/tontimme inkl SF1 2020</i>	<i>Kr/tontimme exkl SF1 2001</i>	<i>Kr/tontimme inkl SF1 2001</i>
1 Jordbruk	1,49	1,83	1,12	1,38
2 Rundvirke	0,10	0,12	0,10	0,12
3 Övriga trä	0,39	0,48	0,36	0,44
4 Livs	3,70	4,55	3,04	3,74
5 Råolja	0,41	0,5	0,34	0,42
6 Oljeprodukter	0,80	0,99	0,52	0,64
7 Järnmalm	0,20	0,25	0,14	0,17
8 Stål	2,41	2,97	2,18	2,68
9 Papper	2,11	2,59	2,02	2,48
10 Sten, sand	0,17	0,21	0,14	0,17
11 Kemi	4,27	5,25	3,48	4,28
12 Färdigvaror	14,26	17,54	9,14	11,24
Summa	4,12	5,12	2,26	2,78

**Tabell 4.3. Rekommenderad värdering av riskminskning per varugrupp mätt i kr/ton och promille för nya varugrupper.**

<i>Varugrupp</i>	<i>Värdering av riskminskning exklusive skattefaktor I</i>	<i>Värdering av riskminskning inklusive skattefaktor I</i>
Jordbruk	1,5	1,8
Rundvirke	1,4	1,7
Trävaror	1,4	1,7
Livsmedel	1,4	1,7
Råolja och kol	1,5	1,8
Oljeprodukter, inkl. tjära	1,5	1,8
Järnmalm och skrot	1,0	1,2
Stålprodukter	1,4	1,7
Papper och massa	1,4	1,7
Jord, sten och byggnad	1,0	1,2
Kemikalier	1,5	1,8
Färdiga industriprodukter	2,8	3,4
Flyggods		

**Tabell 4.4. Rekommenderade förseningsrisker per km (promille/km) samt tillkommande förseningsrisk vid gränspassage (promille/passage).**

<i>Transportmedel</i>	<i>Förseningsrisk per km</i>	<i>Förseningsrisk vid gränspassage</i>
Lastbil	0,059	0,075
Vagnslast	0,070	0,200
Systemtåg	0,070	0,200
Kombi	0,059	0,200
Inrikes kustsjöfart	0,038	
Europeisk närsjöfart	0,038	
Oceansjöfart	0,038	
Lastbilsfärja	0,038	
Järnvägsfärja	0,038	
Inre vattenvägar	0,038	

Kalkylvärden för förändrade skade- och stöldrisker tillämpas inte, bl.a. för att det inte finns tillräckliga uppgifter om skadeorsaker och effektsamband.

## 5 Trafiksäkerhet

De rekommenderade värdena för dödsfall och skadade i trafiken redovisas i tabellen nedan, uttryckta i 2001 års prisnivå.

För att belysa osäkerheten i nuvarande värden föreslår Verksgruppen att intervall tillämpas i känslighetsanalyser. För värderingen av dödsfall rekommenderas ett intervall på 10–30 Mkr.

**Tabell 5.1. Rekommenderade värden för dödsfall och skadade i trafiken.**

	<i>Materiella kostnader</i>	<i>Riskvärdering</i>	<i>Totalt</i>
Dödsfall	1 242 000	16 269 000	17 511 000
Svårt skadad	621 000	2 503 000	3 124 000
Lätt skadad	62 000	113 000	175 000
Egendomsskadeolycka (vägtrafik)	13 000		13 000

## 6 Trafikbuller

De rekommenderade värdena för buller från vägtrafik redovisas i tabell 6.1 nedan

**Tabell 6.1. Rekommenderade värderingar av buller från vägtrafik. Prisnivå 2001.**

<i>Utom- och inomhus</i>		<i>Enbart utomhus Enbart inomhus</i>		
<i>(Fasadreduktion = 25 dBA)</i>				
<i>Buller (dBA)</i>	<i>Bullerkostnad</i>	<i>Bullerkostnad</i>	<i>Buller (dBA)</i>	<i>Bullerkostnad</i>
<i>Ekv.nivå</i>	<i>Kr/utsatt och år</i>	<i>Kr/utsatt och år</i>	<i>Ekv.nivå</i>	<i>Kr/utsatt och år</i>
<i>Utomhus</i>			<i>Inomhus</i>	
50	0	0	25	0
51	150	60	26	90
52	310	120	27	190
53	470	190	28	280
54	630	260	29	370
55	810	330	30	480
56	980	400	31	580
57	1060	470	32	690
58	1350	540	33	810
59	1540	620	34	920
60	1750	700	35	1050
61	1960	780	36	1180
62	2190	880	37	1310
63	2430	970	38	1460
64	2710	1090	39	1620
65	3020	1210	40	1810
66	3410	1370	41	2040
67	3920	1570	42	2350
68	4620	1850	43	2770
69	5560	2230	44	3330
70	6780	2710	45	4070
71	8260	3310	46	4950
72	9990	4000	47	5990
73	11920	4770	48	7150
74	13960	5580	49	8380
75	16220	6490	50	9730

## 7 Luftföroreningar

De rekommenderade värderingarna av luftföroreningar med avseende på regionala effekter uttryckt i kr per kg respektive kronor per exponeringsenhet, redovisas i tabell 7.1 och 7.2 nedan. Rekommenderad värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kronor per kg för ett antal tätorter redovisas i tabell 7.3.

Eftersom särskilda internationella hänsyn måste tas i vissa sammanhang bör fastställandet av vissa regionala och lokala utsläppsvärden i ASEK inte utgöra något hinder för svenska myndigheter att i sådana fall använda sig av alternativa värderingssystem.

**Tabell 7.1. Rekommenderad värdering av utsläppens regionala effekter uttryckt i kronor per kg. 2001 års prisnivå.**

	Värdering (kr/kg)
NO <sub>x</sub>	62
SO <sub>2</sub>	21
VOC	31

**Tabell 7.2. Rekommenderad värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kr per exponeringsenhet. Prisnivå 2001.**

	Värdering (kr/exp.enhet)
Partiklar	426
VOC	2,5
SO <sub>2</sub>	12,5
NO <sub>x</sub>	1,5

**Tabell 7.3. Rekommenderad värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kronor per kg för ett antal tätorter. 2001 års prisnivå.**

	Befolkning	Ventilations- faktor	Värdering av utsläppens lokala effekter kr/kg			
			Partiklar	VOC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Stockholms innerstad		SHAPE	9 500	56	275	30
Stockholms ytterstad		SHAPE	6 000	35	175	saknar uppgift
Stor-Stockholm yttre		SHAPE	2 400	14	75	saknar uppgift
Uppsala	120 000	1,0	4 275	25	125	15
Falun	36 000	1,4	3 278	19	96	11
Södertälje	57 000	1,0	2 946	18	86	10
Laholm	5 600	1,0	924	5	28	4

## 8 Koldioxidutsläpp

Nu gällande rekommendation är 1,50kr/kg.

Samhällsekonomiska analyser i en strategisk planering behöver inte vara begränsande till ett bestämt kalkylvärde. Osäkerheten i underlaget, och möjligheten av att den framtida värderingen av utsläppen kan komma att avvika från värden härledda från politiska beslut idag, kan behöva beaktas i planeringen. Detta skulle kunna motivera känslighetsanalyser av olika värdering av koldioxidutsläppen.

Särskilda internationella hänsyn måste tas i vissa sammanhang. Fastställandet av ett visst koldioxidvärde i ASEK utgör inget hinder för svenska myndigheter att i sådana fall använda sig av andra värden. Relevanta nivåer kan dock inte avgöras på förhand, utan måste bestämmas från fall till fall

## 9 Kostnader i persontrafik

Verksgruppens rekommendationer till kostnader för persontrafik för de olika trafikslagen redovisas i tabellerna nedan.

I tabell 9.4 – 9.6 redovisas de nya värdena för operativa kostnaderna för persontågstrafik. En mer utförlig beskrivning av dessa ges i bilaga 2 -5.

**Tabell 9.1. Kostnader i busstrafik. Prisnivå 2001, inklusive skattefaktor I.**

<i>Trafiktyp och busstyp</i>	<i>Fordonsberoende Kr</i>	<i>Tidsberoende Kr per timme</i>	<i>Distansberoende Kr per kilometer</i>
<i>Tätortstrafik</i>			
Normal	250 000	285	7,40
Boggie	305 000	285	7,65
Led	380 000	285	8,20
<i>Regionaltrafik</i>			
Normal	225 000	265	6,75
Boggie	280 000	265	7,05
Led	340 000	265	7,40
<i>Långväga trafik</i>	Ingår i de tids- och distansberoende kostnaderna	215	7,45

**Tabell 9.2. Kostnader i biltrafik. Prisnivå 2001, inklusive skattefaktor I.**

Nybilpris	179 000 kr
Bensin	3,84 kr per liter
Diesel (personbil)	4,68 kr per liter
Däckkostnad	760 kr per däck
Lönekostnad (rep. arbete)	120 kr per timme

**Tabell 9.3. Kostnader i flygtrafik. Prisnivå 2001, inklusive skattefaktor I.**

Fast kostnad sträcka (kr/km)	5,56
Fast kostnad tid (kr/blockminut)	181
Marginell kostnad sträcka (kr/personkm)	0,26
Marginell kostnad tid (kr/personblockminut)	17
Antal platser (minsta luftfartyg)	18
Beläggingsgrad (procent)	60

**Tabell 9.4. Operativa persontågskostnader. Kostnad för minsta tågstorlek och marginalkostnad per extra sittplats, exklusive banavgifter. Prisnivå 2001, inklusive skattefaktor I.**

Tågtyp	Antal platser		Kostnad minsta tågstorlek		Marginalkostnad per sittplats	
	Min	Max	Kr/tågkm	Kr/tågminut	Kr/km	Kr/minut
Snabbtåg	240	650	31,63	89,10	0,102	0,266
Interregiotåg	120	800	10,15	40,91	0,053	0,181
Pendeltåg	180	900	9,72	32,38	0,054	0,117
Dieseltåg	85	450	11,25	34,24	0,088	0,205
Nattåg	230	450	38,30	73,04	0,128	0,496

Ingen procentuell kostnadsförändring över tiden tillämpas på ovanstående kostnader.

**Tabell 9.5. Totala omkostnader och "overheadkostnader" ( $y = a + bx$ ).**

$y$	$a$	$b$	$x$
Omkostnader, Mkr per år, all persontågstrafik	1 015	0,12	Miljoner personkilometer
"Overheadkostnader", Mkr per år, all persontågstrafik	615	3,53	Miljoner tågkilometer

**Tabell 9.6. Marginella omkostnader och "overheadkostnader".**

Marginalkostnader	kr	Användning
Omkostnader, kr/personkilometer	0,12	Används för förändrat antal personkilometer
"Overheadkostnader", kr/tågkilometer	3,53	Används vid <b>ökat</b> antal tågkilometer



## 10 Kostnader i godstrafik

De rekommenderade värdena för kostnader i godstrafik redovisas i tabellerna nedan.

I tabell 10.6 – 10.7 ges de nya värdena för operativa kostnader för godstrafik på järnväg. En mer utförlig beskrivning av dessa kostnader ges i bilaga 6.

**Tabell 10.1. Rekommenderade kalkylparametrar för beräkning av kostnader för lastbilstransporter och personbil yrkestrafik. Prisnivå 2001.**

<i>Kalkylparameter</i>	<i>Rek. värde inkl. skattefaktor 1</i>
<i>Nybilspriiser, kr:</i>	
Lastbil utan släp	1 005 000
Lastbil med släp	2 033 000
Personbil yrkestrafik	178 000
<i>Körsträcka, kilometer per år</i>	
Lastbil utan släp	46 000
Lastbil med släp	120 000
Personbil yrkestrafik	18 000
<i>Driftstimmar, timmar per år</i>	
Lastbil utan släp	1 700
Lastbil med släp	3 400
Personbil yrkestrafik	1 800
Andel avstånds- värde minskn., Av_km%	1
Årlig avskrivning i % av nybilspriiset, Av%	0,13
Reparationskostnaden per arbetad timme, exkl. sociala avgifter och material	120
<i>Kapitalkostnad, kr/timme:</i>	
Lastbil utan släp	41,38
Lastbil med släp	41,86
Personbil yrkestrafik	6,92
<i>Värdeminskning, kr/fordonskilometer</i>	
Lastbil utan släp	2,84
Lastbil med släp	2,20
Personbil yrkestrafik	1,29
MK1 Diesel exkl. skatter, kr/liter <sup>3</sup>	3,10
Bensin exkl. skatter, kr/liter <sup>4</sup>	3,84

<sup>3</sup> Dieselpriiset exklusive alla skatter är 2,52 kr/liter, dieselskatten uppgår till 1,51 kr/liter, koldioxidskatten till 1,53 kr/liter och momsens till 25 procent. Används dessa byggstenar fås konsumentpriset uttryckt i kr/liter, 6,95 kr/liter.

**Tabell 10.1 forts.**

<i>Förarlön(svensk), kr/driftstimme för fordonet inkl sociala avgifter</i>	
Lastbil med släp	222
Antal personer per lastbil med släp	1,0
Persontidskostnad lastbil med släp	222
Lastbil utan släp och personbil yrkestrafik	217
Antal personer per lastbil utan släp och personbil yrkestrafik	1,2
Persontidskostnad/lastbil utan släp och personbil yrkestrafik	260
<i>Däckskostnad (nyanskaffningskostnad för en uppsättning däck):</i>	
Lastbil med släp	110 310
per styck	4 354
Lastbil utan släp	37 254
per styck	3 725
Riktpris då ingen differentiering görs mellan LBS och LBU, per styck	4 040
Personbil yrkestrafik	3 000
per styck	750

**Tabell 10.2. Genomsnittliga kalkylparametrar i SAMGODS/Samkalk för operativa länkkostnader. Prisnivå 2001 exkl. skattefaktor I men inklusive alla skatter och avgifter.<sup>5</sup>**

<i>Transportmedel</i>	<i>Nytt värde exkl. skattefaktor I</i>	
	<i>Kr/tonkm (a)</i>	<i>Kr/tontim (b)</i>
Väg-lastbil med släp	0,1379	11,077
Väg-lastbil utan släp	0,4070	41,755
Jvg-standard	0,107	4,74
Jvg-fjärr	0,074	2,43
Jvg-kombi	0,097	3,79
Sjöfart-inrikes	0,0085	0,801
Sjöfart-Europa	0,0120	1,050
Sjöfart-Over sea	0,0185	2,027
Sjöfart-Lb färja	0,0513	7,123
Sjöfart-Jvg färja	0,0427	6,849
Sjöfart-inre vatten	0,0455	2,976
Flyg-Airbus A300B4-200F	0,7421	1 126
Flyg-Boeing 747-400F	0,5593	1 095

<sup>4</sup> Bensinpriset exklusive alla skatter är 3,12 kr/liter, bensinskatten uppgår till 3,26 kr/liter, koldioxidskatten till 1,24 kr/liter och momsens till 25 procent. Används dessa byggstenar fås konsumentpriset uttryckt i kr/liter, 9,53 kr/liter.

<sup>5</sup> Förutom sjöfartens farleds- och lotsavgift. För detaljer om dessa se sidan 147 i SIKAs Rapport 2002:4.

**Tabell 10.3. Genomsnittliga kalkylparametrar i SAMGODS/Samkalk för sjöfartens farledsavgift i kr/ton. Prisnivå 2001 exklusive skattefaktor I.**

Transportmedel	kr/ton
Inrikes kustsjöfart	2,37
Europeisk närsjöfart	6,85
Utrikes oceansjöfart	6,73
Lastbilsfärja	7,23
Järnvägsfärja	4,73
Mälaren/Vänern trafik	5,03

**Tabell 10.4. Kalkylparametrar i SAMGODS/Samkalk för lastnings- och lossningskostnader. Prisnivå 1999 exklusive skattefaktor I.**

Transportmedel	kr/ton
Lastbil	20
Järnväg	40
Sjöfart	70
Flyg	200

**Tabell 10.5. Omlastningskostnad för olika transportslagskombinationer, kr/ton. Prisnivå 1999 exklusive skattefaktor I.**

	l	j	y	k	s	e	o	m	i	v	f	x
Väg-lastbil (l)		20	20	15	70	70	70	25		70	200	200
Jvg-standard (j)		5	2,5	5	70	70			40	70	200	200
Jvg-fjärr (y)			2,5	2,5	70	70			40	70		
Jvg-kombi (k)				5					40			
Sjöfart-inrikes (s)										70		
Sjöfart-Europa (e)										70		
Sjöfart-Over sea (o)												
Sjöfart-Lb färja (m)									25			
Sjöfart-Jvg färja (i)												
Sjöfart-inre vatten (v)												
Flyg-Airbus A300B4-200F (f)											200	200
Flyg-Boeing 747-400F (x)												200

**Tabell 10.6. Kalkylvärden för godståg, exklusive banavgifter, inklusive skattefaktor I. Prisnivå 2001.**

Transporttyp	Per ton				Per tåg			
	Eldrift		Dieseldrift		Eldrift		Dieseldrift	
	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim
Vagnslast fjärr	0,080	4,322	0,098	4,322	39,7	2135	48,4	2135
Vagnslast lokal	0,116	7,483	0,146	7,483	31,5	2043	39,8	2043
Vagnslast genomsnitt	0,094	5,282	0,115	5,282	37,5	2113	45,9	2113
System	0,059	3,406	0,073	3,46	36,3	2091	44,7	2091
System Stax 25	0,052	2,975	0,064	3,406	36,3	2091	44,7	2091
Malm Stax 25	0,039	1,522	-	-	71,0	2779	-	-
Malm Stax 30	0,035	1,335	-	-	74,4	2817	-	-
Kombi	0,073	4,235	0,090	4,235	37,1	2143	45,7	2143

Dessa kalkylvärden används då enbart körsträcka och körtid påverkas. Om den aktuella transporten innehåller en mix av dessa vagn typer beräknas kostnaden som ett viktat genomsnitt.

**Tabell 10.7. Godstågskostnader för 100 % 2-axliga vagnar, exkl. banavgifter, inkl. skattefaktor I. Prisnivå 2001.**

Transporttyp	Avståndsberoende		Tidsberoende	
	<i>kr / tågimme = a + b · vagnar</i>		<i>kr / tågimme = a + b · vagnar</i>	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
<b>Eldrivna tåg</b>				
Vagnslast	12,885	0,975	23,29	0,45
System	12,885	0,978	23,29	0,47
Kombi	13,280	1,044	23,29	0,52
<b>Dieseldrivna tåg</b>				
Vagnslast	21,299	0,975	23,29	0,45
System	21,299	0,978	23,29	0,47
Kombi	21,953	1,044	23,29	0,52

**Tabell 10.8. Godstågskostnader för 100% 4-axliga vagnar, exkl. banavgifter, inkl. skattefaktor I. Prisnivå 2001.**

Transporttyp	Avståndsberoende		Tidsberoende	
	<i>kr / tågimme = a + b · vagnar</i>		<i>kr / tågimme = a + b · vagnar</i>	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
<b>Eldrivna tåg</b>				
Vagnslast	12,885	1,213	23,29	0,62
System	12,885	1,218	23,29	0,63
Kombi	12,280	1,296	23,29	0,68
<b>Dieseldrivna tåg</b>				
Vagnslast	21,299	1,213	23,29	0,62
System	21,299	1,218	23,29	0,63
Kombi	21,953	1,296	23,29	0,68

## 11 Regionalekonomiska effekter

*Verksgruppens rekommendationer*

1. Undvik tillägg i kalkylerna.
2. Konkretisera de förväntade utvecklingseffekterna.
3. Fortsätt att försöka kvantifiera effekterna. Redovisa omfördelningseffekter etc. som del av beslutsunderlag.

## 12 Intrång i natur- och kulturmiljöer

Verksgruppen anser att det idag saknas underlag för att ta fram preferensbaserade schablonvärden för intrångseffekter av ett slag som skulle kunna nyttjas i samhälls-ekonomiska analyser. Eftersom intrångseffekterna är mycket heterogena, närmast situations-specifika, är det också en öppen fråga om värden som bygger på starkt förenklade antaganden om olika intrångseffekters homogenitet verkligen skulle tillföra väsentlig information i beslutsunderlaget. Verksgruppen ser dock en poäng i att påbörja utvecklandet av en struktur för sortering av skattade intrångsvärden syftande till att ringa in storleksordningar för olika slags effekter.

Verksgruppen menar att de samhällsekonomiska kalkyler som trafikverken genomföra bör innehålla en beräkning för den specifika projektutformning som man slutligen väljer att förorda. Detta bör kunna uppnås utan betydande merkostnader. Om kalkylen, exklusive kostnaden för restintrånget, pekar på lönsamhet blir det intressant att ställa denna lönsamhet mot restintrånget beskrivet i kvalitativa termer. Inslagen av samhällsekonomisk analys som inte förutsätter en ekonomisk värdering av intrånget skulle på så sätt kunna utvecklas.

Verksgruppen menar också att det skulle vara värdefullt om trafikverken systematiskt kunde redogöra för de samhällsekonomiska mer- (alternativt mindre-) kostnader som är förknippade med olika projektutformningar med typiskt olika grad av intrång. På så sätt kan en kunskapsbas byggas upp som på sikt skulle kunna visa hur man de facto värderat intrång av olika typ och omfattning. En analys av ett sådant material skulle också kunna utnyttjas för att bestämma intervall för värderingen av olika slag intrång med vars hjälp även en åtminstone grov värdering av restintrånget skulle kunna erhållas.

