



# Differentierade marginalkostnader inom järnvägen

Åsa Wikberg



## Förord

Detta arbete är ett delprojekt inom Jäsmage, Järnvägen samhällsekonomiska marginalkostnader, som VTI genomfört på uppdrag av Trafikverket. Kontaktperson på Trafikverket har varit Therese Olsson. Mattias Haraldsson har varit projektledare för VTI:s arbete med Jäsmage, och Åsa Wikberg har genomfört analyserna. Lena Nerhagen har bidragit i den slutliga revisionen.

Borlänge, januari 2013

*Åsa Wikberg*

## Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 29 januari 2013 av Lena Nerhagen. Åsa Wikberg har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Projektledarens närmaste chef Lena Nerhagen har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 19 februari 2013.

## Quality review

Internal peer review was performed on 29 January 2013 by Lena Nerhagen. Åsa Wikberg has made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager Lena Nerhagen examined and approved the report for publication on 19 February 2013.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	5
Summary .....	7
1 Differentierade marginalkostnader inom järnvägen .....	8
1.1 Behov av ökad differentiering .....	8
2 Differentierade underhållskostnader .....	10
3 Differentierade reinvesteringskostnader .....	15
4 Differentierade driftskostnader .....	19
5 Sammanfattning.....	23
Referenser.....	24

## Bilaga



## **Differentierade marginalkostnader inom järnvägen**

av Åsa Wikberg  
VTI  
581 95 Linköping

### **Sammanfattning**

I Sverige ska prissättning inom järnvägssektorn huvudsakligen ske utifrån marginalkostnadsprincipen. Prissättning ska utformas på ett sådant sätt att de negativa externa effekterna internaliseras genom avgifter och skatter. I dagsläget är banavgifterna differentierade till viss del, men det är möjligt att ytterligare differentiera avgifterna för att därigenom få till stånd ett bättre utnyttjande av järnvägsnätets kapacitet och uppnå en högre effektivitet i sektorn.

I den här rapporten genomförs bearbetningar av marginalkostnadsskattningarna från tre studier som genomförts vid VTI. Studierna fokuserar på kostnadskategorierna underhåll, reinvesteringar och drift. Syftet är att bryta ner resultat från dessa tre studier i grupper för att ge en bild av möjligheterna för differentierade banavgifter. Här analyseras differentiering på stråk- och bandelnivå.

Resultatet av analysen visar att det kan vara problematiskt att differentiera resultaten från skattningarna i så små fraktioner som bandel och stråk, då några bandelar och stråk, främst lågtrafikerade sådana, dras med negativa marginalkostnader då modellerna tenderar att passa sämre när trafikvolymerna är små. Det är också tydligt att det behövs ett samlat grepp över analyser av drifts-, underhålls- och reinvesteringskostnader, då nuvarande skattningar bygger på tre delvis olika dataunderlag. Att exempelvis inkludera stationsområden i samtliga analyser är angeläget.

## **Differentiated marginal costs in the railway sector**

by Åsa Wikberg

VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)

SE-581 95 Linköping, Sweden

### **Summary**

In Sweden, pricing within the rail sector should mainly depart from the principles of marginal pricing. The pricing mechanism should be designed so that the negative external effects are compensated through taxes and charges. Today, the track charges are to some extent differentiated, but it is possible to further differentiate the track charges to achieve a better use of the capacity of the railway and to reach a higher level of efficiency in the sector.

In this report, the results from three VTI studies on marginal costs within the railway sector are analysed. These studies focus on the cost categories maintenance, renewals and operation. The aim of this report is to break down the results from these studies into smaller groups in order to get an idea of how the track charges could be further differentiated. The analysis will focus on the marginal costs of track sections and segments.

The results shows that it could be problematic to differentiate the estimates into the smallest fraction track section, as well as some of the minor segments. Some of the smaller track sections and segments have negative marginal costs, since the model seem to fit poorly where traffic volumes are low. It is also clear that there is a need for a more concentrated focus on the marginal costs analyses, since the three studies analysed here are based on somewhat differing data. For example, it would be interesting to include station data in all three studies.





## 1 Differentierade marginalkostnader inom järnvägen

Då järnvägsföretag trafikerar järnvägsnätet uppstår externa effekter, d.v.s. effekter som påverkar nyttan för andra aktörer. I den mån som externaliteten inte är prissatt så uppstår ett marknadsmisslyckande (Hanley et al., 1997). I en optimalt fungerande marknad är prissättningen den mekanism som ska förmedla värdet och nytta av olika varor eller tillgångar. Vid avsaknad av pris kan därför inte högsta möjliga nytta uppnås. Exempelvis kan det leda till att varan överkonsumeras. Externaliteter kan vara positiva, som ökad turtäthet till följd av ett ökat resande, eller negativa, som exempelvis slitage på infrastrukturen, utsläpp av avgaser, buller och olyckor.

I Sverige ska prissättning inom transportsektorn huvudsakligen ske utifrån marginalkostnadsprincipen. Prissättning ska utformas på ett sådant sätt att de negativa externa effekterna internaliseras genom prissättning och avgifter eller skatter. Vid en effektiv prissättning betalar då den som använder infrastrukturen för de negativa konsekvenserna som eventuellt kan uppstå vid användandet. För att prissättningen ska vara effektiv krävs också att skatter och avgifter i så hög grad som möjligt differentieras utifrån trafikens och infrastrukturens förutsättningar (Trafikverket, 2011). I dagsläget är banavgifterna differentierade till viss del. De marginalkostnadsbaserade avgifterna är uppdelade i en spåravgift, en olycksavgift samt en emissionsavgift. Vidare finns särskilda avgifter. Dessa är tåglägesavgiften, passageavgifter i storstadsregionerna, Öresundsbron, samt en övrig avgift för persontrafiken. En ökad differentiering vad gäller tågläge infördes 2012. Tåglägesavgiften delas då in i nivåerna låg, mellan och hög, beroende på anläggningskvalitet. Det är tänkbart att avgifterna kan differentieras ytterligare utifrån andra aspekter som kan påverka kostnaderna inom järnvägen. I den här rapporten utreds möjligheterna att differentiera utifrån bandel och stråk.