## 13 Drift och underhåll

Drift- och underhållsverksamheten representerar ungefär hälften av Banverkets och Vägverkets anslag. Verksamheten är svår och komplex, tekniskt sett väl så utvecklad som investeringsverksamheten, men behäftad med betydande brister vad gäller framförallt effektsamband och modellverktyg för att möjliggöra analyser av olika slag. Följande är exempel på satsningar som Verksgruppen anser behöver prioriteras:

1. *Framtagning av målstandarder för olika drift- och underhållsverksamheter:* En av de största bristerna idag är avsaknaden av målstandarder baserade på samhällsekonomisk bedömning. Att planera, projektera, upphandla och följa upp drift- och underhålls-tjänster utifrån sådana målstandarder skulle förbättra trafikverkens förutsättningar för att bedriva drift och underhåll i enlighet med transportpolitikens mål.
2. *Framtagning av verktyg för förbättra användningen av målstandarder, data och kunskap:* För att uppnå en bred användning är det viktigt att utveckla användarvänliga verktyg för att hantera målstandard, befintliga data och befintlig kunskap.
3. *Kompetensuppbyggnad för att kunna hantera de nya verktygen:* Bred användning av avancerade verktyg inom hela verksamhetsprocessen ställer också höga krav på användarnas kompetens. Parallellt med att ta fram bra metoder och verktyg måste därför också kunnandet och kompetensen inom ett mycket stort och komplicerat verksamhetsområde öka.
4. *Komplettering av kunskap för de viktigaste verksamheterna:* I dagsläget representerar även avsaknaden av kvalitetssäkrade effektsamband en stor brist. Därför krävs det också en satsning på framtagande, vidareutveckling och kvalitetssäkring av kunskap – främst om effektsamband – inom många områden. Den nya kunskapen dokumenteras i relevanta dokument samt utnyttjas för revidering av målstandard, vidareutveckling av verktyg och fortsatt kompetensuppbyggnad.

## 14 Metoder och riktlinjer för att förbättra det samhällsekonomiska beslutsunderlaget

### **Hantering av osäkerhet och risk i strategisk planeringsfas**

1. Osäkerhet om kostnadsutfallet och utfallet av resande och godstransporter belyses genom känslighetsanalyser.
2. För några få representativa investeringar och åtgärds slag bör lönsamhetens känslighet med avseende på ramförutsättningar som bedöms ha stor betydelse analyseras i inriktningsplaneringen. För de representativa järnvägsinvesteringarna bör lönsamhetens känslighet för förseningar av bygget beräknas.
3. För stora järnvägsinvesteringar (större än 1 miljard kronor) bör lönsamhetens känslighet för biljettprisutveckling, restids- och turtäthetsutveckling beräknas.

### **Analys av viktiga samband mellan åtgärder i strategisk planeringsfas**

4. Trafiksäkerhet: Inriktningsplaneringen ska visa hur lönsamheten av investeringar i nya vägar, ombyggnad av befintliga vägar och andra riktade trafiksäkerhetsåtgärder påverkas om de beräknas för fallet med dagens faktiska hastigheter och med optimala hastigheter. Vidare bör det för samma åtgärder visas hur lönsamheten påverkas av fordonskrav som omöjliggör körning utan bälte och i onyktert tillstånd och som förhindrar körning över tillåten hastighet.
5. Vägar i storstäder: Stora vägprojekt (större än 1 miljard kronor) i storstäder bör alltid lönsamhetsberäknas både med och utan marginalkostnadsbaserade vägavgifter.

*Vägverket reserverar sig mot denna rekommendation och anser att stora vägprojekt ska lönsamhetsberäknas med och utan beslutande eller planerade vägavgifter. Vägverket anser att det inte är meningsfullt att göra kalkyler med hypotetiska avgifter. Det intressanta är de avgifter som kan komma att användas.*

6. Samband mellan investeringar: Samband mellan olika investeringar bör analyseras för ett urval fall under den strategiska planeringsfasen. Det bör göras för såväl samband mellan olika sträckor på samma stråk som samband mellan olika stråk.

### **Hantering av svårvärderbara nyttor och kostnader**

7. Verksgruppen anser inte att sådana nyttoschabloner ska få läggas till kalkylerna. Verksgruppen anser att alla nyttor som läggs till kalkylerna i princip ska kunna härledas från studier som syftar till att klarlägga åtgärdens nytta i betalningsviljetermer.



**Att göra investeringskalkylerna uppföljningsbara**

8. Verksgruppen rekommenderar följande procedur för hur prognoser av utvecklingen av resande och godstransporter ska kunna göras uppföljningsbara för stora järnvägsinvesteringar (större än 1 miljard kronor) som byggs ut i etapper.

Först bör ett antagande göras om i vilken ordning etapperna byggs. Därefter bör ett försök göras att beskriva ett tänkbart förlopp för trafikutbudets anpassning till kapacitetens utbyggnad. Givet en beskrivning av trafikutbudets utveckling görs en förenklad prognos för hur resvolymerna kommer att utvecklas. Denna prognos kan göras som en interpolation mellan dagens resvolym och prognosårets resvolym med hjälp av elasticitetsberäkningar. Därefter bör en kalkyl göras för denna mer realistiska utveckling av resvolymerna.

## 15 Samhällsekonomisk analys i kombination med transportpolitiska mål

När samhällsekonomisk metod används i transportsektorn bör normalt en traditionell uppläggning av den samhällsekonomiska analysen användas.

I en planerings- eller beslutssituation som utgår från redan givna och i hög grad preciserade mål bör de monetära värden som ligger till grund för de samhällsekonomiska kalkylerna dock kunna justeras så att de svarar mot de angivna målen. En förutsättning är att politiskt givna restriktioner för de samhällsekonomiska analyserna är mycket tydligt angivna i planeringsdirektiv eller motsvarande.

När det saknas förutsättningar att erhålla värderingar som är härledda från medborgarnas individuella preferenser bör värden härledda från bindande politiska beslut i vissa fall kunna användas för att göra kalkylerna mer fullständiga.

## BILAGA 1 Nya godstidsvärden och förseningstidsvärden för gods

### Godstidsvärden

Förslaget i ASEK 3 var att behålla de tidigare varugrupspecifika godsvärdena, förutom tekniska anpassningar av kalkylvärden till de nya varugrupperna samt prognosåret 2020 och basåret 2001.

Varuvärden tas fram med hjälp av varuvärdesmodellen<sup>6</sup>, jämfört med ASEK 2 är det möjligt att avstämma värden för inhemska transporter mot varuflödesundersökningen 2001.

Beräkningen görs enligt samma metod som i ASEK 2, dvs. varuvärden i kr/ton multipliceras med faktorn 0,00011 samt skattefaktor 1. I Vägverkets EVA-modell används godstidsvärden i kr/timme för lastbilar med (LBS) och lastbilar utan släp (LBU), som beräknas utgående ifrån varugruppernas sammansättning.<sup>7</sup>

Verksgruppen rekommenderar de i tabell 1 nedan angivna tidsvärden för gods. Värden för år 2020 bör användas som standardvärden.

---

<sup>6</sup> Henrik Edwards, 2004, PM *Varuvärdesmodell – slutversion av LU 2004 och bearbetning av VTI-resultat*.

<sup>7</sup> John Mc Daniel, 2004, PM *Effekterna av den slutgiltiga LU-prognosen på de transporterade tonnen i Samgodsmodellen*.

**Tabell 1. Nya godstidsvärden för 2020 och 2001 (i 2001 års priser).**

Varugrupp	Kr/tontimme exkl SF12020	Kr/tontimme inkl SF1 2020	Kr/tontimme exkl. SF1 2001	Kr/tontimme inkl SF1 2001
1 Jordbruk	0,74	0,91	0,56	0,69
2 Rundvirke	0,05	0,06	0,05	0,06
3 Övriga trä	0,19	0,24	0,18	0,22
4 Livs	1,85	2,28	1,52	1,87
5 Råolja	0,20	0,25	0,17	0,21
6 Oljeprodukter	0,40	0,49	0,26	0,32
7 Järnmalm	0,10	0,13	0,07	0,09
8 Stål	1,21	1,49	1,09	1,34
9 Papper	1,05	1,30	1,01	1,24
10 Sten, sand	0,09	0,11	0,07	0,09
11 Kemi	2,13	2,62	1,74	2,14
12 Färdigvaror	7,13	8,77	4,57	5,62
13 Varor LBU	2,35	2,89	1,16	1,43
14 Flygfrakt	99,48	122,4	89,09	109,58
Summa	2,08	2,56	1,13	1,39
Kr/lastbil				
Tidsvärde, LBU	11	13	5	6
Tidsvärde, LBS	49	60	23	28

Med hänsyn till en ny varugrupsindelning är en jämförelse på varugrupsnivå med de i ASEK 2 tillämpade godstidsvärden inte möjlig. Det (med ton) viktade genomsnittliga tidsvärdet är 32 procent högre år 2020 än år 2010. De genomsnittliga tidsvärden per lastbil ökar med 44 procent för lastbilar utan släp respektive 20 procent för lastbilar med släp.

### Förseningstidsvärden

Tills mer kunskap om effektsamband och värderingar har tagits fram (se rapportering om pågående och planerade projekt inom ASEK) rekommenderas att förseningstidsvärden för gods beräknas genom att multiplicera godstidsvärden med 2.

En anledning till att använda förhållandet 2:1 mellan förseningstid och transporttid för godstransporter är att detta förhållande gäller approximativt mellan privatresenärernas värdering av förseningstid respektive åktid.

Verksgruppen rekommenderar de i tabell 2 nedan angivna förseningstidsvärden för gods. Värden för år 2020 bör användas som standardvärden.

Tabell 2. Nya förseningsgodstidsvärden 2020 och 2001(i 2001 års priser).

Varugrupp	<i>Kr/tontimme</i>	<i>Kr/tontimme</i>	<i>Kr/tontimme</i>	<i>Kr/tontimme</i>
	<i>exkl SF1</i>	<i>inkl SF1</i>	<i>exkl SF1</i>	<i>inkl SF1</i>
	2020	2020	2001	2001
1 Jordbruk	1,49	1,83	1,12	1,38
2 Rundvirke	0,10	0,12	0,10	0,12
3 Övriga trä	0,39	0,48	0,36	0,44
4 Livs	3,70	4,55	3,04	3,74
5 Råolja	0,41	0,5	0,34	0,42
6 Oljeprodukter	0,80	0,99	0,52	0,64
7 Järnmalm	0,20	0,25	0,14	0,17
8 Stål	2,41	2,97	2,18	2,68
9 Papper	2,11	2,59	2,02	2,48
10 Sten, sand	0,17	0,21	0,14	0,17
11 Kemi	4,27	5,25	3,48	4,28
12 Färdigvaror	14,26	17,54	9,14	11,24
Summa	4,12	5,12	2,26	2,78

Datum  
2004-08-24

Ert datum

Vår beteckning



planeringsmetodik  
SE-781 8 5 Borlänge  
Besöksadress:  
Jussi Björlings väg 2

Telefon 0243-44 54 00  
Telefax  
www.banverket.se



PM/Bilaga 2

## Persontågstrafik och operativa kostnader

### 1. Bakgrund

Den 1 oktober 2002 presenterade SIKA resultatet av sitt uppdrag gällande revidering av samhällsekonomiska metoder och viktigare kalkylvärden i rapporten SIKA rapport 2002:4 (ASEK 3). När det gäller persontrafikens operativa kostnader på järnväg så uppdaterades dessa endast genom en indexjustering. Detsamma gäller det så kallade omkostnadspålägg avseende rörliga kostnader för administration, biljettförsäljning mm. Banverket lovade dock att återkomma med mer aktuella kostnader under 2003.

I denna PM presenteras slutresultatet av den kartläggning av persontrafikens operativa kostnader som Banverket låtit göra. Slutresultatet grundar sig på resultatet av den kartläggning som genomförts på uppdrag av Banverket av Danielson & CO Trafikkonsult AB<sup>1</sup>.

### 2. Nuvarande kostnadsfunktioner och beräkningsmetodik

#### 2.1 Nuvarande kostnadsfunktioner

I tabell 1 nedan redovisas nuvarande kostnadsfunktioner för persontågstrafik (ASEK 2). Kostnaderna utgörs av bedömd sammansättning av olika fordonslag inom respektive tågtyp år 2010.

---

<sup>1</sup> Kartläggning av persontrafikens operativa kostnader på järnväg, Danielson & CO Trafikkonsult AB, utkast 2002-06-27.

Handläggare:  
Lena Wieweg  
Tel. 0243-44 54 28  
lena.wieweg@banverket.se

**Tabell 1: Tågdriftkostnader persontågstrafik år 2010 (ASEK 2), prisnivå 1999, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter**

Tågtyp	Antal platser		Kostnad per tåg vid minsta tågstorlek		Marginalkostnad per extra sittplats		Maximal beläggingsgrad
	Min	Max	Kr/km	Kr/minut	Kr/km	Kr/minut	
Snabbtåg	300	650	24,92	105,50	0,079	0,29	60 %
Interregiotåg	200	800	11,70	44,38	0,055	0,16	50 %
Pendeltåg	200	1000	17,60	47,30	0,088	0,19	40 %
Dieseltåg	70	400	6,50	27,45	0,085	0,26	50 %
Nattåg	200	450	30,06	94,13	0,080	0,19	50 %

Källa: Banverkets beräkningshandledning BVH 706.00 2001-03-30

Banavgifter ingår inte i redovisade kostnader. Dessa utgör i sig en faktisk kostnad för operatören, men utgör i den samhällsekonomiska kalkylen en transferering.

Utöver de ovan redovisade kostnaderna togs även hänsyn till kostnadsutveckling över tiden. Inför ASEK 2 gjorde därför Banverket tillsammans med SJ och KTH en bedömning av introduktionstakt av nya tåg samt kostnader för nuvarande och nya tåg. De ovan redovisade kostnaderna för år 2010 bygger på en mix av befintliga och nya tåg samt kostnader för dessa tåg. Detta innebär att vid diskontering av tågdriftkostnaderna gjordes korrigeringar av årliga kostnader enligt tabell 2 nedan.

**Tabell 2: Kostnadsutveckling över tiden**

Tågtyp	Kostnadsförändringar per år (Basår 2010)		
	Kr/km	Kr/minut	t.o.m. år
Snabbtåg	1,30%	0,95%	2028
Interregiotåg	1,67%	0,31%	2010
Pendeltåg	0,82%	0,42%	2037
Dieseltåg	0,82%	0,42%	2037
Nattåg	0%	0%	-

Källa: Banverkets beräkningshandledning BVH 706.00 2001-03-30

## 2.2 Beräkningsmetodik

Nedan följer en beskrivning av hur den operativa kostnaden beräknas. Beräkningen görs för en viss tåglinje med specificerad linjelängd, linjetid, tågtyp och antal turer och avser prognosåret.

$$(1) \text{ Tågkm per år} = \text{antal turer/dag} \cdot \text{linjelängd (km)} \cdot \text{trafikdagar/år (320)}$$

$$(2) \text{ Tågminuter per år} = \text{antal turer/dag} \cdot \text{linjetid (minuter)} \cdot \text{trafikdagar/år (320)}$$

**(3) Personkilometer (pkm) per år** = *resande per länk och år · avstånd (km) per länk*  
(kan också avläsas i Samkalk linjetabell)

**(4) Genomsnittligt resande per tåg** (på aktuell tåglinje) =  $\frac{Pkm \text{ per år } (3)}{Tågkm \text{ per år } (1)}$

**(5) Nödvändigt platsutbud per tåg** (på aktuell tåglinje)

$$= \frac{\text{Genomsnittligt resande per tåg } (4)}{\text{maximal beläggningsgrad för aktuell tågtyp (tabell 1)}}$$

**(6) Kostnad per tågkm** (på aktuell tåglinje)

$$= kr/km \text{ minsta tågstorlek} \\ + \text{marginalkostnad } kr/km \cdot (\text{nödvändigt platsutbud } (5) - \text{minsta platsutbud})$$

**(7) Kostnad per tågminut** (på aktuell tåglinje)

$$= kr/minut \text{ minsta tågstorlek} \\ + \text{marginalkostnad } kr/minut \cdot (\text{nödvändigt platsutbud } (5) - \text{minsta platsutbud})$$

Om *nödvändigt platsutbud (5) ≤ minsta platsutbud (för aktuell tågtyp tabell 1)* används kostnad för minsta tågstorlek.

Om *nödvändigt platsutbud > minsta platsutbud* beräknas total kostnad som (6) och (7).

Denna avstämning och beräkning görs för varje år under kalkylperioden eftersom antalet pkm förändras med årlig trafiktillväxt.

**(8) Total operativ kostnad** (för aktuell tåglinje) =

$$= kr/tågkm (6) \cdot tågkm \text{ per år } (1) + kr/tågminut (7) \cdot tågminuter \text{ per år } (2)$$

#### Maximalt platsutbud

Det maximala platsutbudet används endast för att bedöma om utbudet matchar efterfrågan. Om nödvändigt platsutbud enligt beräkningen nedan överstiger det maximala platsutbudet bör utbudet, i termer av antalet turer, utökas och en ny prognoskörning genomföras. Om det nödvändiga platsutbudet ändå överstiger det maximala, exempelvis under senare delen av kalkylperioden, beräknas tågkostnaden enligt det nödvändiga platsutbudet trots att det överstiger det maximala.



### Maximal beläggingsgrad

Som framgår av beskrivningen ovan används den maximala beläggingsgraden för att bestämma nödvändigt platsutbud. Storleken på den maximala beläggingsgraden beror på resandets fördelning längs sträckan och över tiden. Ju jämnare fördelningen är, desto högre maximala beläggingsgrad kan användas. Resandefördelningen beror bland annat på antal tåguppehåll och i vilken mån ä resandet är enkel- eller dubbelriktad. För pendeltåg är antalet uppehåll stort och resandet ofta är enkelriktad varför den maximala beläggingsgraden väsentligt lägre än för snabbtåg (med få uppehåll och resande i båda riktningarna).

### 3. Beräkning av nya operativa tågdriftkostnader

Banverket gav under våren 2002 i uppdrag till Danielson & CO Trafikkonsult AB att göra en större kartläggning av persontrafikens operativa kostnader på järnväg. I uppdraget låg att ta fram kostnadsfunktioner enligt samma modell som tidigare (avstånds- och tidsberoende kostnader för de tågtyper som redovisas ovan). Kartläggningen skulle innehålla uppgifter från ett så stort antal operatörer på marknaden som möjligt. Ett problem är naturligtvis att ingen operatör vill lämna uppgifter som kan skada dess konkurrensförmåga varför såväl Banverket som Danielson & CO Trafikkonsult AB lovade sekretess. Kartläggningen resulterade i ett förslag på kostnadsfunktioner enligt Banverkets anvisningar. Nedan följer en kortare beskrivning av de indata som använts samt en beskrivning av hur dels de enskilda posterna beräknats, dels hur avstånds- och tidsberoende kostnadsfunktioner skattats.

#### 3.1 Beskrivning av indata

##### 3.1.1 Fordon

I prognoser och kalkyler används ett antal typtåg, se tabell 1 ovan. Den nya studien bygger på förutsättningen att dessa ska vara desamma men med nya kostnadsuppskattningar. I tabell 3 nedan sammanfattas vilka fordonstyper som utgör underlag för respektive typtåg.

**Tabell 3: Studerade fordonstyper och indelning i typtåg.**

Typtåg	Fordonstyp	Platsutbud
Snabbtåg (S)	X2	318
	X2-2	238
Interregiotåg (IR)	X14	122
	X31	237
	Regina (X50), 2 enheter	163
	Regina (X50), 3 enheter	261
Pendeltåg (P)	X10	180
	X11	180
Dieseltåg (D)	Y2	140
	Itino, 2 enheter	86
	Itino, 3 enheter	142
Nattåg (N)	RC6 (lok)	-
	Sov-/dagvagnar	33

### 3.1.2 Uppgiftslämnare

- SJ
- Blekingetrafik
- Jönköpings Länstrafik AB
- Skånetrafiken
- SL
- Tåg i Bergslagen
- Västtrafik
- X-trafik
- BK Tåg
- Kvalitetskontroll Skånelän AB
- Bombardier
- Banverkets huvudkontor
- SEKO

I övrigt har data hämtats från

- Tidtabeller
- Pendeltågfordon i Storstockholm. Kravspecifikation (2001-08-23)
- Pressmeddelande från SL 2002-04-22
- Avtal mellan Statens Järnvägar och Rikstrafiken
- Hemsidor
- Underhållsavtal
- Anbud på tågtrafik

### 3.1.3 Generella beräkningsförutsättningar

I tabell 4 nedan sammanfattas de generella beräkningsförutsättningar som används vid skattning av de nya kostnadsfunktionerna.

**Tabell 4: Generella beräkningsförutsättningar**

Parameter	Värde	Kommentar
Ränta	6%	Real kalkylränta, vilket bedöms motsvara en genomsnittlig real finansieringskostnad.
Prisnivå	2001	Kostnader angivna i annan prisnivå har räknats om till prisnivå 2001 med hjälp av KPI
Skattefaktor 1	1,23	I samhällsekonomiska kalkyler ska skattefaktor 1 ingå i operatörens kostnader

### 3.1.4 Tågspecifika beräkningsförutsättningar

Nedan följer en beskrivning av de uppgifter som samlats in från operatörerna och som ligger till grund för beräkningen av de nya kostnadsfunktionerna. Dessa delas in i dels produktionsuppgifter, dels kostnadsuppgifter

#### Produktionsuppgifter

- Platsutbud för olika tågtyper
- Ekonomisk livslängd
- Produktion – tidtabellskilometer och tidtabellstimmar per år och fordon
- Reservbehov
- Personalbehov (lokförare, övrig tågpersonal och driftledning)
- Drivmedelsförbrukning (KWh respektive liter diesel)

#### Kostnadsuppgifter

##### *Tidsberoende kostnader*

- Inköpskostnad per fordon
- Lönekostnad för respektive personalkategori, effektiv tid (tidtabelltid)
- Dagligt underhåll (tvätt, städning, fekalietömning, klotter etc.)

##### *Avståndsberoende kostnader*

- Operativt underhåll (service, reparationer, kontroll etc.)
- Revisioner
- Kostnader för el och diesel

### 3.2 Beräkning av avstånds- och tidsberoende kostnader

#### 3.2.1 Tidsberoende kostnader

##### Kapitalkostnad

- Inköpskostnad i prisnivå 2001
- Eventuellt restvärde vid livslängden utgång
- Livslängd (20 år)
- Ränta (6 %)

Årlig kapitalkostnad för fordonstyp  $i$ , fordonsstorlek (platser)  $j$ , utgörs av en beräknad annuitetskostnad enligt följande:

$$\text{Årlig kapitalkostnad}_{ij} = f(\text{inköpskostnad}_{ij}, \text{restvärde}_{ij}, \text{livslängd}_{ij}, \text{ränta})$$

$$\text{Kapitalkostnad/fordonsminut}_{ij} = \frac{\text{årlig kapitalkostnad}_{ij}}{\text{tågtimmar per år}_{ij} \cdot 60}$$

$$\text{Kapitalkostnad/platsminut}_{ij} = \frac{\text{Kapitalkostnad per fordonminut}_{ij}}{\text{platser}_{ij}}$$

### Personalkostnad

Personalbehov för tågtyp  $i$  vid tågstorlek  $j$  samt lönekostnad per effektiv arbetstimme för följande personalkategorier:

- Lokförare (alltid en per tåg oavsett tågtyp och storlek)
- Övrig tågpersonal (tågmästare, tågvärdar, serveringspersonal)
- Driftledning

Personalbehovet för respektive kategori är hämtat från operatörer.

Lönekostnad per effektiv arbetstimme kan variera väsentligt beroende på möjligheten till effektivt utnyttjande av arbetstiden, vilket kan variera mellan trafiksystem och operatörer. Vid beräkningen av personalkostnad per fordon- och platsminut enligt ovan har dock gemensamma lönekostnader för respektive personalkategori använts för samtliga tågtyper. Lönekostnaden per effektiv arbetstimme bygger på genomsnittslön för respektive kategori inklusive sociala avgifter och avtalsenliga avgifter samt tillägg för obekvämlig arbetstid. Lönekostnaden inkluderar dessutom kostnader för uniformer, hälsovård etc. Vid beräkning av effektiv arbetstid har hänsyn tagits till tid för utbildning och sjukfrånvaro. Eftersom även dessa uppgifter har lämnats under utlovad sekretess kan de inte redovisas utan tillstånd från berörda operatörer.

$$\text{Personalkostnad/fordonsminut}_{ij} = \frac{\left( \begin{array}{l} \text{lokförare } (= 1) \cdot \text{lönekostnad/timme} + \\ \text{övrig tågpersonal}_{ij} \cdot \text{lönekostnad/timme} + \\ \text{driftledning}_{ij} \cdot \text{lönekostnad/timme} \end{array} \right)}{60 \text{ minuter}}$$

$$\text{Personalkostnad/platsminut}_{ij} = \frac{\text{personalkostnad/fordonsminut}_{ij}}{\text{platser}_{ij}}$$

### Dagligt underhåll

Uppgifter från operatörer om årlig kostnad för det dagliga underhållet, i prisnivå 2001 används tillsammans med tågtimmar per år för respektive fordonstyp och storlek.

$$\text{Dagligt underhåll, kr/fordonsminut}_{ij} = \frac{\text{Årlig kostnad dagligt underhåll, kr}_{ij}}{\text{Fordonstimmar}_{ij} \cdot 60}$$

$$\text{Dagligt underhåll, kr/platssminut}_{ij} = \frac{\text{Dagligt underhåll, kr/fordonsminut}_{ij}}{\text{Platser}_{ij}}$$

$$\text{Total tidsberoende kostnad, kr/fordonsminut}_{ij} = \begin{aligned} & \text{Kapitalkostnad kr/fordonsminut}_{ij} + \\ & \text{Personalkostnad kr/fordonsminut}_{ij} + \\ & \text{Dagligt underhåll, kr/fordonsminut}_{ij} \end{aligned}$$

### 3.2.2 Avståndsberoende kostnader

#### Operativt underhåll

Årlig kostnad för operativt underhåll för tågtyp  $i$  och storlek  $j$  grundar sig på uppgifter från operatörer. I förekommande fall är kostnaden omräknad till prisnivå 2001.

$$\text{Operativt underhåll, kr/fordonskm} = \frac{\text{Årlig kostnad operativt underhåll}_{ij}}{\text{fordonskm per år}_{ij}}$$

#### Revisioner

Revisioner är periodiskt återkommande större underhållsinsatser. Kostnad och periodicitet för tågtyp  $i$  och storlek  $j$  grundar sig på uppgifter från operatörer. Kostnaden vid respektive tidpunkt räknas först om till ett nuvärde och därefter beräknas denna till en årlig kostnad (annuitet) på samma sätt som för kapitalkostnaden (inköpskostnad).

$$\text{Årlig kostnad revision}_{ij} = f(\text{nuvärde revisioner}_{ij}(\text{kostnad}_{ij}, \text{tidpunkt}_{ij}, \text{ränta}), \text{år}_{ij}, \text{ränta})$$

$$\text{Kostnad revision, kr/fordonskm} = \frac{\text{Årlig kostnad revision}_{ij}}{\text{fordonskm}_{ij}}$$

#### Drivmedel

Elförbrukning, Wh per bruttotonkm, för olika typer av fordon är hämtad från Banverket. Tillsammans med vikt per tågtyp beräknas en total elförbrukning per fordonskm. Vad gäller de dieseldrivna tågen är dieselförbrukningen angiven i liter per fordonskm för olika fordonstyper och storlek (källa Banverket). I tabell 5 nedan redovisas genomsnittvärden för de olika tågtyperna. Istället för genomsnittlig vikt, som varierar med tågstorlek, redovisas förbrukning per platskm. Även dieselförbrukningen (liter per tågkm) varierar med tågstorlek och är därför omräknad till liter per bruttotonkm och liter per platskm.

**Tabell 5: Drivmedelsförbrukning**

Tågtyp	Elförbrukning, wh		Dieselförbrukning, liter	
	Per bruttotonkm	Per platskm	Per bruttotonkm	Per platskm
Snabbtåg	32	36		
Interregiotåg	52	41		
Pendeltåg	64	36		
Nattåg	30	38		
Dieseltåg			0,010	0,007

Källa: Banverket

Kostnaderna för el respektive diesel redovisas i tabell 6 nedan för redovisas nedan (exklusive skatter)

**Tabell 6: Kostnad för drivmedel, exklusive skatt**

Drivmedel	Kostnad, kr exklusive skatter
El, kWh	0,298
Diesel, liter	2,55

Källa: Banverket

#### Total avståndsberoende fordonskostnad

*Total avståndssberoende kostnad, kr/fordonskm<sub>ij</sub> =*

*Operativt underhåll kr/fordonskm<sub>ij</sub> +*

*Kostnad revision, kr/fordonskm<sub>ij</sub> +*

*Kostnad drivmedel, kr/fordonskm<sub>ij</sub>*

### 3.3 Skattning av kostnadsfunktioner

Skattning av kostnadsfunktioner, det vill säga kr/tågkm respektive tågminut som en funktion av antalet platser, görs genom en enkel linjär regression av kronor per fordonskm respektive fordonsminut med avseende på antal platser per fordonstyp  $i$ .

$$kr / tågkm_i = a_{km,i} + b_{km,i} \cdot platser_i$$

$$kr/tågminut_i = a_{tid,i} + b_{tid,i} \cdot platser_i$$

I praktiska tillämpningar används istället följande ekvationer

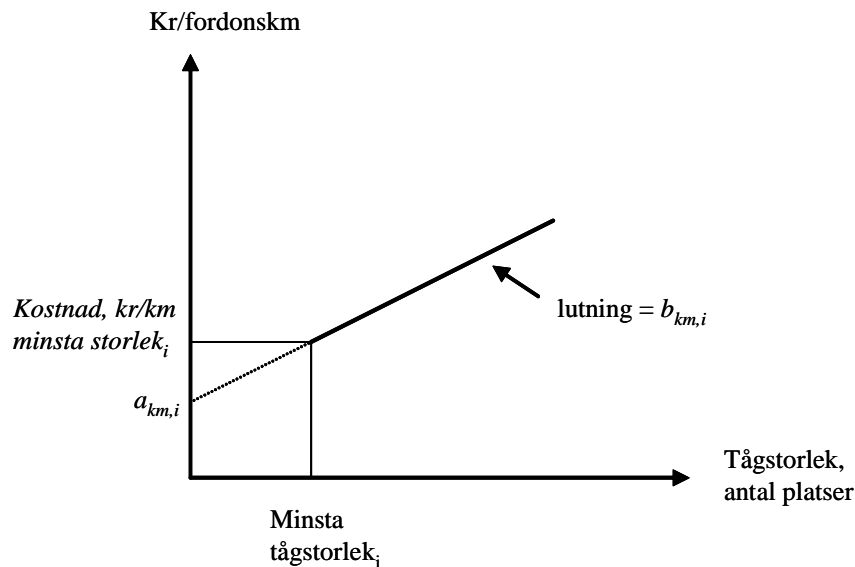
$$kr/tågkm_i = kr/tågkm_{minsta\ tågstorlek_i} + b_{km,i}(platser - minsta\ platsantal)_i$$

$$kr/tågminut_i = kr/tågminut_{minsta\ platsantal_i} + b_{minut,i}(platser - minsta\ platsantal)_i$$

$$\text{där } kr/tågkm_{minsta\ tågstorlek_i} = a_{km,i} + b_{km,i} \cdot minsta\ platsantal_i$$

$$\text{och } kr/tågminut_{minsta\ tågstorlek_i} = a_{minut,i} + b_{minut,i} \cdot minsta\ platsantal_i$$

I figur 1 nedan visas en schematisk bild över skattningen av  $a_{km,i}$  och  $b_{km,i}$  samt kostnad för minsta tågstorlek.



Figur 1: Skattning av kalkylparametrar för avståndsberoende kostnader  $a_{km,i}$  och  $b_{km,i}$  samt kostnad för minsta tågstorlek

#### 4. Förslag till nya kostnadsfunktioner för operativa kostnader persontåg

I tabell 7 nedan redovisas resultatet av de nya skattningarna. Resultatet redovisas i formen kostnad för minsta tågstorlek och marginalkostnad per extra plats (kilometer respektive minut) vid platser utöver minsta platsantal.

Tabell 7: Förslag till nya operativa persontågskostnader, kostnad minsta tågstorlek och marginalkostnad per extra sittplats, exkl. banavgifter, inkl. skattefaktor 1.

Tågtyp	Antal platser		Kostnad minsta tågstorlek		Marginalkostnad per sittplats	
	Min	Max	Kr/tågkm	Kr/tågminut	Kr/km	Kr/minut
Snabbtåg	240	650	31,63	89,10	0,102	0,266
Interregiotåg	120	800	10,15	40,91	0,053	0,181
Pendeltåg	180	900	9,72	32,38	0,054	0,117
Dieseltåg	85	450	11,25	34,24	0,088	0,205
Nattåg	230	450	38,30	73,04	0,128	0,496

Ingen procentuell kostnadsförändring över tiden tillämpas på ovanstående kostnader.



## 5. Säkerhet i indata

Danielson & CO konstaterar i studien att den största osäkerheten i indata ligger hos indata som är kopplat till underhåll och revisionskostnader. På detta område har det varierat mycket bland de uppgiftslämnare som lämnat indata.

När det gäller kapitalkostnaderna bedöms dessa däremot vara relativt säkra. Dessa uppgifter skiljer sig heller inte så mycket åt mellan uppgiftslämnare. Däremot varierar de faktiska kostnaderna per timme och kilometer avsevärt för samma tågtyp beroende på att de används i olika trafiksystem och kostnaderna är en funktion av fordonens produktion i termer av tidtabellkilometrar och timmar. Den stora spridningen förklaras av olika förutsättningar avseende turtäthet, medelhastighet och reglertider etc.

Det har även funnits en viss osäkerhet kring bemanningen av tågen eftersom den skiljer sig mellan olika trafik huvudmän och trafiksystem.

När det gäller tidigare tillämpning av kostnadsförändringar över tiden hade studien svårt att påvisa entydiga tecken på att sådana kostnadsförändringar finns. Studien resulterade därför inte i något sådant samband.

Efter det att studien genomförts har Banverket stämt av resultatets rimlighet med externa bedömare och med de kostnader som antagits i järnvägsutredningsuppdraget. I det arbetet har det framkommit ett antal synpunkter som gjort det nödvändigt att korrigera kostnaderna för ett antal tågtyper i studien. Det har gällt tågtyperna: Snabbtåg, Interregiotåg och Nattåg.

De synpunkter som framkommit har lett till att vissa av de förutsättningar som framkommit i den ursprungliga studien har korrigerats för ovan nämnda tågtyper. Det gäller i första hand förutsättningar vad gäller producerade tågtimmar och tågakilometrar, bemanning, livslängder och drift och underhåll. Vilka förändringar som gjorts kan av sekretesskäl inte redovisas. Dessa synpunkter har resulterat i att kostnaderna för Snabbtåg, Interregiotåg och Nattåg blivit högre än de som studien visade. Det har även funnits synpunkter på att kostnaderna för Pendeltågen är relativt låga i studien. Det har dock inte gått att finna tillräckligt goda skäl att ändra på studiens resultat eftersom det inte gått att påvisa några större brister i det underlag som studiens kostnader bygger på.

Det har även framkommit synpunkter på att den tidigare använda procentuella kostnadsförändringen över tiden inte tillämpas på de i studien föreslagna kostnaderna. Banverket har dock valt att gå på de slutsatser som görs i studien som konstaterar att det finns en stor osäkerhet kring hur stor den potentiella kostnadsminskningen för framtida tågstäcknader kan vara vilket innebär att de nya operativa kostnaderna inte påverkas över tiden av kostnadsminskningar.

## 6. Jämförelse av nya och tidigare kostnader

Under 2003, i samband med SIKAs underlagsrapport "Lönsam persontrafik på Järnväg" till Järnvägsutredningen (SoU 2003:104), togs nya kostnadsfunktioner för de ovan redovisade tågtyperna fram. Dessa kostnader bygger i huvudsak på uppgifter från en operatör, SJ AB, och är avsedda att spegla verkliga, genomsnittliga kostnader. De skiljer sig därför delvis från

Banverkets ovan redovisade kostnader, såväl nuvarande som de nya föreslagna. Skillnaderna sammanfattas i tabell 8 nedan.

**Tabell 8: Avvikelse mellan kostnader enligt JVU och Banverket/ASEK**

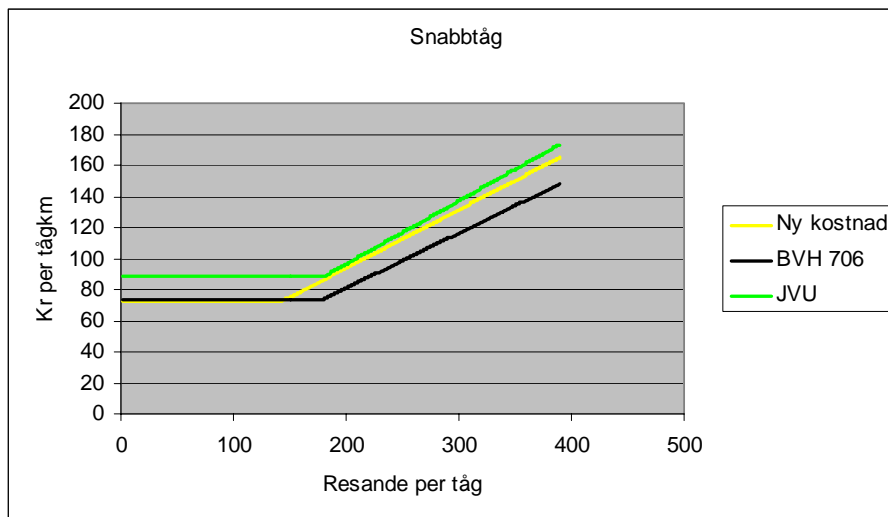
Parameter	JVU	Banverket/ASEK
Banavgifter	Ingår	Ingår inte
Overheadkostnader	Ingår	Ingår inte
Moms	Ingår inte	Ingår (i form av skattefaktor 1 = 1,23)
Ränta	5 % för pendeltåg, övriga tåg 9 %	6 % alla tåg
Prisnivå	1997	2001
Reala lönekostnader, nivå år	2010	2001

Genom att justera de ovan nämnda parametrarna i Järnvägsutredningens kostnader så att de hamnar på samma nivå som kostnaderna enligt Banverket/ASEK går det att jämföra dessa. I figur 2-6 nedan visas en sådan jämförelse mellan kostnader enligt JVU, nuvarande och nya. Det bör dock observeras att vad gäller räntekostnader så är JVUs kostnader justerade till 7 % ränta för alla tåg<sup>2</sup>. I Banverkets förslag är räntekostnaden 6 % för alla tåg. Vad som gäller i övrigt, exempelvis angående ekonomisk livslängd för olika typer fordon, lönekostnad per tidtabellstimme, produktion per tåg och år etc. vet vi inte om det föreligger några avgörande skillnader mellan kostnaderna enligt JVU och Banverkets förslag till nya kostnadsfunktioner.

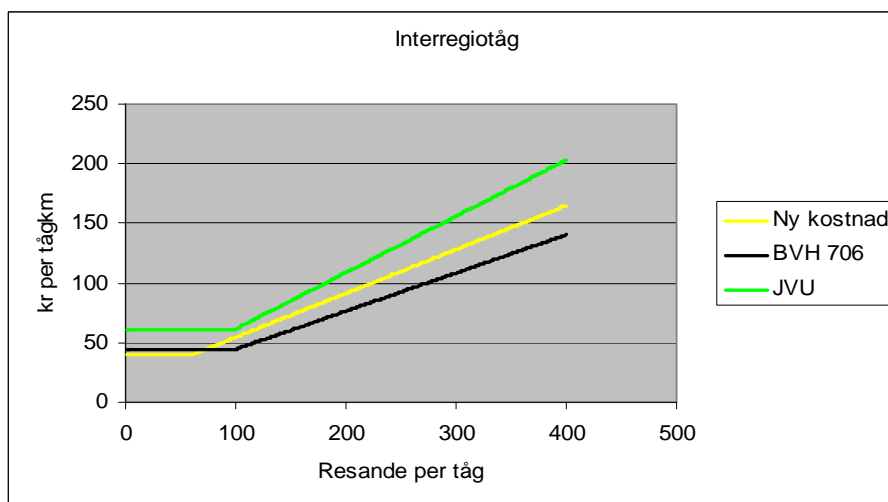
Givet dessa restriktioner visas ändå i figur 2-6 nedan en jämförelse av Banverkets förslag till nya operativa kostnader (Ny kostnad), de hittills gällande (BVH 107) samt kostnaderna från JVU, justerade enligt ovan (JVU). Kostnaderna redovisas som en total avståndsberoende kostnad i vilken både den avståndsberoende och tidsberoende kostnaden ingår. Den tidsberoende kostnaden är omräknad till avståndsberoende kostnad utifrån genomsnittshastighet per tågtyp.

---

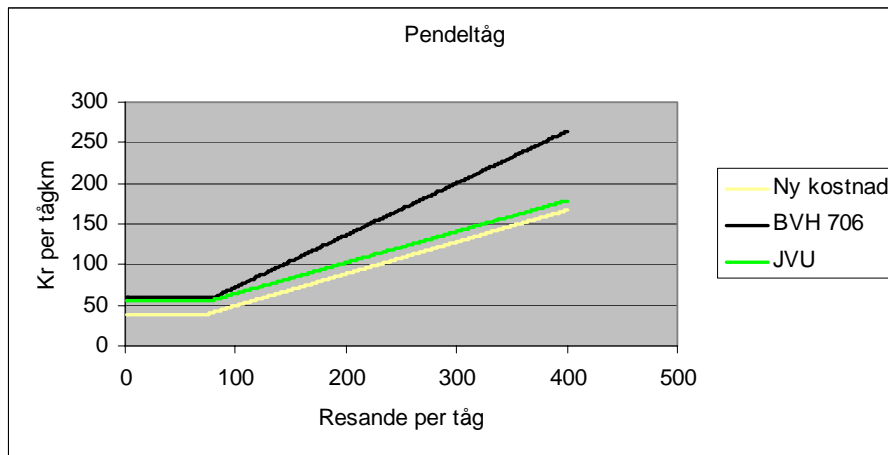
<sup>2</sup> Orsaken är att vid motsvarande beräkning av kostnader för år 1997 användes 7 % för alla tåg och uppgifter finns tillgängliga beträffande kostnadsskillnaden av att byta från 7 % till 9 % respektive 5 % (pendeltåg).



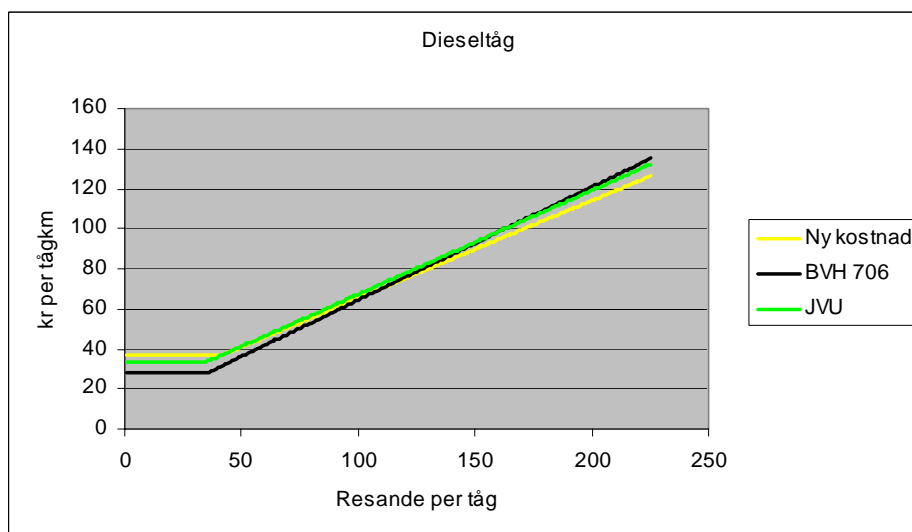
Figur 2: Snabbtåg, total kostnad per tågkm



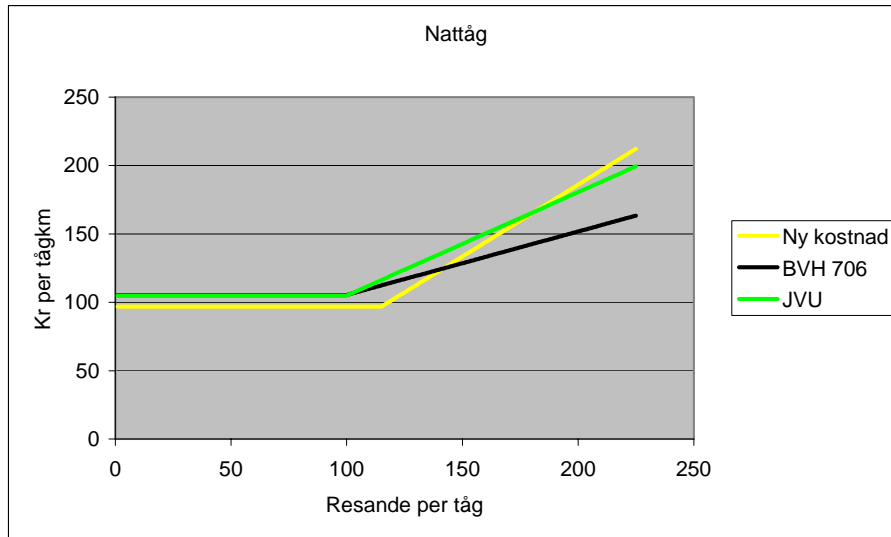
Figur 3: Interregiotåg, total kostnad per tågkm



Figur 4: Pendeltåg, total kostnad per tågkm



Figur 5: Dieseltåg, total kostnad per tågkm



Figur 6: Nattåg, total kostnad utslaget per tågkm

Datum  
2004-08-30

Ert datum

Vår beteckning



planeringsmetodik  
SE-781 8 5 Borlänge  
Besöksadress:  
Jussi Björlings väg 2

Telefon 0243-44 54 00  
Telefax  
www.banverket.se



PM/Bilaga 3

## Persontågstrafik och omkostnader

### 1. Inledning

Vid förändringar av trafikutbudet, såväl förändrad turtäthet som avstånds- och/eller tidsförändringar, använder Banverket kostnader uppdelade på fem olika tågtyper. Kostnaderna består av en kostnad vid minsta tågstorlek, exempelvis 200 platser, och en tillkommande kostnad vid större platsantal. Tågstorleken bestäms av genomsnittligt resande på linjen och maximal belägningsgrad. I dessa kostnader ingår moms (skattefaktor 1 = 1,23) men inte banavgifter. Kostnaderna är avsedda att spegla de genomsnittliga kostnadsförändringar som uppstår vid relativt små förändringar av utbudet.

Förutom ovan nämnda kostnader för tågdrift används så kallade omkostnader. Omkostnaderna avser att spegla förändrade kostnader för administration, terminalkostnader samt biljettförsäljning till följd av resandeförändringar. Då dessa kostnader första hand anses variera med resandemängden är kostnaderna utslagna per personkilometer. Hittills har dessa varit differentierade på reslängdskategorier, dvs långväga och kortväga trafik.

I bilaga 1 till Järnvägsutredningens (SOU 2003:104) står följande vad gäller omkostnader: ”I scenariot för 2010 utökas trafikeringen jämfört med idag enligt Banverkets antaganden. Omkostnader för administration, terminalkostnader, biljettförsäljning m.m. slås då ut på en större volym och beräknas därmed bli lägre per kilometer och tidsenhet. Omkostnaderna antas även minska till följd av utökad biljettförsäljning via automater och försäljning via Internet. Biljettförsäljningskostnaderna antas genom dessa förändringar kunna minska med i medeltal 25 % per personkilometer. Administrationskostnaderna antas kunna förbli oförändrade i absolut nivå trots en ökning av volymen med 30-40 %. Terminalkostnaderna antas minska med i medeltal 20 % per personkilometer.”

Av detta framgår att de totala omkostnaderna består av såväl fasta som rörliga kostnader. Eftersom syftet med beräkningarna i Järnvägsutredningen är att beräkna totala kostnader vid två olika tidpunkter/trafikutbud används genomsnittliga omkostnader. Dessa är uppdelade på olika tågtyper, inte på reslängskategorier.

Handläggare:  
Lena Wieweg  
Tel. 0243-44 54 28  
lena.wieweg@banverket.se

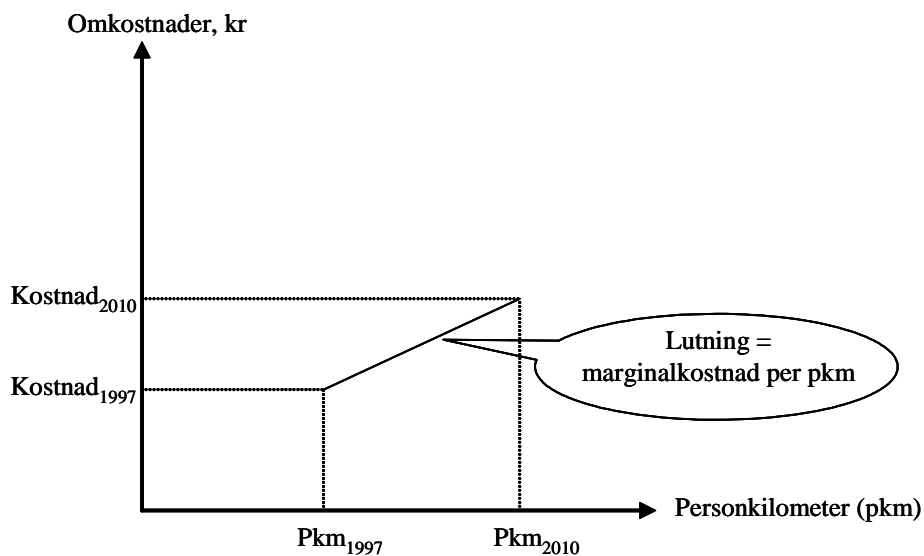
## 2. Marginal- och genomsnittskostnader

Som framgår av beskrivningen ovan använder Banverket marginalkostnader vid samhällsekonomiska kalkyler och Järnvägsutredningen använder genomsnittskostnader. Vilken typ av kostnad som är lämplig att använda beror naturligtvis på syftet med analysen. Banverket genomför i första hand analyser av infrastrukturåtgärder, där ett scenario som inkluderar åtgärden jämförs med ett scenario utan denna. I sådana fall är det självklart marginalkostnader som är relevanta att använda då genomsnittskostnader (som inkluderar fasta kostnader) överskattar kostnadsförändringen. I de fall då syftet med analysen istället är att uppskatta totala kostnader i ett enda scenario är genomsnittskostnader mer relevanta<sup>1</sup>.

## 3. Skattning av marginalkostnader

### 3.1 Metod

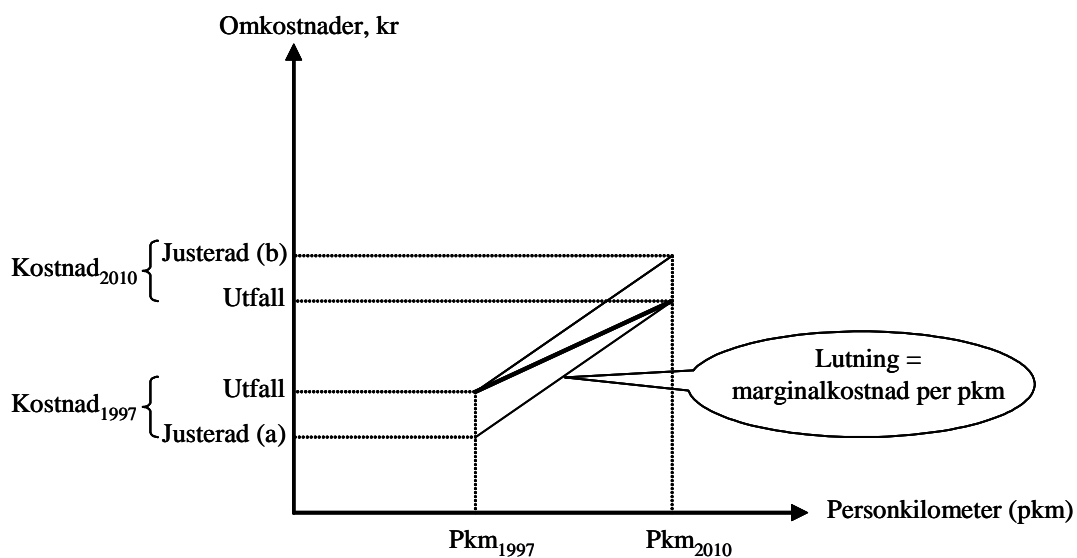
I JVVU finns omkostnader per personkilometer uppdelat på olika tågtyper angivet för de två tidpunkterna 1997 och 2010. Tillsammans med resandeprognoser för dessa tidpunkter, som bland annat ger personkilometer per tågtyp, kan totala omkostnader för åren 1997 respektive 2010 beräknas. Utifrån dessa två punkter kan samband mellan trafikarbete och omkostnader skattas, se figur 1 nedan. Denna skattning utgör ansats 1.



Figur 1. Omkostnader och trafikarbete

<sup>1</sup> Istället för beräkning av totalkostnad med hjälp av genomsnittskostnad kan naturligtvis en totalkostnadsfunktion, med formen  $TC = mc \cdot q + F$ , användas.

Det är dock inte fullt så enkelt som antyds i figuren ovan. I kostnaden för 2010 ingår en del effektiviseringar som påverkar den totala kostnadsnivån och därmed kommer lutningen inte enbart spegla kostnadernas beroende av trafikarbetet. Om det är troligt att effektiviseringar av samma omfattning fortsätter i framtiden är dock denna ansats riktig. Om det däremot inte är troligt med samma effektiviseringsgrad måste detta beaktas. För att beräkna den korrekta lutningen, kan antingen (a) en teoretisk kostnad för  $\text{pkm}_{1997}$ , med samma produktionsstruktur som 2010 beräknas eller (b) en teoretisk kostnad för  $\text{pkm}_{2010}$  med produktionsstruktur 1997 beräknas, se figur 2 nedan.



Figur 2: Omkostnader med hänsyn till olika produktionsstrukturer

För att den totala kostnadsnivån ska bli så riktig som möjlig i analyser av framtida förändringar väljer vi angreppssätt (a). Denna skattning utgör ansats 2. Vi vill återigen poängtera att om den effektivisering som sker mellan 1997 och 2010 är trolig även i framtiden är det istället skattningen enligt figur 1 (ansats 1) som är riktig.

### 3.2 Skattning av marginella omkostnader

#### Ansats 1

Nedan visas skattning av fasta och rörliga omkostnader utifrån ojusterade kostnader för 1997 respektive 2010. Denna ansats är korrekt om de effektiviseringar som görs under perioden kommer att fortsätta.



**Tabell 1: Trafikarbete och omkostnader år 1997**

	S	IC	P	N	D	Summa
Pkm, miljoner/år	1 493	3 366	1 018	676	378	<b>6 931</b>
Omkostnad, kr/pkm	0,28	0,30	0,08	0,26	0,3	
Totalt, Mkr/år	418	1 010	81	176	114	1 798

**Tabell 2: Trafikarbete och omkostnader år 2010**

	S	IC	P	N	D	Summa
Pkm, miljoner/år	3 630	4 326	1 769	662	237	10 624
Omkostnad, kr/pkm	0,23	0,16	0,09	0,16	0,14	
Totalt, Mkr/år	835	692	159	106	33	1 825

Beräkningen av marginella omkostnadsförändringar görs utifrån totala värden på omkostnader och personkilometer vid respektive tidpunkt. Det är visserligen möjligt att differentiera på tågtyp men dessa blir sannolikt betydligt osäkrare. Nedan redovisas resultatet enligt ansats 1. I (1) är kostnaderna angivna i prisnivå 1997, exklusive moms och i (2) prisnivå 2001 inklusive skattefaktor 1.

$$\text{Omkostnader totalt, Mkr} = 1748,2 + 0,0073 \cdot \text{miljoner personkm} \quad (1)$$

$$\text{Omkostnader totalt, Mkr} = 2232,2 + 0,0092 \cdot \text{miljoner personkm} \quad (2)$$

Förändringar av antalet personkilometer har med denna ansats en mycket liten inverkan på de totala omkostnaderna, endast 0,92 öre per personkilometer. De omkostnader som för närvarande används, 12 öre per personkilometer för långväga resor respektive 4 öre per personkilometer för kortväga resor ger en genomsnittlig omkostnadsförändring på ca 9 öre, det vill säga 10 gånger högre. Att den enligt ovan beräknade marginalkostnaden blir så låg beror på de relativt stora effektiviseringar som beräknas ske mellan 1997 och 2010.

#### Ansats 2

De effektiviseringar som förväntas ske mellan 1997 och 2010 innebär, som nämndes inledningsvis, att terminalkostnaderna och kostnader för biljettförsäljning minskar med 20 respektive 25 % per personkilometer. Administrationskostnaderna förväntas bli totalt sett oförändrade under perioden vilket tolkas som att denna del av omkostnaderna är genuint fasta.

Med hjälp av uppgifter om hur stora respektive kostnadspost är vid de båda tidpunkterna kan en justering av kostnaderna enligt (a) i figur 2 göras. Detta innebär med andra ord att vi beräknar en teoretisk kostnad för år 1997 givet att de effektiviseringar som görs till år 2010 redan är gjorda år 1997. Detta redovisas i tabell 3 nedan.

**Tabell 3: Verkliga och justerade omkostnader 1997, prisnivå 1997**

Kostnadspost	Verkliga omkostnader 1997		Justerade kostnader 1997	
	Totalt, Mkr	Kr/pkm	Kr/pkm	Totalt, Mkr
Administration	428	0,062	0,062	428
Biljettförsäljning	227	0,033	0,026	182
Terminalkostnader	1144	0,165	0,124	858
Summa/genomsnitt	1 798	0,259	0,212	1467

Med hjälp av den på detta sätt beräknade (lägre) kostnaden för år 1997 kan en alternativ kostnadsfunktion beräknas. Denna redovisas nedan. I (3) redovisas kostnaderna i prisnivå 1997 och i (4) i prisnivå 2001 och inklusive skattefaktor 1.

$$\text{Omkostnader totalt, Mkr} = 795 + 0,097 \cdot \text{miljoner personkm} \quad (3)$$

$$\text{Omkostnader totalt, Mkr} = 1015 + 0,123 \cdot \text{miljoner personkm} \quad (4)$$

Den på detta sätt beräknade marginalkostnaden blir således 12,3 öre per personkilometer i prisnivå 2001 och inklusive skattefaktor 1. Vi har således två mycket olika värden på marginella omkostnader. I tabell 4 sammanfattas dessa. Där redovisas också de hittills använda omkostnaderna (benämns ASEK 2), dels uppdelade på långväga och kortväga resor, dels som ett viktat genomsnitt utifrån andelar av trafikarbetet 2010 samt omräknat till prisnivå 2001.

**Tabell 4: Sammanfattning marginella omkostnader vid olika ansatser**

Omkostnad	Ansats 1	Ansats 2	ASEK 2		
	Genomsnitt	Genomsnitt	Genomsnitt	Långväga	Kortväga
Marginalkostnad, öre/pkm	0,9	12,3	9,3	12,4	4,1

ASEK rekommenderas att ansats 2 väljs som skattning av omkostnader. Därmed blir den rekommenderade funktionen för totala omkostnader (prisinivå 2001, inklusive skattefaktor 1)  
***Totala omkostnader, Mkr = 1015 + 0,12 miljoner personkilometer***

Datum  
2004-08-30

Ert datum

Vår beteckning



planeringsmetodik  
SE-781 8 5 Borlänge  
Besöksadress:  
Jussi Björlings väg 2

Telefon 0243-44 54 00  
Telefax  
www.banverket.se



PM/Bilaga 4

## Persontågstrafik och overheadkostnader

### 1. Inledning

Vid förändringar av trafikutbudet, såväl förändrad turtäthet som avstånds- och/eller tidsförändringar, använder Banverket kostnader uppdelade på fem olika tågtyper. Kostnaderna består av en kostnad vid minsta tågstorlek, exempelvis 200 platser, och en tillkommande kostnad vid större platsantal. Tågstorleken bestäms av genomsnittligt resande på linjen och maximal belägningsgrad. I dessa kostnader ingår moms (skattefaktor 1 = 1,23) men inte banavgifter. Kostnaderna är avsedda att spegla de genomsnittliga kostnadsförändringar som uppstår vid relativt små förändringar av utbudet. Dessa kostnader ingår i ASEK-översynen och benämns fortsättningsvis "ASEK"

Förutom ovan nämnda operativa kostnader används så kallade omkostnader. Omkostnaderna avser att spegla marginalkostnader för administration, terminalkostnader samt kostnader för biljettförsäljning. Då dessa kostnader första hand anses variera med resandemängden är utslagna per personkilometer. Omkostnader behandlas inte i denna PM.

Vid stora utbudsförändringar, som uppstår vid utvärdering av stora projekt såsom Götalandsbanan, tillkommer ofta ytterligare kostnader som inte är direkt beroende av trafik- eller transportarbetet. På grund av dessa kostnaders situationsspecifika natur har Banverket hittills inte tagit fram schablonmässiga kalkylvärden för beräkning av dessa. Storleken på dessa kostnader har istället beräknats från fall till fall.

Problemet är att sådana särskilda beräkningar inte är så enkla att åstadkomma. Det krävs relativt omfattande kunskaper om produktionsstruktur och kostnader för att kunna uppskatta storleken på projektspecifika "halvfasta" kostnader. Detta kan vara särskilt problematiskt i tidiga utredningsskedan. Därför efterlyses ofta någon sorts beräkningshjälp till stöd för beräkning av dessa extra kostnader som kan uppstå vid stora projekt.

I SIKAs Verksgruppsprotokoll 2003-03-24 påpekas att i vissa lägen exempelvis, när det är frågan om stora utbyggnader som sannolikt påverkar en större del av tågtrafikens kostnadsmassa, är det inte rimligt att använda enbart rörliga kostnader. SIKA föreslår att vid stora utbyggnader bör kostnader som är genomsnittsbaserade (istället för enbart rörliga) liknade de som används i järnvägsutredningen användas.

Handläggare:  
Lena Wieweg  
Tel. 0243-44 54 28  
lena.wieweg@banverket.se

Orsaken till att de halvfasta kostnaderna inte ingår i de ordinarie avstånds- och tidsberoende kostnaderna är naturligtvis att de inte varierar direkt med transport- eller trafikarbetet. Följden av en sådan ansats skulle därför vara alltför stora kostnadsbesparingar vid utvärdering av ”små” projekt där enbart avstånd och/eller tid förändras. Det är sannolikt inte heller korrekt att, som nämns ovan, använda genomsnittsbaserade kostnader vid analys av större utbyggnader då en sådan ansats skulle innebära såväl praktiska som teoretiska problem. Ett av dessa problem utgörs av att hitta en definition av ”stora” projekt. Givet att en sådan definition används, kommer det i sin tur att leda till stora ”språngeffekter” vad gäller kostnadsberäkningarna vid jämförelser mellan ”små” och ”stora” projekt. I praktiken är det dessutom så att en analys av ett stort projekt även används för utvärdering av alternativa utformningar, exempelvis stationslägen och linjedragningar. Då är det en uppenbar nackdel om kostnaderna utgörs av genomsnittliga totala kostnader.

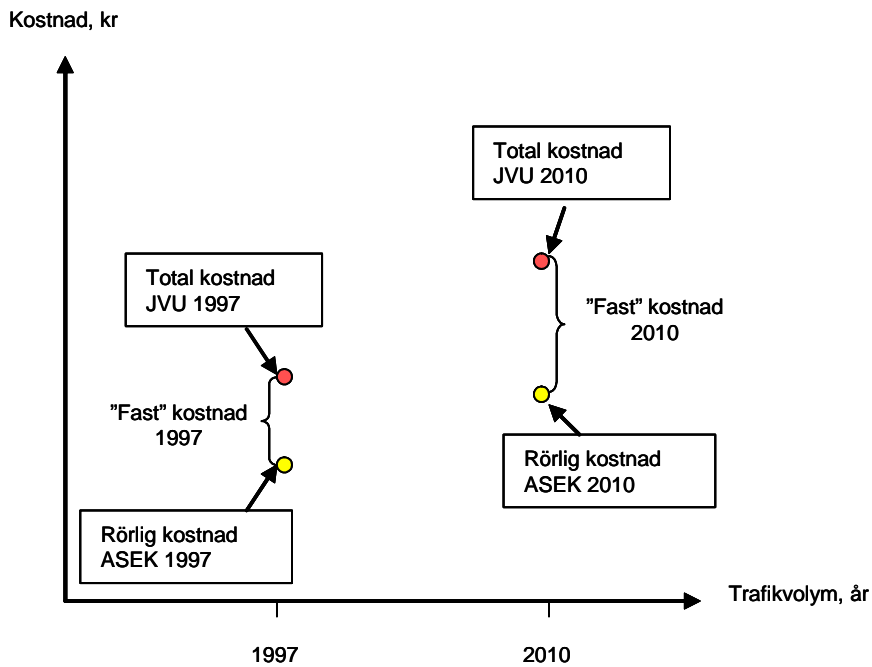
Banverket vill därför istället försöka hitta ett samband mellan trafikvolym och kostnader av ”overheadtyp” som kan användas vid utbudsförändringar. I det följande ska därför analyseras om det är möjligt att skatta storleksordningen på dessa ytterligare kostnader och i så fall studera hur dessa på bästa sätt kan appliceras på praktiska kalkylfall.

## 2. Metod

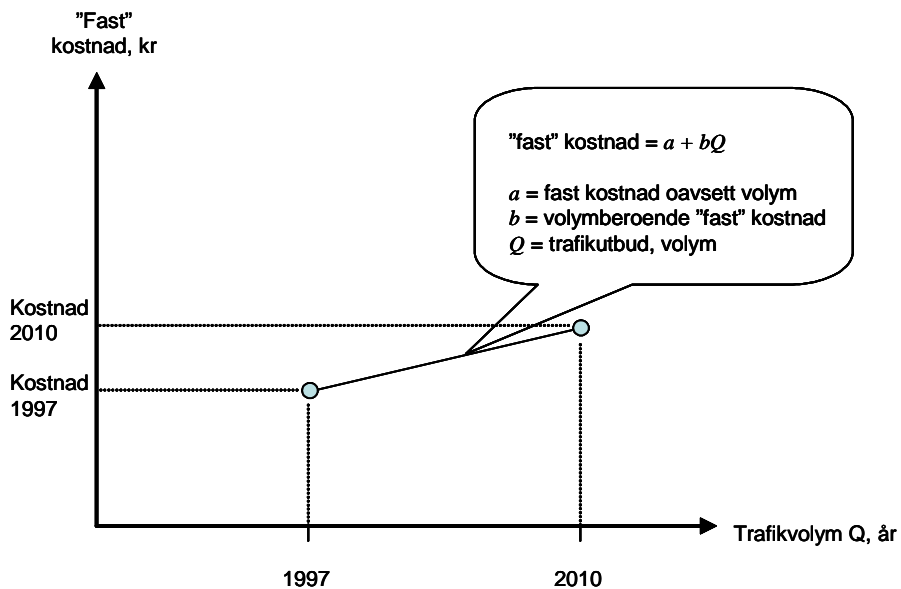
I SIKAs underlagsrapport till Järnvägsutredningen ”Lönsam persontrafik på järnväg” analyseras kostnader och intäkter i järnvägsnätet vid två tidpunkter, 1997 och 2010. Analysen grundar sig på resandeprognoser (och därtill hörande trafikutbud) samt tågdriftkostnader vid dessa båda tidpunkter. Mellan 1997 och 2010 sker en relativt stor ökning av trafikutbud och resande varför detta bör kunna användas för att approximera ett (mycket) stort projekt. De tågdriftkostnader som används avser att spegla genomsnittliga totala kostnader, inklusive overheadkostnader, totala kapitalkostnader samt banavgifter. Dessa benämns fortsättningsvis JVU-kostnader. Dessutom används genomsnittliga omkostnader avsedda att spegla kostnader för administration, biljettförsäljning och terminalhantering. Dessa behandlas inte i denna PM.

Som nämndes ovan avser de så kallade ASEK-kostnaderna att spegla genomsnittliga rörliga kostnader. Med hjälp av trafikutbud och resandemängder 1997 och 2010 kan totala kostnader enligt JVU respektive ASEK beräknas. Differensen mellan dessa bör kunna utgöra ett mått på ”fasta” kostnader, det vill säga kostnader som inte ingår i de rörliga ASEK-kostnaderna. Eftersom dessa kostnader kan beräknas för två olika tidpunkter/trafikutbud bör ett mått på hur dessa ”fasta” kostnader förändras vid en mycket stor utbudsökning kunna skattas.

I figur 1 och 2 nedan visas en principskiss över hur beräkningen är tänkt att göras.



Figur 1: Principskiss över skattning av "fasta" kostnader



Figur 2: Skattning av volymberoende "fasta" kostnader

En sådan ansats kräver dock att det enbart är trafikutbud och resandevolym som skiljer de båda mätpunkterna åt, vilket troligtvis inte är uppfyllt eftersom såväl produktions- som kostnadsstruktur förändras över tiden. Ansatsen kräver också att ASEK- och JVU-kostnaderna är beräknade på likartat sätt, så att jämförelsen verkligen mäter det vi vill mäta. Detta studeras mer nedan.

### 3. Beskrivning av kostnader och prognos 1997 och 2010

#### 3.1 Redovisning av kostnader enligt JVU

I tabell 1 och 2 nedan redovisas de kostnader som används i Järnvägsutredningen. Dessa avser att spegla totala genomsnittliga kostnader och inkluderar banavgifter, overheadkostnader, totala räntekostnader etc. men inte moms. I tabell 1 redovisas de kostnader som används för år 2010 och i tabell 2 kostnader för år 1997. Hur dessa skiljer sig åt diskuteras i avsnitt 3.2 nedan.

**Tabell 1: JVU-kostnader 1997, prisnivå 1997, exkl. skattefaktor 1, inkl. banavgifter**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platsminut
Snabbtåg	300	38,9	0,097	106,6	0,298
IC	200	25,0	0,055	53,4	0,139
Pendel	200	23,6	0,114	36,9	0,367
Diesel	70	11,8	0,114	36,9	0,367
Nattåg	200	38,9	0,104	72,6	0,179

**Tabell 2: JVU-kostnader 2010, prisnivå 1997, exklusive skattefaktor 1, inklusive banavgifter**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platsminut
Snabbtåg	300	28,9	0,082	116,5	0,313
IC	200	14,2	0,059	65,3	0,235
Pendel	200	14,7	0,061	43,0	0,086
Diesel	70	10,1	0,113	34,4	0,189
Nattåg	200	36,8	0,128	74,8	0,271

#### 3.2 Beskrivning av kostnader enligt ASEK

De så kallade ASEK-kostnaderna är uppbyggda på samma sätt; avstånds- och tidsberoende kostnader för minsta tågstorlek och marginalkostnader vid större platsutbud. De tidsberoende kostnaderna består av kapitalkostnad för fordon, personalkostnader och dagligt underhåll. De avståndsberoende kostnaderna består av underhållskostnader (operativt underhåll och revisioner) samt drivmedel. ASEK-kostnaderna inkluderar inte banavgifter, däremot ingår moms i form av skattefaktor 1 (23%).

För närvarande befinner vi oss i skarven mellan ASEK 2 och ASEK 3. Tågdriftkostnaderna enligt ASEK 2 är, liksom JVU, beroende av tidpunkt. Orsaken till att ASEK-kostnaderna är

olika vid olika tidpunkter är att kostnaderna för nya tåg som introduceras successivt skiljer sig något från ”gamla” tåg. De kostnader som är föreslagna till ASEK 3 har inte denna förändring över tiden beroende på tågsammansättning. En annan likhet mellan JVU och ASEK 2-kostnaderna är att de bygger på samma tågstorlekar. De har dessutom samma källa. Vad som talar för ASEK 3 är att det är dessa kostnader som kommer att användas i samhällsekonomiska analyser de närmaste åren. I den fortsatta analysen kommer kostnaderna enligt både ASEK 2 och ASEK 3 att användas.

I tabell 3 och 4 nedan redovisas ASEK 2-kostnaderna. Kostnaderna, som ursprungligen är angivna i prisnivå 1999, har justerats till prisnivå 1997 med hjälp av KPI. I tabell 5 redovisas kostnaderna enligt ASEK 3. Dessa är ursprungligen angivna i prisnivå 2001 men har här räknas om till prisnivå 1997. Det bör observeras att eftersom minsta tågstorlek skiljer sig från dem som används i JVU och ASEK 2 är kostnaderna inte direkt jämförbara.

**Tabell 3: ASEK 2-kostnader 1997, prisnivå 1997, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platskm
Snabbtåg	300	27,91	0,088	114,64	0,321
IC	200	16,95	0,060	55,83	0,143
Pendel	200	17,94	0,097	45,86	0,181
Diesel	70	6,83	0,097	38,66	0,278
Nattåg	200	29,97	0,080	93,84	0,186

**Tabell 4: ASEK 2-kostnader 2010, Prisnivå 1997, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platskm
Snabbtåg	300	24,84	0,079	105,17	0,289
IC	200	11,66	0,055	44,24	0,160
Pendel	200	17,55	0,088	47,17	0,189
Diesel	70	6,48	0,065	27,36	0,259
Nattåg	200	29,97	0,080	93,84	0,189

**Tabell 5: ASEK 3-kostnader 2001, Prisnivå 1997, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platskm
Snabbtåg	240	30,45	0,098	85,83	0,257
IC	120	9,77	0,051	39,41	0,175
Pendel	180	9,35	0,052	31,12	0,112
Diesel	85	10,83	0,085	32,97	0,197
Nattåg	230	36,89	0,123	70,40	0,478

### 3.3 Prognos 1997 och 2010

I tabell 6 och 7 nedan sammanfattas resandeprognoser för 1997 och 2010 som användes i Järnvägsutredningen.

**Tabell 6: Prognosutbud och efterfrågan år 1997**

Parameter	Snabb	Intercity	Pendel	Diesel	Natt	Alla
Dubbelturer/dag	31	499	334	86	12	962
Tågkm/år (miljoner)	8,8	33,2	9,0	6,2	6,2	63,4
Tågminuter/år (miljoner)	4,2	25,4	9,1	5,6	5,4	49,9
Genomsnittshastighet, km/h	127	78	58	66	69	76
Personkilometer (miljoner)	1 492	3 366	1 018	378	676	6 931
Resande/tåg	169	101	113	62	109	109

**Tabell 7: Prognosutbud och efterfrågan år 2010**

Parameter	Snabb	Intercity	Pendel	Diesel	Natt	Alla
Dubbelturer/dag	73	569	507	69	6	1224
Tågkm/år (miljoner)	23,0	53,8	23,1	6,0	4,1	110,0
Tågminuter/år (miljoner)	10,5	34,1	20,5	4,9	2,7	72,6
Genomsnittshastighet, km/h	132	95	68	72	92	91
Personkilometer (miljoner)	3 630	4 826	1 769	237	662	10 624
Resande/tåg	158	80	77	40	160	97

## 4. Analys av kostnader

Eftersom syftet här är att använda kostnaderna enligt JVU respektive ASEK för att försöka skatta samband mellan trafikutbud och ”fasta” kostnader är det nödvändigt att analysera kostnaderna så att det som skiljer inte är något annat än det vi vill mäta. I detta avsnitt studeras därför kostnaderna med avseende på sådana avvikelser.

### 4.1 Introduktionstakt nya tåg

Såväl ASEK 2- som JVU-kostnaderna för år 2010 består av viktade genomsnitt av nuvarande och nya tåg (kostnaderna för år 1997 utgörs av enbart nuvarande tåg). I tabell 8 nedan redovisas antagen introduktionstakt av nya tåg enligt ASEK 2 respektive JVU.



**Tabell 8: Introduktionstakt nya tåg ASEK 2 och JVU**

Tågtyp	Andel nya tåg år 2010	
	ASEK 2	JVU
Snabbtåg	30 %	30 %
IC	90 %	75 %
Pendel	30 %	
Diesel	30 %	75 %
Nattåg	0 %	0 %

Som framgår av tabellen skiljer sig andel nya tåg år 2010 delvis år mellan JVU och ASEK. För att inte kostnadsjämförelsen ska störas av olika antaganden vad gäller introduktionstakt av nya tåg räknas ASEK-kostnaderna för år 2010 om utifrån andel nya tåg år 2010 enligt JVU. Vad gäller pendeltågen framgår inte utbytestakten av JVU. Här används därför samma andel som vid ASEK 2, dvs 30 % år 2010.

#### 4.2 Banavgifter

Som framgår av tabell 1 och 2 ovan minskar de avståndsberoende JVU-kostnaderna från 1997 till 2010. Den huvudsakliga orsaken är minskade banavgifter. Vid de jämförande beräkningarna nedan beräknas totala banavgifter för respektive tidpunkt vilka därefter dras bort från JVU-kostnaderna.

För 1997 används verkliga inbetalade banavgifter enligt tabell 9 nedan.

**Tabell 9: Totala banavgifter 1997, källa: Banverket**

Avgiftstyp	Godstrafik	Persontrafik	Totalt
Fasta avgifter	170 666 118	102 066 096	272 732 214
Rörliga avgifter	211 086 334	253 366 879	464 453 213
Trafikledning	134 992 305	161 792 374	296 585 679 <sup>1</sup>
<b>Totalt</b>	<b>516 545 757</b>	<b>517 225 349</b>	<b>1 033 771 106</b>

I beräkningen för år 2010 används de banavgifter som redovisas i JVU, dvs. exklusive Öresundsbroavgiften.

#### 4.3 Räntesats

För år 1997 är kapitalkostnaderna enligt JVU beräknade utifrån 7 % ränta. För år 2010 är räntan istället 9 % respektive 5 % (pendeltåg). I kostnaderna enligt ASEK är räntan densamma vid de båda tidpunkterna, 6 % för alla tåg. För att inte kostnadsjämförelsen ska störas av olika räntesatser vid olika trafikutbud dras effekten av ökningen från 7 % till 9 % ränta av från JVU-

<sup>1</sup> Trafikledningsavgiften är i redovisningen inte uppdelat på person respektive godstrafik. Här har trafikledningsavgiften fördelats enligt andelar rörliga avgifter

kostnaderna år 2010. För pendeltågen läggs istället kostnadsskillnaden från 7 % till 5 % ränta på kostnaderna för år 2010. En viss ränteskillnad kvarstår dock, 7 % i JVU och 6 % i ASEK. Anledningen till att kapitalkostnaden för JVU är omräknad till 7 % ränta är att vi har tillgång till uppgifter hur mycket förändringen till 9 % respektive 5 % innebär i kronor per tågminut.

#### 4.4 Personalkostnader

I de tidsberoende kostnaderna enligt JVU har hänsyn tagits till reala lönekostnadsökningar till år 2010. ASEK-kostnaderna innehåller samma reala lönekostnad för hela tidsperioden. För att inte kostnadsjämförelsen ska störas av olika lönenivåer räknas den reala lönekostnaden om till år 1997 för såväl JVU som ASEK.

#### 4.5 Moms

Moms, i form av skattefaktor 1, ingår i ASEK men inte i JVU. I kostnadsjämförelsen dras därför momsen bort från ASEK-kostnaderna.

#### 4.6 Maximal beläggingsgrad

En parameter med stor inverkan på den totala beräknade kostnaden är maximal beläggingsgrad. I underlagsrapporten till Järnvägsutredningen "Lönsam persontrafik på järnväg" används olika maximala beläggingsgrader för de båda prognosåren 1997 och 2010. Dessa skiljer sig från dem som används av Banverket/ASEK, se tabell 10 nedan.

**Tabell 10: Maximal beläggingsgrad**

Tågtyp	Maximal beläggingsgrad		
	JVU 1997	JVU 2010	ASEK
Snabbtåg	0,45	0,60	0,60
Intercity	0,30	0,45	0,50
Pendel	0,30	0,33	0,40
Diesel	0,25	0,30	0,50
Nattåg	0,45	0,55	0,50

I kalkyltekniskt hänseende används den maximala beläggingsgraden enbart för att dimensionera tågstorleken i termer av platsutbud i förhållande till resandemängden. Storleken på den maximala beläggingsgraden beror i första hand på resandets fördelning längs sträckan och över tiden (dygn, vecka, år). Det framgår inte vad som är orsaken till att dessa skiljer sig åt mellan 1997 och 2010. Genom att använda olika beläggingsgrader 1997 och 2010 kommer den resulterande kostnadsskillnaden att delvis vara en effekt av denna förändring.

Som en illustration av effekten av olika beläggingsgrader på den totala kostnaden beräknas denna för 1997 med både beläggingsgrad 1997 och 2010 (enligt JVU). Med beläggingsgrader 1997 blir kostnaden 6 405 Mkr och med beläggingsgrader 2010 blir kostnaden 5 582 Mkr. Skillnaden är således drygt 800 Mkr.

#### 4.7 Overheadkostnader

I de avstånds- och tidsberoende kostnaderna i JVU ingår pålägg för att täcka overheadkostnader. Dessa kostnader är just de vi vill fånga med jämförelsen varför dessa fortsättningsvis kvarstår i JVU-kostnaderna.

#### 4.8 Justering av kostnader

Eftersom syftet är att med hjälp av två olika trafikutbud (1997 respektive 2010) samt två olika typer av kostnader (genomsnittliga totala kostnader, dvs JVU, respektive genomsnittliga rörliga kostnader, dvs ASEK) få ett mått på hur mycket de fasta kostnaderna förändras vid stora utbudsökningar, måste de använda kostnaderna justeras så att vi mäter det vi vill mäta. Exempelvis används i JVU kostnaderna för år 2010 reala lönekostnader för detta år medan ASEK-kostnaderna bygger på reala lönekostnader för år 1999, omräknat till 1997. Därför måste någon av kostnadstyperna justeras så att de innehåller reala lönekostnader i samma prisnivå.

I tabell 11 nedan sammanfattas de skillnader (förutom det faktum att JVU-kostnaderna är genomsnittskostnader och ASEK är rörliga kostnader) som finns mellan ASEK-kostnaderna och JVU-kostnader och som kan störa jämförelsen. I tabell 12 sammanfattas de åtgärder som vidtas för att eliminera/minska kostnadsskillnaderna.

**Tabell 11: Sammanfattning av jämförelsestörande skillnader**

Kostnads-komponent	ASEK 2		ASEK 3	JVU	
	1997	2010	1997 och 2010	1997	2010
Andel nya tåg	0 %	Varierande, skiljer sig från JVU	-	0 %	Varierande, skiljer sig från ASEK 2
Banavgifter	Ingår ej	Ingår ej	Ingår ej	Ingår	Ingår
Ränta	6 % alla tåg	6 % alla tåg	6 % alla tåg	7 % alla tåg	5 % pendeltåg, 9 % övriga tåg
Real lönekostnad	1997	1997	2001	1997	2010
Moms	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår ej	Ingår ej
Maximal beläggningsgrad	Enligt tabell 8, skiljer sig från JVU 1997 och 2010	Enligt tabell 8, skiljer sig från JVU 1997 och 2010	Enligt tabell 8, skiljer sig från JVU 1997 och 2010	Enligt tabell 8, skiljer sig från JVU 2010 och ASEK	Enligt tabell 8, skiljer sig från JVU 1997 och ASEK

**Tabell 12: Åtgärder för att eliminera/minska jämförelsestörande skillnader**

Kostnads-komponent	ASEK 2		ASEK 3	JVU	
	1997	2010	1997 och 2010	1997	2010
Andel nya tåg	-	Intro.takt enligt JVU	-	0 %	-
Banavgifter				Räkna bort	Räkna bort
Ränta	-	-	-	-	Räkna om till 7 % alla tåg
Real lönekostnad	-	-	Räkna om till 1997	-	Räkna om till 1997
Moms	Räkna bort	Räkna bort	Räkna bort	-	-
Maximal belägningsgrad	Se nedan	Se nedan	Se nedan	Se nedan	Se nedan

I tabell 13 nedan redovisas de på detta sätt omräknade JVU-kostnaderna för år 2010. Den enda justering som behöver göras av JVU 1997 är att dra bort banavgifterna och detta görs enklast genom att dra bort den summa som persontrafiken betalade år 1997. År 1997 betalades även fasta banavgifter (en avgift per fordon) vilket gör det svårt att fördela ut avgifterna per avståndsenhet. Därför redovisas ingen justerad tabell för JVU 1997.

**Tabell 13: Justerade kostnader JVU 2010, exklusive banavgifter, 7 % ränta, reala lönekostnader 1997**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek, kr/tågkm	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platsminut
Snabb	300	25,88	0,076	98,50	0,265
IC	200	12,07	0,053	52,30	0,188
Pendel	200	13,00	0,058	36,99	0,074
Diesel	70	8,68	0,109	24,44	0,134
Natt	200	33,88	0,121	63,80	0,231

I tabell 14, 15, och 16 nedan redovisas de enligt tabell 12 justerade ASEK-kostnaderna.

**Tabell 14: ASEK 2-kostnader år 2010 justerade enligt tabell 12 ovan (exkl moms)**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platskm
Snabbtåg	300	20,20	0,064	85,50	0,235
IC	200	10,13	0,046	39,92	0,134
Pendel	200	14,27	0,072	38,35	0,154
Diesel	70	4,86	0,054	23,50	0,185
Nattåg	200	24,38	0,065	76,29	0,154

**Tabell 15: ASEK 2-kostnader år 1997 justerade enligt tabell 12 ovan (exkl. moms)**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek, kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platskm
Snabbtåg	300	22,69	0,072	93,20	0,261
IC	200	13,78	0,049	45,39	0,116
Pendel	200	14,59	0,079	37,28	0,147
Diesel	70	5,55	0,079	31,43	0,226
Nattåg	200	24,37	0,065	76,29	0,151

**Tabell 16: ASEK 3-kostnader justerade enligt tabell 12 ovan (exkl. moms)**

Tågtyp	Minsta tågstorlek, platser	Minsta storlek, kr/tågkm,	Extra kostnad, kr/platskm	Minsta storlek, kr/tågminut	Extra kostnad, kr/platskm
Snabbtåg	300	24,76	0,080	69,78	0,209
IC	200	7,94	0,041	32,04	0,142
Pendel	200	7,60	0,042	25,30	0,091
Diesel	70	8,80	0,069	26,80	0,160
Nattåg	200	29,99	0,100	57,24	0,389

## 5. Beräkning av differens mellan genomsnittskostnader och rörliga kostnader

### 5.1 Inledning

Ansatsen är att utifrån prognostrafikeringar för 1997 och 2010 beräkna totala kostnader enligt JVU respektive ASEK vid dessa tidpunkter. Differensen bör kunna utgöra ett mått på de ”fasta” kostnader som inte ingår i ASEK-kostnaderna. Genom att denna differens beräknas vid två olika trafikutbud kan vi därmed få en uppfattning om hur dessa ”fasta” kostnader varierar med trafikutbudet. Syftet är att få fram ett kalkylvärde som kan användas för att beakta sådana ökade kostnader, vid stora utbudsökningar, som uppstår men som inte inryms inom de genomsnittliga rörliga kostnaderna.

Det faktum att beräkningarna i JVU görs med olika maximala belägningsgrader vid de båda prognostidpunkterna komplicerar det hela något. De kostnader som används i JVU för 1997 respektive 2010 är visserligen avpassade till belägningsgrader 1997 och 2010, vilket gör att detta är ett huvudalternativ, men eftersom belägningsgraderna påverkar den totala kostnadsnivån i relativt hög grad studerar vi även effekten av att använda samma maximala belägningsgrader vid båda prognostidpunkterna. Förutom problemet med att JVU använder olika maximala belägningsgrader för de båda prognostidpunkterna finns de belägningsgrader som används i samhällsekonomiska kalkyler (ASEK).

Som nämns inledningsvis befinner vi oss i skarven mellan ASEK 2 och ASEK 3 vilket gör att vi egentligen har två olika uppsättningar ASEK-kostnader. De kostnader som går under beteckningen ASEK 2 liknar JVU kostnaderna i och med att de bygger på samma tågstorlekar och dessutom tar hänsyn till introduktionstakt av nya tåg. I Järnvägsutredningen jämförs JVU kostnaderna med ASEK 2 och de har dessutom samma källa. ASEK 3 kostnaderna är desamma

oavsett tidpunkt då det i den undersökning som låg till grund för dessa kostnader inte framkom några kostnadsskillnader för nuvarande och nya tåg.

En viktig aspekt i detta sammanhang är dock att det i samhällsekonomiska kalkyler de närmaste åren kommer att användas kostnader enligt ASEK 3. Därför är det i hög grad relevant att även försöka skatta kostnadsdifferensen med hjälp av ASEK 3 kostnaderna.

Genom de justeringar av såväl JVU- som ASEK- kostnaderna som beskrivs ovan (ränta, reala lönekostnader, banavgifter, moms) har vi så långt det är möjligt minskat effekter av kostnadsskillnader vi inte vill ha med. Det kvarstår dock en risk att JVU kostnaderna kan inrymma förändringar i produktionsstrukturen från 1997 till 2010. Därmed är det möjligt att förändringen av fasta kostnader underskattas då olika kostnader används vid respektive prognostidpunkt. Ett sätt att komma runt detta problem är att applicera samma kostnadsstruktur (kostnad för år 2010) på båda prognostillfällena.

## 5.2 Beräkning av kostnader

Som framgår av den inledande diskussionen ovan finns det en mängd kombinationer av kostnader och beläggningsgrader som kan vara relevanta att studera. I tabell 17 nedan redovisas de kombinationer vi valt att studera. I samtliga fall är kostnaderna justerade enligt avsnitt 3 ovan och ASEK kostnaderna är exklusive moms.

**Tabell 17: Studerade alternativ**

Alt.	JVU / ASEK	Trafik 1997		Trafik 2010	
		Beläggning	Kostnad	Beläggning	Kostnad
1	JVU	JVU 1997	JVU 1997	JVU 2010	JVU 2010
	ASEK	JVU 1997	ASEK 2 1997	JVU 2010	ASEK 2 2010
2	JVU	JVU 2010	JVU 1997	JVU 2010	JVU 2010
	ASEK	JVU 2010	ASEK 2 1997	JVU 2010	ASEK 2 2010
3	JVU	JVU 1997	JVU 2010	JVU 2010	JVU 2010
	ASEK	JVU 1997	ASEK 2 2010	JVU 2010	ASEK 2 2010
4	JVU	JVU 2010	JVU 2010	JVU 2010	JVU 2010
	ASEK	JVU 2010	ASEK 2 2010	JVU 2010	ASEK 2 2010
5	JVU	JVU 1997	JVU 2010	JVU 2010	JVU 2010
	ASEK	JVU 1997	ASEK 3	JVU 2010	ASEK 3
6	JVU	JVU 2010	JVU 2010	JVU 2010	JVU 2010
	ASEK	JVU 2010	ASEK 3	JVU 2010	ASEK 3
7	JVU	ASEK	JVU 2010	ASEK	JVU 2010
	ASEK	ASEK	ASEK 3	ASEK	ASEK 3

Nedan redovisas resultaten av beräkningarna för alternativ 1-7. I tabellerna visas två olika differenser. Differensen som visas i den nedersta raden är skillnaden mellan genomsnittskostnad (JVU) och rörlig kostnad (ASEK) vid respektive prognostidpunkt. Differensen i kolumnen till höger är kostnadsskillnad mellan de båda prognostidpunkterna. Den beräknade förändringen av "fasta" kostnader visas i cellen längst ned till höger (markerad med **fetstil**). Här görs inget

försök till värdering av de olika alternativens användbarhet för skattning av förändrade fasta kostnader. Detta görs istället i avsnitt 5.3.

**Tabell 18: Resultat alternativ 1**

---

	1997	2010	Differens
JVU	5 888	6 339	451
ASEK 2	5 098	5 589	491
Differens	790	750	<b>-40</b>

Beräkning enligt alternativ 1 uppvisar således en liten minskning av fasta kostnader mellan 1997 och 2010, trots en mycket stor utbudsökning. Orsaken är en kombination av lägre beläggningsgrader 1997 och en förändrad produktionsstruktur mellan de båda tidpunkterna.

**Tabell 19: Resultat alternativ 2**

---

	1997	2010	Differens
JVU	5 065	6 339	1 274
ASEK 2	4 410	5 589	1 179
Differens	655	750	<b>95</b>

Det som skiljer alternativ 2 från alternativ 1 är att i alternativ 2 används beläggningsgrad JVU 2010 för båda beräkningstidpunkterna. I detta alternativ ökar de fasta kostnaderna med knappt 100 Mkr.

**Tabell 20: Resultat alternativ 3**

---

	1997	2010	Differens
JVU	5 383	6 339	956
ASEK 2	4 715	5 589	876
Differens	668	750	<b>82</b>

I alternativ 3 används istället samma kostnad vid båda tidpunkterna men olika beläggningsgrad. Kostnadsförändringen blir ungefär densamma som i alternativ 3.

**Tabell 21: Resultat alternativ 4**

---

	1997	2010	Differens
JVU	4 532	6 339	1 807
ASEK 2	4 023	5 589	1 567
Differens	509	750	<b>241</b>

I alternativ 4 kombineras förändringarna i alternativ 2 och 3 i och med att såväl samma kostnader som beläggningsgrader används för 1997 och 2010. Detta alternativ innebär således ett försök att använda samma produktionsstruktur 1997 som år 2010. Kostnadsökningen blir därför väsentligt större än i alternativen ovan.

**Tabell 22: Resultat alternativ 5**

	1997	2010	Differens
JVU	5 383	6 339	956
ASEK 3	4 592	5 553	995
Differens	791	786	-5

I alternativ 5 används istället kostnader enligt ASEK 3 respektive JVU 2010 vid båda tidpunkterna samtidigt som de årsspecifika beläggningsgraderna används. Alternativ 5 är därför mest jämförbart med alternativ 3. Vilken version av ASEK-kostnader som används har således stor betydelse för resultatet då alternativ 3, ASEK 2, ger en ökning av fasta kostnader (82 Mkr) medan alternativ 5, ASEK 3, ger en liten minskning (-5 Mkr).

**Tabell 23: Resultat alternativ 6**

	1997	2010	Differens
JVU	4 532	6 339	1 808
ASEK 3	3 875	5 553	1 678
Differens	657	786	<b>129</b>

I alternativ 6 används samma kostnader i som i alternativ 5 ovan men med beläggningsgrad enligt JVU 2010 vid båda tidpunkterna. Detta alternativ ger en ökning av beräknade fasta kostnader på 126 Mkr.

**Tabell 24: Resultat alternativ 7**

	1997	2010	Differens
JVU	4 283	6 135	1 852
ASEK 3	3 668	5 299	1 631
Differens	615	836	<b>221</b>

I alternativ 7 slutligen används samma kostnader som i alternativ 6 men beläggningsgrader enligt ASEK. Detta ger en ökning av beräknade fasta kostnader på 221 Mkr.

### 5.3 Sammanfattning och val av alternativ

I tabell 25 sammanfattas resultaten av beräkningarna.



**Tabell 25: Sammanfattning av beräkningar**

Alt.	$\Delta$ fasta kostnader 1997-2010, Mkr
1	-40
2	+95
3	+82
4	+241
5	-5
6	+129
7	+221

Resultaten varierar ganska mycket beroende på vilka förutsättningar om beläggningsgrader och kostnader som används. Å ena sidan ger alternativ 1 (olika beläggningsgrader och olika kostnader 1997 och 2010) i princip oförändrade fasta kostnaderna (minskar med 40 Mkr) trots den stora utbuds- och efterfrågeökningen som sker mellan år 1997 och 2010. Å andra sidan ger de alternativ som använder samma kostnader och beläggningsgrader vid båda tidpunkterna (4, 6 och 7) kostnadsökningar på ca 100-200 Mkr.

Det är naturligtvis svårt att säga vilket av alternativen som utgör den bästa skattningen. Man bör dock ha i beaktande att det vi är ute efter är kalkylvärden för att approximera framtida kostnadsförändringar vid stora utbudsökningar. För att inte få med effekter av ändrad produktionsstruktur mellan 1997 och 2010 bör därför ett alternativ med samma kostnadsnivå vid dessa tillfällen väljas. Dessutom bör samma beläggningsgrader vid båda tidpunkterna användas.

Frågan som kvarstår är således val mellan ASEK 2 och ASEK 3 samt val mellan beläggningsgrader JVU respektive ASEK. Vad gäller val mellan ASEK 2 och ASEK 3 (det vill säga skattning av rörliga kostnader) bör ASEK 3 väljas då det är dessa rörliga kostnader som kommer att användas de närmaste åren. Vad gäller val av beläggningsgrad kan samma argument som ovan anföras men skattningen av genomsnittskostnader för 2010 (JVU 2010) är beräknad utifrån beläggningsgrad JVU 2010 vilket är ett starkt argument för att använda den senare. ***Sammantaget innebär detta att alternativ 6 utgör den bästa skattningen i detta sammanhang.***

## 6. Kalkylvärde

### 6.1 Fördelningsbas

Den på detta sätt beräknade fasta kostnaden ska slutligen fördelas på någon lämplig fördelningsbas. Två huvudalternativ förefaller därvid lämpliga; per tågavgång eller per tågakilometer. I tabell 26 nedan sammanfattas skattning av overhead-kostnader, antal tågakilometer samt antal tågavgångar för respektive tidpunkt.

**Tabell 26: Overhead-kostnader, tågkm och tågavgångar 1997 och 2010**

	1997	2010
Overhead-kostnad, Mkr	657	786
Tågkm, miljoner/år	63,4	110,0
Tågavgångar, antal/år <sup>2</sup>	615 680	719 360

I tabell 27 redovisas de skattningar av sambandet mellan trafik och kostnader som de båda möjliga fördelningsbaserna ger.

**Tabell 27: Totala "overheadkostnader" ( $y = a + bx$ ), prisnivå 1997, exklusive moms**

Fördelningsbas	Y=	a	b	x
Tågavgång	Kostnad, Mkr=	-109	1244	Miljoner tågavgångar
Tågkm	Kostnad, Mkr=	481	2,77	Miljoner tågkilometer

I tabell 28 redovisas motsvarande skattningar i prisnivå 2001 samt inklusive moms.

**Tabell 28: Totala "overheadkostnader" ( $y = a + bx$ ), prisnivå 2001, inklusive moms**

Fördelningsbas	Y=	a	b	x
Tågavgång	Kostnad, Mkr=	-139	1588	Miljoner tågavgångar
Tågkm	Kostnad, Mkr=	614	3,53	Miljoner tågkilometer

Avgörande för val av fördelningsbas är för det första vilken som är mest korrekt ur kostnadssynpunkt, men även kalkyltekniska aspekter måste beaktas.

Fördelning av fasta kostnader per tågavgång har en kalkylteknisk fördel i och med att kostnaden kan appliceras på samtliga projekt, även små som sannolikt inte innebär någon förändring av "fasta" kostnader. Om antalet avgångar är oförändrade blir kostnaden densamma i både utrednings- och jämförelsealternativen. Enbart i de fall då antalet avgångar förändras kommer det att innebära en ökad kostnad. Detta tillvägagångssätt har dock nackdelen att ingen hänsyn tas till trafikarbetet, det vill säga en avgång medför samma kostnad oavsett om linjens längd är 20 km eller 500 km vilket troligtvis inte är rimligt. En annan nackdel är att utbudsökningar i form av förlängningar av befintliga linjer med en sådan ansats inte belastas med ökade kostnader.

Om istället tågkm används som fördelningbas uppstår problem i de fall då banlängden förändras (normalt förkortas) vilket innebär att antalet tågkm påverkas (minskar). Allt annat lika kommer sannolikt inte de fasta kostnaderna att påverkas av en sådan förändring, vilket är själva grundorsaken till att de ordinarie tågdriftkostnaderna inte är genomsnittsbaserade.

<sup>2</sup> Tågavgångar, antal/år = dubbelturer/dag x 2 x 320 trafikdygn/år

## 6.2 Utvärdering av fördelningsbas

I många fall rör det sig dock om en kombination av avstånds-, tids- och turtäthetsförändringar samt ändrad linjesträckning. Ofta är också linjeuppsättningen olika i jämförelse- (JA) och utredningsalternativ (UA). Detta innebär att inte någon av ansatserna vad gäller fördelningsbas är utan problem. Eftersom vi ändå är intresserade av ett schablonmässigt kalkylvärde görs nedan ett försök att jämföra de båda ansatserna med hjälp av beräkningsexempel.

Beräkningarna genomförs för två fall och utgår från Banverkets Basprognos från år 2002. I det första fallet förändras utbudet för snabbtåg och intercity tåg, dvs. långväga tåg där varje avgång genererar relativt högt trafikarbete. I det andra fallet förändras utbudet för pendeltåg; kortväga trafik där varje avgång genererar ett relativt litet trafikarbete. Den genomsnittliga linjelängden för snabbtåg och intercitytåg är ca 190 km och för pendeltåg ca 70 km (enkel väg). Beräkningarna bygger på Samkalk linjetabell med kostnader enligt ASEK 3.

För att kunna utvärdera effekten av de båda föreslagna fördelningsbaserna studeras tre typer av förändringar.

- (a) förändring av antal dubbelturer (+10 %), linjelängd (-1 km) och linjetid (-2 minuter)
- (b) förändring av linjelängd och restid (-1 km, -2 minuter)
- (c) förändring av antalet dubbelturer (+ 10 %)

Dessa görs således dels för snabbtåg och intercitytåg, dels för enbart pendeltåg.

**Tabell 29: Studerade förändringar**

Förändring		Scenario		
		a	b	c
Antal dubbelturer	+10 % alla linjer	x		x
Linjelängd	-1 km/tåg	x	x	
Linjetid	-2 minuter/tåg	x	x	

I tabell 30 nedan redovisas förändrad tågproduktion, förändrade rörliga kostnader samt förändrade fasta kostnader i respektive scenario. Fasta kostnader redovisas dels då kostnaden fördelas per tågkm, dels per tågavgång. Förutom förändring i absoluta tal visas hur stor andel de ökade fasta kostnaderna utgör av de förändrade rörliga kostnaderna. Vi kan härvid snegla på det faktum att i JVU kostnaderna för år 2010 ingår ett pålägg på 8 % för att täcka overheadkostnader

**Tabell 30: Förändrade rörliga och fasta kostnader**

Förändring alt. a, b, c mot JA	Snabbtåg och intercitytåg			Pendeltåg		
	a	b	c	a	b	c
Δ Tågkm/år (1000-tal)	7 227	-411	7 679	1 951	-324	2 308
Δ Tågminuter/år (1000-tal)	3 550	-822	4 454	1 331	-649	2 045
Δ Dubbelturer/dag	64	0	64	51	0	51
Δ Rörliga kostnader, Mkr	252	-42	278	58	-21	74
Δ Fasta kostnader (> 0 = ökning)						
- per tågkm	25,5	-1,4	27,1	6,9	-1,2	8,3
- per tågavgång	65,0	0	65,0	51,8	0	51,8
Δ Fasta kostnader, % av Δ rörliga						
- per tågkm	10,2 %	3,4 %	9,8 %	11,9 %	5,6 %	11,0 %
- per tågavgång	25,8 %	0 %	23,4 %	89,3 %	0 %	70,0 %

### 6.3 Slutsatser och rekommendationer

Som nämndes ovan kan det pålägg för täckande av overheadkostnader som ingår järnvägsutredningens avståndsberoende kostnader, 8 % år 2010, användas som riktlinje vid bedömning av rimligheten i de beräknade kostnadsökningarna. Fasta kostnader i form av kr/tågkm ger kostnadsökningar på ca 10 %, förutom i de fall då ingen turtäthetsökning sker. I de fall då turtätheten förändras ger en beräkning av fasta kostnader per avgång ett väsentligt högre kostnadspåslag än då fasta kostnader beräknas per tågkm. Detta gäller särskilt för pendeltågstrafiken där kostnadsökningen är så hög som 90 % av ökade rörliga kostnader. Detta innebär att ett pålägg i form av kr/tågkm ger rimligast resultat.

Vi vill inte använda pålägget i de fall då enbart avståndet förändras. Däremot kan pålägget vara relevant att använda då en tåglinje förlängs, vilket är en form av utbudsökning. I praktiska tillämpningar kan följande enkla beslutsregel användas.

Om  $\sum Tågkm_{UA} < \sum Tågkm_{JA}$  så används inte pålägget

Om  $\sum Tågkm_{UA} > \sum Tågkm_{JA}$  så används pålägget på differensen mellan tågkm i UA och JA

I de fall då enbart avstånds- och/eller tidsförkortningar studeras kommer därför inte någon förändring av fasta kostnader att beräknas. I de fall då förändringarna i UA medför såväl avstånds- och tidsförkortningar, förändrad linjesträckning och turtäthetsförändringar, kommer visserligen effekten av avstånds- och tidsförkortningen att ingå men denna är troligtvis av mindre betydelse i sammanhanget (jämför scenario a och c ovan). Vi rekommenderar därför att i de fall en schablonmässig beräkning av ökade fasta kostnader ska göras så används följande:

$$3,53 \text{ kr/tågkm} \cdot \left( \sum Tågkm_{UA} - \sum Tågkm_{JA} \right) \text{ om } \sum Tågkm_{UA} - \sum Tågkm_{JA} > 0$$

Datum  
2004-11-03

Ert datum

Vår beteckning



Järnväg och samhälle  
Prognoser och  
planeringsmetodik  
SE-781 8 5 Borlänge  
Besöksadress:  
Jussi Björlings väg 2

Telefon 0243-44 54 00  
Telefax  
www.banverket.se



PM/Bilaga 5

## Kostnader i persontågstrafik - sammanfattning

### 1. Inledning

Det viktigaste syftet med kalkylvärden för persontågskostnader i samhällsekonomiska analyser är att så korrekt som möjligt beräkna värdet av förändringar. Förändringarna består ofta av infrastrukturåtgärder men även analyser av andra åtgärder som påverkar efterfrågan, exempelvis olika typer av prisförändringar, kan komma ifråga. Detta innebär att dessa kalkylvärden *kan* skilja sig från de genomsnittskostnader en trafikoperatör använder i syfte att beräkna totala kostnader för ett visst trafikscenario. Det är viktigt att ha dessa olika perspektiv klart för sig.

I samband med den senaste översynen av kalkylvärden, ASEK 3, har kalkylvärden för tre olika kostnadskomponenter beräknats. Den första är operativa tågdriftkostnader som utgörs av genomsnittliga rörliga kostnader för att "köra" tåg. Dessa inkluderar personalkostnader, kapitalkostnader, underhållskostnader, städning och drivmedel. De operativa tågdriftkostnaderna varierar med produktionen och är därför utslagna per tågilometer och tågminut. Dessa presenteras i PM 2004-08-24 "Persontågstrafik och operativa kostnader".

Den andra kostnadskomponenten utgörs av så kallade omkostnader. Omkostnaderna varierar med efterfrågan i termer av personkilometer och består av kostnader för administration, biljettförsäljning och terminalhantering. Dessa presenteras i PM 2004-08-30 "Persontrafik och omkostnader".

De båda ovan beskrivna kostnadskomponenterna har använts i många år och har uppdaterats kontinuerligt. Den tredje kostnadskomponenten däremot är "ny". Vid mycket stora projekt är det troligt att vissa ytterligare kostnader, utöver de ovan nämnda, tillkommer. Det rör om kostnader av "overhead-typ". Då dessa kostnader normalt sett är helt projektspecifika har den hittillsvarande praxisen varit att dessa beräknas från fall till fall. Detta är fortfarande huvudregeln. Många gånger saknas dock tillräcklig kunskap om dessa kostnader, särskilt i tidiga utredningsskedet, varför ett schablonmässigt kalkylvärde har tagits fram som kan användas i sådana fall. Detta presenteras i PM 2004-08-30 "Persontrafikstrafik och overheadkostnader".

Handläggare:  
Lena Wieweg  
Tel. 0243-44 54 28  
lena.wieweg@banverket.se

## 2. Sammanfattning av föreslagna kalkylvärden ASEK 3

### 2.1 Operativa tågdriftkostnader

De nu föreslagna kalkylvärdena för operativa tågdriftkostnader grundar sig på en kartläggning som genomförts av Danielson & CO Trafikkonsult AB<sup>1</sup> på uppdrag av Banverket. I uppdraget låg att ta fram kostnadsfunktioner enligt samma modell som tidigare<sup>2</sup>. Kartläggningen innehåller uppgifter från ett stort antal operatörer på marknaden. Operatörerna har lämnat uppgifter under sekretess varför inga detaljerade uppgifter kan redovisas. I bilaga 1 framgår vilka som lämnat uppgifter.

De operatörsspecifika uppgifter som de resulterande kostnadsfunktionerna bygger på är dels produktionsuppgifter, dels kostnadsuppgifter enligt följande:

- Produktionsuppgifter; platsutbud, ekonomisk livslängd, produktion (tidtabellskilometer och tidtabellstimmar per år och fordon), reservbehov, personalbehov (lokförare, övrig tågpersonal och driftledning), drivmedelsförbrukning (KWh respektive liter diesel)
- Kostnadsuppgifter; inköpskostnad per fordon, lönekostnad för respektive personalkategori för effektiv tid (tidtabelltid), dagligt underhåll (tvätt, städning, fekalietömning, klotter etc.). Operativt underhåll (service, reparationer, kontroll etc.), revisioner, kostnader för el och diesel

Tillsammans med generella beräkningsförutsättningar avseende ränta (6 %), prisnivå (år 2001) samt genomsnittlig moms (skattefaktor 1 = 23 %) har de operatörsspecifika uppgifterna resulterat i genomsnittliga kostnadsfunktioner för respektive tågtyp.

Efter avstämning med externa bedömare och med de kostnader som använts i Järnvägsutredningen (Bilaga 1 "Lönsam persontrafik på järnväg" till SOU 2003:104) har dock vissa korrigeringar i det ursprungliga materialet gjorts. Korrigeringarna har inneburit att kostnaderna för tågtyperna snabbtåg, interregiotåg och nattåg blivit högre än de som studien visade. I tabell 1 nedan redovisas de föreslagna kalkylvärdena, efter dessa korrigeringar. I PM 2004-08-24 "Persontågstrafik och operativa kostnader" redovisas hur beräkningarna har genomförts.

---

<sup>1</sup> Kartläggning av persontrafikens operativa kostnader på järnväg, Danielson & CO Trafikkonsult AB, utkast 2002-06-27.

<sup>2</sup> Banverkets beräkningshandledning BVH 706 2001-03-30 samt SIKAs rapport 1999:6 "ASEK 2"

**Tabell 1: Operativa tågdriftkostnader, prisnivå 2001 inklusive skattefaktor 1**

Tågtyp	Antal platser		Kostnad minsta tågstorlek		Marginalkostnad per sittplats	
	Min	Max	Kr/tågkm	Kr/tågminut	Kr/km	Kr/minut
Snabbtåg	240	650	31,63	89,10	0,102	0,266
Interregiotåg	120	800	10,15	40,91	0,053	0,181
Pendeltåg	180	900	9,72	32,38	0,054	0,117
Dieseltåg	85	450	11,25	34,24	0,088	0,205
Nattåg	230	450	38,30	73,04	0,128	0,496

En skillnad mot tidigare kalkylvärden för operativa tågdriftkostnader (ASEK 2) är att ingen procentuell kostnadsförändring över tiden tillämpas på ovanstående kostnader.

Danielson & CO konstaterar i studien att indata som är kopplat till underhåll och revisionskostnader är behäftat med en relativt stor osäkerhet då olika uppgiftslämnare har lämnat mycket varierande uppgifter. Däremot bedöms kapitalkostnaderna vara relativt säkra, då uppgifter om inköpskostnader inte skiljer sig åt mellan uppgiftslämnare. Däremot varierar de faktiska kostnaderna per timme avsevärt för samma tågtyp beroende på att de används i olika trafiksystem och kostnaderna är en funktion av fordonens produktion i termer av tidtabellkilometrar och timmar. Den stora spridningen förklaras av olika förutsättningar avseende turtäthet, medelhastighet och reglertider etc.

Det har även funnits en viss osäkerhet kring bemanningen av tågen eftersom den skiljer sig mellan olika trafikhuvudmän och trafiksystem.

En jämförelse mellan de nya förslagna operativa kostnaderna (tabell 1) med dels dem som använts tidigare (ASEK 2), dels med dem som används i Järnvägsutredningen visar att generellt sett stämmer de nya föreslagna kostnaderna relativt väl överens med Järnvägsutredningens kostnader samtidigt som de skiljer sig en hel del från de tidigare använda kostnaderna. Jämförelsen görs för varje tågtyp och

## 2.2 Omkostnader

Förutom ovan redovisade operativa tågdriftkostnaderna finns kostnader för administration, terminalhantering samt biljettförsäljning. Dessa brukar benämnas omkostnader vilka till viss del med resandet och är därför utslagna per personkilometer.

Hittills har de kalkylvärden för omkostnader som används utgjorts av en marginalkostnad per personkilometer, differentierade på lång- och kortväga resande.

Beräkningen av den föreslagna kostnadsfunktionen bygger på de omkostnader och prognosscenarier (år 1997 respektive år 2010) som användes i bilaga 1 till Järnvägsutredningen (SOU 2003:104). Av texten i denna bilaga framgår dels att omkostnaderna till viss del är fasta, dels att relativt stora kostnadssänkningar till följd av förändrad produktionsstruktur kan förväntas mellan 1997 och 2010. Omkostnaderna i Järnvägsutredningen utgörs av genomsnittliga kostnader för respektive tågtyp som dessutom skiljer sig mellan de båda prognosscenarierna (1997 och 2010). Skillnaden mellan 1997 och 2010 - en relativt kraftig

sänkning för alla tågtyper utom pendeltåg - beror dels på den större trafikvolymen 2010 (kostnaden slås it på en större volym), dels på kostnadssänkningar till följd av förändrad produktionsstruktur.

Genom att använda genomsnittskostnader kan totala omkostnader för respektive prognosscenario beräknas. Dessa båda beräknade totala kostnader är dock ungefär lika, trots den kraftiga resandeökningen från 1997 till 2010. Detta är naturligtvis en följd av förändrad produktionsstruktur mellan åren. Genom att istället beräkna en teoretisk kostnad för prognosscenario 1997 givet produktionsstruktur 2010 kan en trafikberoende kostnad beräknas. Det nu föreslagna kalkylvärdet för omkostnader bygger på den senare ansatsen.

**Tabell 2: Totala omkostnader ( $y = a + bx$ ), prisnivå 2001, inklusive skattefaktor 1**

$y$	$a$	$b$	$x$
Omkostnader, Mkr per år, all persontågtrafik	1 015	0,12	Miljoner personkilometer

Det görs således ingen differentiering på vare sig reslängdskategorier eller tågtyper då sådana differentieringar blir alltför osäkra.

Den totala kostnadsfunktionen är enbart relevant vid beräkning av totala omkostnader i hela järnvägsnätet. Det kan naturligtvis göras i både jämförelse- och utredningsalternativ men i de flesta kalkylfall används samma metodik som tidigare, det vill säga förändrade omkostnader beräknas som förändrat antal personkilometer gånger den marginella omkostnaden. Totala omkostnader är dock relevant att använda vid lönsamhetskontroller av prognostrafikutbud.

### 2.3 "Overheadkostnader"

Vid stora utbudsförändringar, som uppstår vid utvärdering av stora projekt såsom Götalandsbanan, tillkommer ofta ytterligare kostnader som inte är direkt beroende av trafik- eller transportarbetet. Det kan exempelvis röra sig om kostnader för nya lokstallar och viss ökad administration. På grund av dessa kostnaders situationsspecifika natur har Banverket tidigare inte tagit fram schablonmässiga kalkylvärden för beräkning av dessa. Storleken på dessa kostnader har istället beräknats från fall till fall.

Problemet är att sådana särskilda beräkningar inte är särskilt enkla att åstadkomma. Det krävs relativt omfattande kunskaper om produktionsstruktur och kostnader för att kunna uppskatta storleken på projektspecifika "halvfasta" kostnader. Detta kan vara särskilt problematiskt i tidiga utredningsskeden. Därför har nu ett schablonmässigt kalkylvärde tagits fram till stöd för beräkning av dessa extra kostnader som kan uppstå vid stora projekt. Huvudregeln är dock fortfarande att dessa kostnader beräknas från fall till fall.

Orsaken till att de halvfasta kostnaderna inte ingår i de ordinarie avstånds- och tidsberoende kostnaderna är naturligtvis att de inte varierar direkt med transport- eller trafikarbetet. Följden av en sådan ansats skulle därför vara alltför stora kostnadsbesparingar vid utvärdering av "små" projekt där enbart avstånd och/eller tid förändras.

Järnvägsutredningens (JVU) kostnader och prognosscenarier används som utgångspunkt även för skattningen av kalkylvärde för overheadkostnader. De operativa tågdriftkostnader som



används i JVU utgörs av genomsnittliga totala kostnader, det vill säga inkluderar samtliga kostnader förutom omkostnader som beräknas separat. De operativa tågdriftkostnader som används i samhällsekonomiska analyser, benämns ASEK, utgörs istället av genomsnittliga rörliga kostnader.

Ett mått på totala "overheadkostnader", det vill säga kostnader som inte ingår i de rörliga operativa kostnaderna enligt ASEK, kan erhållas på följande sätt: Totala kostnader (med hjälp av genomsnittliga totala kostnader enligt JVU) och totala rörliga kostnader (med hjälp av genomsnittliga rörliga kostnader enligt ASEK) beräknas vid respektive prognosscenario. Differensen mellan dessa utgör ett mått på "overheadkostnader" vid respektive prognos.

Liksom vid beräkning av omkostnader uppstår problem vid beräkning av overheadkostnader till följd av att de båda prognosscenarierna inte enbart skiljer sig åt vad gäller trafikutbud och resande. De utgör även två skilda tidpunkter med därtill hörande andra förändringar som påverkar kostnaderna. Därför har, på samma sätt som gjorts för omkostnader, en teoretisk kostnad för 1997 beräknats. Denna kostnad avser att spegla kostnader vid trafik och resande 1997 men med produktionsstruktur enligt 2010. De på detta sätt beräknade "overheadkostnaderna" för två olika prognosscenarier har därefter använts för att skatta en kostnadsfunktion, på motsvarande sätt som för omkostnader, men med avseende på antal tågkilometer.

I PM 2004-08-30 "Persontrafiktrafik och overheadkostnader" beskrivs beräkningsmetodiken i detalj. Resultatet av skattningen redovisas i tabell 3 nedan.

**Tabell 3: Totala "overheadkostnader" ( $y = a + bx$ ), prisnivå 2001, inklusive skattefaktor 1**

$y$	$a$	$b$	$x$
"Overheadkostnader", Mkr per år, all persontågstrafik	615	3,53	Miljoner tågkilometer

Den totala kostnadsfunktionen är enbart relevant vid beräkning av totala "overheadkostnader" i hela järnvägsnätet. Marginalkostnaden, kr/tågkilometer, ska enbart användas vid ökat antal tågkilometer.

### 3. Jämförelse av ASEK 3 med andra kostnadsberäkningar

#### 3.1 Differens mellan prognosscenarier

Som nämndes inledningsvis är det viktigaste syftet med de redovisade kostnaderna att utvärdera effekten av förändringar. För att se i vilken grad detta är uppfyllt har vi använt de två prognoser som användes i Järnvägsutredningen, en för trafiken 1997 och en för 2010.

Kostnadsförändringen, det vill säga differensen mellan utrednings- och jämförelsealternativen, beräknas med hjälp av tre olika kostnadsått:

- Kostnader enligt ASEK 3 (tabell 1-3 ovan)
- Kostnader enligt ASEK 2 (från ASEK 2 år 1999)
- Kostnader enligt Järnvägsutredningen (JVU)

Både ASEK 2 och Järnvägsutredningen har dock olika kostnader 1997 och 2010. I ”normala” kalkyler är utvärderingstidpunkten densamma i både utrednings- och jämförelsealternativen, innebärande att samma kostnadsnivå används. Här används därför kostnader för år 2010 vid båda prognosscenarierna. För jämförbarhetens skull har kostnaderna enligt ASEK 2 och JVU prisnivåjusterats till 2001. Dessutom ingår skattefaktor 1 i samtliga kostnadstyper.

**Tabell 4: Kostnadsdifferens (Mkr) mellan prognos 2010 och prognos 1997, prisnivå 2001, inklusive skattefaktor 1**

	ASEK 3	ASEK 2	JVU
Total kostnadsdifferens mellan 1997 och 2010, Mkr	2 720	2 402	2 736

Som framgår av tabell 4 ovan sammanfaller den totala beräknade **kostnadsförändringen** mellan de båda prognosscenarierna väldigt väl då ASEK 3 (2 720 Mkr) jämförs med Järnvägsutredningens kostnader för år 2010 (2 736).

### 3.2 Absolutnivå

Som nämndes inledningsvis är huvudsyftet med de framtagna kalkylvärdena att dessa på bästa möjliga sätt ska avspegla värdet av förändringar. Det kan dock även vara av intresse att studera hur väl de förhåller sig till den totala kostnadsnivån. I tabell 5 nedan redovisas beräknade totala kostnader för prognosscenario 2010 dels med kostnader enligt ASEK 3, dels med kostnader enligt JVU 2010. Observera att operativa kostnader enligt JVU inkluderar såväl overheadkostnader som banavgifter. Dessutom, som redovisas i detalj i bilaga 3, är JVU kostnaderna beräknade med en högre ränta och högre reala löner.

**Tabell 5: Total kostnad år 2010, prisnivå 2001 inklusive skattefaktor 1**

Kostnadspost	ASEK 3	JVU 2010
Operativa kostnader	7 679	9 619 <sup>3</sup>
Banavgifter	244	
Omkostnader	2 290	2 330
Overhead-kostnader	872	
<b>Totalt</b>	<b>11 084</b>	<b>11 950</b>

<sup>3</sup> Operativ kostnader JVU inkluderar overheadkostnader och banavgifter

Skillnaden mellan ASEK 3 och JVU, 866 Mkr, förklaras till största delen av den högre räntan och de högre reala lönekostnaderna som används. Summan av dessa båda komponenter (högre kostnader på grund av högre ränta och högre reala löner) uppgår till totalt 833 Mkr år 2010. Av detta kan man dra slutsatsen att summan av de föreslagna kostnaderna till ASEK 3 stämmer relativt väl överens med de totala kostnader som ges av de genomsnittliga kostnader som användes i JVU.

#### 4. Sammanfattning och slutsatser

Banverket lämnar förslag till ASEK 3 avseende kalkylvärden för persontågkostnader uppdelat på tre kostnadskomponenter; operativa kostnader, omkostnader samt "overheadkostnader". De senare är i första hand avsedda att användas vid utvärdering av stora projekt där kunskap saknas om verkliga kostnadssamband vad gäller kostnadsökningar utöver operativa kostnader och omkostnader.

I samband med Järnvägsutredningen beräknades kalkylvärden avseende operativa kostnader (inklusive overheadkostnader och banavgifter) och omkostnader med syfte att uppskatta totala kostnader i ett visst trafikscenario. Såväl operativa kostnader som omkostnader utgörs i detta fall av genomsnittskostnader. De föreslagna kalkylvärdena (ASEK 3) har jämförts med Järnvägsutredningens ur två aspekter, dels vad gäller effekten av en stor förändring, dels vad gäller absolutnivån på totala kostnader vid ett visst trafikutbud. I båda fallen stämmer summan av de nya kalkylvärdena (ASEK 3) väldigt väl överens med summan enligt Järnvägsutredningen.

Man kan då naturligtvis fråga sig varför inte kostnaderna enligt Järnvägsutredningen helt enkelt kan användas istället för särskilt beräknade kalkylvärden? Den största invändningen mot detta är att de allra flesta samhällsekonomiska kalkyler avser relativt små projekt där användning av genomsnittskostnader enligt Järnvägsutredningen troligtvis skulle överskatta effekterna. Att använda två uppsättningar kostnader, en för "små" projekt och en för "stora" projekt skulle innebära definitionsproblem (vad är ett "stort" projekt?). Det skulle dessutom innebära oönskade språngeffekter (när två "små" projekt slås samman till ett "stort"). Därför anser Banverket att de ovan redovisade kostnaderna är att föredra.

Datum  
2004-06-08

Ert datum

Vår beteckning



planeringsmetodik  
SE-781 8 5 Borlänge  
Besöksadress:  
Jussi Björlings väg 2

Telefon 0243-44 54 00  
Telefax  
www.banverket.se



PM/Bilaga 6

## Godstrafikens operativa kostnader på järnväg

### 1. Bakgrund

Den 1 oktober 2002 presenterade SIKA resultatet av sitt uppdrag gällande revidering av samhällsekonomiska metoder och viktigare kalkylvärden i rapporten SIKA rapport 2002:4 (ASEK 3). När det gäller godstrafikens operativa kostnader på järnväg uppdaterades dessa endast genom en indexjustering. Banverket lovade dock att återkomma med mer aktuella kostnader under 2003. I denna PM presenterar Banverket nya kalkylvärden för godstågskostnader.

I samband med ASEK 2 (SIKA Rapport 1999:6) beslutades att eftersom godsmodellens (Samgods) operativa kostnader utgör bäst tillgängliga generella skattning av marknadspriser för transporttjänster bör dessa värden även ligga till grund för beräkningar i samhällsekonomiska kalkyler. De kalkylvärden för godstågskostnader som rekommenderades av ASEK 2 grundar sig därför helt på Samgodsmodellens operativa kostnader.

I samband med ASEK 3 är dock beslutsordningen den omvända, det vill säga godstågens operativa kostnader fastställs via ASEK och implementeras därefter i Samgodsmodellen.

### 2. Tidigare kalkylvärden

Som nämndes ovan grundar sig de tidigare kalkylvärdena från ASEK 2 på Samgodsmodellens marknadspriser (operativa kostnader). Marknadspriser innehåller dock skatter och avgifter som belastar företagen men som inte utgör reala kostnader för verksamheten. Vid beräkning av den samhällsekonomiska kostnaden för den direkta resursförbrukningen i en samhällsekonomisk kalkyl skall därför dessa skatter och avgifter räknas bort till den del de inte motsvarar reala resursupoffringar.

I tabell 1 och 2 nedan redovisas de transportparametrar (avseende tågvikt, lastvikt, vagnsammansättning etc.) och operativa kostnader som användes i den då gällande versionen av Samgods (1999). I tabell 3 redovisas de kalkylvärden (exklusive banavgifter, inklusive skattefaktor 1) som bygger på dessa operativa kostnader och transportparametrar och som rekommenderades av ASEK 2.

Handläggare:  
Lena Wieweg  
Tel. 0243-44 54 28  
lena.wieweg@banverket.se

**Tabell 1: Tidigare transportparametrar per transporttyp**

Transporttyp	Vikt per tåg, ton		Vagnar			Lastade vagnar	
	Brutto	Netto	Antal per tåg	Andel tomvagnar %	Andel 4-axliga %	Nettoton per vagn	Axellast (ton/axel)
Vagnslast <sup>1</sup>	960	350	30	30	40	16,7	13,7
System <sup>2</sup>	1430	750	40	50	50	37,5	18,2
Kombi <sup>3</sup>	1040	450	30	30	50	21,4	12,8

**Tabell 2: Tidigare operativa kostnader, inkl banavgifter, exkl. skattefaktor 1, prinsnivå 1999**

Transporttyp	Avstånd, kr/tonkm	Tid, kr/tontimme
Vagnslast	0,101	4,470
System	0,070	2,29
Kombi	0,092	3,58

**Tabell 3: Tidigare kalkylvärden godståg exkl. banavgifter, inkl. skattefaktor 1, prinsnivå 1999**

Transporttyp	Per ton				Per tåg			
	Eldrifft		Dieseldrift <sup>4</sup>		Eldrifft		Dieseldrift	
	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim
Vagnslast	0,113	5,55	0,132	5,77	39,6	1924	46,1	2019
System	0,078	2,82	0,088	2,94	58,7	2113	66,0	2205
Kombi	0,104	4,40	0,119	4,62	46,6	1982	53,6	2079

### 3. Nya förutsättningar

#### 3.1 Transportparametrar

Under 2002-2003 har en uppdatering skett av Samgodsmo-  
dellens transportparametrar avseende tåg-  
ens medelvikt, vagnsammansättning, axellast m.m. De nya uppgifterna är hämtade från  
Green Cargos (tidigare SJ Gods) system för produktionsuppföljning och avser år 2000, som var  
det senaste året som systemet var i drift. Dessa redovisas i tabell 4 nedan.

<sup>1</sup> I "Vagnslast" ingår här både fjärrtåg, vilka trafikerar sträckor mellan terminaler, samt terminaltåg, som kan betecknas som lokala tåg och som trafikerar sträckor till/från näraliggande terminal

<sup>2</sup> I "System" ingår ej Malmtåg

<sup>3</sup> "Kombi" avser helkombitåg.

<sup>4</sup> Värden för dieseldrift av systemtåg och kombi redovisades inte i ASEKII, däremot i Banverkets beräkningshandledning BVH 706

**Tabell 4: Nya värden transportparametrar**

Transporttyp	Vikt per tåg, ton		Vagnar			Lastade vagnar	
	Brutto	Netto	Antal per tåg	Andel tomvagnar %	Andel 4-axliga %	Netton per vagn	Axellast (ton/axel)
Vagnslast fjärr	970	494	24	31	44	29,8	16,1
Vagnslast lokala	640	273	18	44	37	27,1	15,7
Vagnslast genomsnitt	853	400	23	37	40	27,6	15,6
System	1050	614	22	36	36	43,6	21,9
System Stax 25	1132	703	22	36	36	49,9	24,2
Malm Stax 25	2977	1826	51	50	100	71,6	23,2
Malm Stax 30	3250	2110	53	50	100	79,6	24,9
Kombi	959	506	19	17	83	32,1	13,5

I avsaknad av prognoser för hur dessa transportparametrar kan komma att utvecklas i framtiden används de i tabell 4 redovisade värdena som grund för beräkningen av operativa kostnader. För framtida behov av transportparametrar måste dock andra källor utnyttjas.

I samband med uppdateringen av transportparametrarna har en utökning av antalet transporttyper skett, från tre till sju. Dels har tre nya transporttyper tillkommit, System Stax 25, Malm Stax 25 och Malm Stax 30, dels har vagnslasttåg delats upp i fjärrtåg och lokala tåg. För att möjliggöra jämförelse med tidigare värden redovisas även ett genomsnittligt vagnslasttåg.

### 3.2 Indexuppräknings av kostnadsuppgifter

Kostnadsuppgifterna har indexuppräknats från 1999 års prisnivå till år 2001, vilket är det år som kommer att utgöra basår i nästa planeringsomgång. Indexuppräknings är baserad på faktiska kostnadsförändringar inom ett antal områden som motsvarar de kostnadskomponenter som ingår i de operativa kostnaderna. De avståndsberoende kostnaderna består av kostnader för underhåll samt drivmedel (el respektive diesel). De tidsberoende kostnaderna består av kostnader för kapital, personal och en mindre post "övrigt".

Ränta på lån, lönekostnader och dieselkostnader är uppräknade med siffror framtagna av Åkeriförbundet. Reparationskostnader för lok och vagnar har ökat i samma takt som lönerna och därför uppräknats med samma faktor som dessa. Kostnadsutvecklingen för el bygger på Banverkets egen statistik för åren 1999-2001.

**Tabell 5: Indexförändring av kostnader 1999-2001**

Kostnadspost:	Ränta	Löner	Diesel	Elpris	Reparation	Övrigt
Index:	1,158	1,029	1,390	0,960	1,029	1,00

### 3.3 Banavgifter

Banavgiften för godstrafiken består i en spåragift, olycksavgift och en diesलगift, samt en broavgift för de tåg som trafikerar Öresundsbron, allt enligt nedanstående tabell. I vissa rangerbangårdar betalas dessutom en avgift per rangerad vagn.

**Tabell 6: Banavgifter godstrafik**

Benämning	Avgift
Spåragift	0,28 öre per bruttotonkilometer
Olycksavgift	0,55 kr per tågakilometer
Diesलगift	0,31 öre per liter ( <i>alt 0,155 öre per liter för lok med effektivare rening</i> )
Broavgift	2325 kr per tåg och passage
Rangeravgift	4 kr per rangerad vagn

I tabell 7 nedan redovisas banavgifter per transporttyp, baserat på de transportparametrar som gäller för de olika tågen (tabell 4). Eftersom kostnaderna avser länkberoende genomsnittskostnader har inte rangerbangårdsavgiften tagits med. Öresundsbroavgiften har utelämnats av samma skäl.

**Tabell 7: Banavgifter per nettotonkm och transporttyp, prisnivå 2001**

Transporttyp	Banavgift, kr/tonkm,	
	Eldrift	Diesलगift
Vagnslast fjärr	0,00661	0,01067
Vagnslast lokala	0,00858	0,01343
Vagnslast genomsnitt	0,00734	0,01175
System	0,00565	0,00917
System Stax 25	0,00529	0,00862
Malm Stax 25	0,00487	-
Malm Stax 30	0,00464	-
Kombi	0,00640	0,001031

### 3.4 Operativa kostnader

I bilaga 1 redovisas hur de ovan redovisade transportparametrarna och banavgifterna används för att beräkna operativa godstågkostnader. Resultatet redovisas i tabell 8 nedan.

**Tabell 8: Operativa kostnader i Samgodsmoellen (2003) exkl. skattefaktor 1, inkl. banavgifter, prisnivå 2001**

Transporttyp	Eldrift		Dieseldrift	
	Avstånd, kr/tonkm	Tid, kr/tontimme	Avstånd, kr/tonkm	Tid, kr/tontimme
Vagnslast fjärr	0,072	3,514	0,090	3,514
Vagnslast lokala	0,103	6,084	0,132	6,084
Vagnslast genomsnitt	0,084	4,294	0,105	4,294
System	0,054	2,769	0,068	2,769
System Stax 25	0,047	2,418	0,060	2,418
Malm Stax 25	0,037	1,238	-	-
Malm Stax 30	0,033	1,086	-	-
Kombi	0,066	3,443	0,0854	3,443

De operativa kostnaderna har stämts av med Järnvägsgruppen vid KTH i Stockholm.

Eftersom de operativa kostnaderna är avsedda att spegla marknadspriser ingår även påslag för omkostnader (administration, försäljningskostnader etc.). Dessa särredovisas dock inte utan är inkluderade i de redovisade kostnadsposterna.

#### 4. Förslag till nya kalkylvärden för operativa tågdriftkostnader

Utifrån ovan redovisade transportparametrar och operativa kostnader har följande kalkylvärden för godstågskostnader beräknats (tabell 9). De föreslagna kalkylvärdena anges exklusive banavgifter och inklusive skattefaktor 1.

**Tabell 9: Kalkylvärden för godståg, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter, Prisinivå 2001**

Transporttyp	Per ton				Per tåg			
	Eldrift		Dieseldrift		Eldrift		Dieseldrift	
	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim	kr/km	kr/tim
Vagnslast fjärr	0,080	4,322	0,098	4,322	39,7	2135	48,4	2135
Vagnslast lokal	0,116	7,483	0,146	7,483	31,5	2043	39,8	2043
Vagnslast genomsnitt	0,094	5,282	0,115	5,282	37,5	2113	45,9	2113
System	0,059	3,406	0,073	3,460	36,3	2091	44,7	2091
System Stax 25	0,052	2,975	0,064	3,406	36,3	2091	44,7	2091
Malm Stax 25	0,039	1,522	-	-	71,0	2779	-	-
Malm Stax 30	0,035	1,335	-	-	74,4	2817	-	-
Kombi	0,073	4,235	0,090	4,235	37,1	2143	45,7	2143

De kalkylvärden som redovisas i tabell 9 kan användas för att värdera effekter av åtgärder som inte innebär någon direkt påverkan på tåg- och lastvikter. Det innebär i praktiken att de endast kan användas i de fall då enbart körsträcka och/eller körtid påverkas.



Många åtgärder som genomförs för att förbättra situationen för godstrafiken medför dock effekter i form av exempelvis högre tågvikt, tåglängd, utökad lastprofil eller höjning av tillåten axellast. Sådana åtgärder har effekter på kostnaden per nettoton och därför är inte en konstant kostnad per nettoton möjlig att använda. För att kunna utvärdera effekter av sådana åtgärder har de operativa kostnaderna tillsammans med transportparametrarna använts för att beräkna kostnadsfunktioner för tågdriftkostnader.

I tabell 10 och 11 nedan redovisas dessa kostnadsfunktioner både vad gäller tidigare värden och nya värden. Tabell 10 gäller vid 100 % 2-axliga vagnar och tabell 11 vid 100 % 4-axliga vagnar. Om den aktuella transporten innehåller en mix av dessa vagn typer beräknas kostnaden som ett viktat genomsnitt.

**Tabell 10: Godstågskostnader för 100 % 2-axliga vagnar, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter. Prisnivå tidigare värden 1999 och nya värden 2001.**

Transporttyp	Tidigare värden				Nya värden			
	Avståndsberoende <i>kr / tågkm = a + b · vagnar</i>		Tidsberoende <i>kr / tågtimme = a + b · vagnar</i>		Avståndsberoende <i>kr / tågkm = a + b · vagnar</i>		Tidsberoende <i>kr / tågtimme = a + b · vagnar</i>	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
<b>Eldrivna tåg</b>								
Vagnslast	12,26	0,83	23,10	0,20	12,885	0,975	23,29	0,45
System	13,46	1,00	22,56	0,20	12,885	0,978	23,29	0,47
Kombi	13,57	0,99	23,10	0,21	13,280	1,044	23,29	0,52
<b>Dieseldrivna tåg</b>								
Vagnslast	18,48	0,83	24,57	0,21	21,299	0,975	23,29	0,45
System	20,46	1,00	23,89	0,20	21,299	0,978	23,29	0,47
Kombi	20,35	0,99	24,60	0,22	21,953	1,044	23,29	0,52

**Tabell 11: Godstågskostnader för 100% 4-axliga vagnar, inkl. skattefaktor 1, exkl. banavgifter. Prisnivå tidigare värden 1999, nya värden 2001**

Transporttyp	Tidigare värden				Nya värden			
	Avståndsberoende <i>kr / tågkm = a + b · vagnar</i>		Tidsberoende <i>kr / tågimme = a + b · vagnar</i>		Avståndsberoende <i>kr / tågkm = a + b · vagnar</i>		Tidsberoende <i>kr / tågimme = a + b · vagnar</i>	
	a	b	a	b	a	b	a	b
<b>Eldrivna tåg</b>								
Vagnslast	12,26	1,03	23,10	0,44	12,885	1,213	23,29	0,62
System	13,46	1,25	22,56	0,44	12,885	1,218	23,29	0,63
Kombi	13,57	1,23	23,10	0,45	12,280	1,296	23,29	0,68
<b>Dieseldrivna tåg</b>								
Vagnslast	18,48	1,03	24,57	0,44	21,299	1,213	23,29	0,62
System	20,46	1,25	23,89	0,44	21,299	1,218	23,29	0,63
Kombi	20,35	1,23	24,60	0,45	21,953	1,296	23,29	0,68

## 5. Effekter av nya operativa kostnader

För att kunna jämföra de tidigare och de nya kostnaderna redovisas nedan totala operativa kostnader (inklusive banavgifter, exklusive skattefaktor 1) för en typisk transport med respektive transporttyp. I tabell 12 redovisas vilka förutsättningar avseende transportlängd och transporttid som används vid beräkningarna av totala operativa kostnader. I tabell 13 redovisas totala kostnader med tidigare kostnader och i tabell 14 med nya kostnader.

**Tabell 12: Genomsnittlig transportsträcka och tid.**

Transporttyp	Transportsträcka, km	Hastighet, km/h	Transporttid, tim
Vagnslast genomsnitt	400	75	5,3
System	400	70	5,7
Kombi	400	90	4,4

**Tabell 13: Operativa kostnader tidigare värden, totalt och per ton, prisnivå 1999**

Transporttyp	Avstånd, kr	Tid, kr	Totalt, kr	Kr/ton
Vagnslast genomsnitt	14 140	8 344	22 484	64,2
System	21 000	9 814	30 814	41,1
Kombi	16 560	7 160	23 720	52,7

**Tabell 14: Operativa kostnader nya värden, totalt och per ton, prisnivå 2001**

Transporttyp	Avstånd, kr	Tid, kr	Totalt, kr	Kr/ton
Vagnslast genomsnitt	13 376	9 161	22 537	56,3
System	13 189	9 715	22 903	37,3
Kombi	13 358	7 743	21 101	41,7

De nya värdena innebär således lägre transportkostnader för i första hand systemtransporter och i viss mån för kombi medan vagnslast i genomsnitt är oförändrade. Detta inverkar på den samhällsekonomiska kalkylen på två sätt. Allt annat lika innebär billigare järnvägstransporter att efterfrågan påverkas positivt. I den samhällsekonomiska kalkylen innebär lägre kostnader per tids- och avståndsenhet att nyttan av infrastrukturåtgärder blir lägre. En sänkning av transportkostnader har samma effekt som en sänkning av exempelvis tidsvärden. Om nettoeffekten är positiv eller negativ beror naturligtvis på efterfrågans priskänslighet.

## Beräkningsmetodik för operativa godstågkostnader

### Inledning

Nedan lämnas en beskrivning över beräkningsmetodiken för de operativa godstågkostnader som används i Samgodsmodellen och i samhällsekonomiska analyser. Av sekretesskäl kan dock inte de kostnadsuppgifter per avstånds- och tidsenhet för lok och vagnar som används som indata i beräkningen redovisas explicit.

### Indata

#### Grunduppgifter kostnader

De kostnadsuppgifter som används i beräkningen av operativa godstågkostnader utgörs av avstånds- och tidsberoende kostnader, uppdelade på lok (med olika hastigheter), lastade och tomma vagnar (2-axliga respektive 4-axliga vagnar) enligt tabell 1 nedan. Vidare är kostnaderna differentierade på el- respektive dieseldrift. Dessa kostnader är exklusive banavgifter. Personalkostnad utgörs av en kostnad per tågminut. Förutom kostnadsuppgifter används vikt- och längduppgifter. Av sekretesskäl kan kostnadsuppgifterna inte redovisas explicit.

**Tabell B1: Kostnadsuppgifter exklusive banavgifter**

Parameter	Dragfordon (lok)		Tomvagnar		Lastade vagnar	
	< 80 km/h	> 80 km/h	2-axl.	4-axl.	2-axl.	4-axl.
Avståndskostnad	Kr/km	Kr/km	Kr/km	Kr/km	Kr/km	Kr/km
Tidskostnad	Kr/minut	Kr/minut	Kr/minut	Kr/minut	Kr/minut	Kr/minut
Vikt, ton	80	80	12	21	35	65
Längd, meter	16	16	12	18	12	18

#### Tågspecifika indata

I beräkningen av operativa kostnader för en specifik transport ingår följande tågspecifika indata.

**Tabell B2: Tågspecifika indata**

Parameter	Enhet
Drivmedel	El/diesel
Nettovikt per tåg	Ton
Transportsträcka	Kilometer
Hastighet	Km/h
Antal vagnar	Antal vagnar totalt
Andel tomvagnar	Andel, %, tomvagnar av totalt
Andel 4-axliga	Andel, %, 4-axliga vagnar av totalt

## Beräkning av operativa godstågkostnader

Nedan visas hur de operativa kostnaderna beräknas med hjälp av ovan beskrivna indata.

### Tågvikt, tåglängd

- **Nettovikt per lastad vagn**

$$= \frac{\text{nettovikt per tåg}}{(1 - \text{andel tomvagnar}) \cdot \text{antal vagnar}}$$

- **Tåglängd inklusive lok, meter**

$$= \text{loklängd meter} + \text{antal vagnar} \cdot \left( \text{andel 4axliga vagnar} \cdot \text{vagnlängd meter 4axliga} \right. \\ \left. + (1 - \text{andel 4axliga}) \cdot \text{vagnlängd meter 2axliga} \right)$$

- **Bruttoton per tåg**

$$= \text{ton per lok} + \text{antal vagnar} (\text{tomvikt 2axliga} \cdot (1 - \text{andel 4axliga}) + \text{tomvikt 4axliga} \cdot \text{andel 4axliga}) \\ + \text{nettoton per tåg}$$

### Banavgifter

- **Banavgifter, kr/tågkilometer**

$$= \text{olycksavgift} + \text{spåravgift} \cdot \text{bruttoton per tåg} \\ + (\text{för dieseldrift}) \text{dieselavgift kr/liter} \cdot \text{liter/bruttoton} \cdot \text{bruttoton per tåg} \\ = 0,55 \text{ kr/tågkm} + 0,0028 \text{ kr/bruttotonkm} \cdot \text{bruttoton per tåg} \\ + (\text{för dieseldrift}) 0,31 \text{ kr/liter} \cdot 0,00667 \text{ liter/bruttotonkm} \cdot \text{bruttoton per tåg}$$

- **Banavgifter, kr/tonkm**

$$= \frac{\text{banavgifter, kr/tågkm}}{\text{nettovikt per tåg}}$$

### Tidsberoende kostnader

- **Tidsberoende kostnad, kr per tontimme**

$$60 \cdot \frac{\left( \begin{array}{l} \text{antal vagnar} \cdot \\ \left( \begin{array}{l} \text{andel tomvagnar} \cdot \left( \text{andel 4axliga} \cdot \text{kr/minut 4axliga tom} + \right. \\ \left. (1 - \text{andel 4axliga}) \cdot \text{kr/minut 2axliga tom} \right) + \\ (1 - \text{andel tomvagnar}) \cdot \left( \text{andel 4axliga} \cdot \text{kr/minut 4axliga lastade} + \right. \\ \left. (1 - \text{andel 4axliga}) \cdot \text{kr/minut 2axliga lastade} \right) \end{array} \right) \\ \left. + \text{kr/minut lok (beroende på hastighet)} + \text{personalkostnad, kr/minut} \right)}{\text{nettovikt per tåg}}$$

- **Tidsberoende kostnad, kr/tågtimme**

$$= \text{kr/tontimme} \cdot \text{nettovikt per tåg}$$

- **Tidsberoende kostnad, totalt kr för aktuell transport**

$$= \text{kr / tågtimme} \cdot \frac{\text{transportsträcka km}}{\text{hastighet}}$$

**Avståndsberoende kostnader**

- **Avståndsberoende kostnad, kr per tonkilometer, exklusive banavgifter**

$$= \frac{\left( \begin{array}{l} \text{antal vagnar} \cdot \\ \left( \begin{array}{l} \text{andel tomvagnar} \cdot \left( \begin{array}{l} \text{andel 4axliga} \cdot \text{kr/km 4axliga tom} + \\ (1 - \text{andel 4axliga}) \cdot \text{kr/km 2axliga tom} \end{array} \right) + \\ (1 - \text{andel tomvagnar}) \cdot \left( \begin{array}{l} \text{andel 4axliga} \cdot \text{kr/km 4axliga lastade} + \\ (1 - \text{andel 4axliga}) \cdot \text{kr/km 2axliga lastade} \end{array} \right) \\ + \text{kr/km lok (beroende på hastighet och drivmedel (el eller diesel))} \end{array} \right) \right)}{\text{nettovikt per tåg}}$$

- **Avståndsberoende kostnad, kr/per tonkilometer, inklusive banavgifter**

*kr per tonkm (enligt ovan) + banavgifter, kr per tonkm*

- **Avståndsberoende kostnad, kr/tågakilometer, exklusive banavgifter**

*= kr/tonkm · nettovikt per tåg*

- **Avståndsberoende kostnad, kr/tågakilometer, inklusive banavgifter**

*= kr/tonkm · nettovikt per tåg + banavgifter, kr/tågkm*

- **Avståndsberoende kostnad totalt, kr för aktuell transport, inkl banavgifter**

*kr/tågakilometer inkl banavgifter · transportsträcka, km*