### 1.1 Behov av ökad differentiering

En ökad grad av differentiering inom avgiftsstrukturen kan leda till en högre effektivitet och ett bättre utnyttjande av järnvägsnätets kapacitet. Med Trafikverket som beställare har VTI under flera år arbetat med projektet Jäsmage, Järnvägens samhällsekonomiska marginalkostnader. Projektet syftar till att förbättra kunskapen om de trafikrelaterade marginalkostnaderna inom järnvägen. Arbetet med att ta fram ett underlag för differentierade marginalkostnader är ett delprojekt inom Jäsmage, och syftar dels till att analysera möjligheterna till ökad differentiering av banavgifter, men även till förbättrade samhällsekonomiska analyser rent generellt.

Analysen har delats upp i kostnadskategorierna: underhåll, reinvesteringar och drift. Marginalkostnaden för dessa tre kategorier har beräknats av VTI vid olika tillfällen och med något olika datamängder. Syftet här är att bryta ner resultaten från dessa tre analyser i grupper för att ge en bild av hur en ökad differentiering kan se ut. Vi undersöker här möjligheten att differentiera utifrån bandel och stråk.

Järnvägsnätet är indelat i stråk, där varje stråk består av som minst fyra bandelar och som mest 56 bandelar. Många tågrörelser sker längs med stråken och det kan därför vara relevant att analysera stråken för sig. Exempelvis kan stråket Malmbanan, som är byggd för extremt tunga godstransporter, ha helt olika förutsättningar jämfört med t.ex. det lågtrafikerade stråket Älvsborgsbanan. En analys på bandelnivå kan också vara intressant för att synliggöra skillnaderna mellan de olika bandelarna.

Differentiering utifrån region har i det här skedet valts bort. Delvis beroende på att det ger en väldigt grov indelning som inte tar hänsyn till viktiga faktorer som trafikmängd och bandelarnas övriga egenskaper. En regional analys ger inte heller ett lämpligt

underlag för att t.ex. jämföra olika grader av effektivitet i olika delar av landet. En analys utifrån olika drift- och underhållsentreprenörer hade i sådana fall varit mer givande, men har inte varit möjlig utifrån de dataunderlag som här varit tillgängliga.

### 1.1.1 Beräkning av marginalkostnader

VTI har tillhandahållit några av de marginakostnadsberäkningar som Trafikverket använder sig av vid fastställandet av banavgifter (Trafikverket, 2012). Beräkningarna har gjorts utifrån aggregerad data över det svenska järnvägsnätet. Rangerbangårdar, godsbangårdar, privatägda järnvägar, museispår och industrispår ingår ej i data-materialet. Större stationer, d.v.s. stationer med egna bandelsnummer, ingår i en av analyserna. Beräkningarna tar inte hänsyn till tidpunkt på dygnet, utan de kostnadsdata som finns att tillgå bygger på årsvisa totala kostnader för respektive bandel. Att analysera marginalkostnaderna på bandelsnivå är därför den högsta differentieringsnivå som kan uppnås givet det aktuella dataunderlaget.

Tre separata modeller har skattats, där kostnaden för respektive kostnadskategori, (drift, underhåll och reinvesteringar) förklaras med hjälp av trafik, bandelens längd etc. Utifrån den skattade modellen beräknas sedan nya kostnader. Marginalkostnaden erhålls genom att multiplicera elasticitet med genomsnittliga skattade kostnader (Andersson, 2008).

Vid de marginalkostnadsberäkningar som ligger till grund för den här analysen har en viktning av marginalkostanden utifrån bandelens trafik i förhållande den totala trafiken på järnvägsnätet gjorts. Syftet med att vikta kostnaderna efter bandelens trafikandel är att eliminera de snedvridande effekter som kan uppstå då man jämför bandelar av olika längd. När vi här differentierar utifrån andra egenskaper har marginalkostnaderna behövt viktats om. Varje bandel/stråk har då viktats utifrån den totala trafikmängden för bandelen/stråket.

Det är viktigt att ha i åtanke att analyserna bygger på verkliga ekonomiska utfall och trafikmängder. Om trafikmängderna i framtiden ändras kan förhållandena komma att ändras. I de modeller som ligger till grund för de differentierade marginalkostnaderna används bland annat trafik och rälsålder för att förklara kostnaderna. Faktorer som politiska prioriteringar ingår inte i analysen, vilket kan vara värt att notera. Här utgår vi enbart från verkliga utfall från de senaste årens verksamhet.

De differentierade marginalkostnaderna kommer att presenteras i tabeller där medelvärdet motsvarar den genomsnittliga marginalkostnaden för varje bandel/stråk. Antal observationer per bandel/stråk beror på hur många års observationer som finns med i dataunderlaget. I appendix finns en lista med bandelarnas sträckningar samt en lista över vilka bandelar som ingår i varje stråk. Bandelar inom parantes är industrispår, godsbangårdar eller rangerbangårdar, vilka exkluderats från analysen.

## 2 Differentierade underhållskostnader

De beräkningar som denna analys bygger på presenteras i Andersson (2008), och bygger på ett datamaterial för perioden 1999 till 2002. Marginalkostnaden viktad mot antal bruttotonkilometer skattas till 0,007 kronor per bruttotonkilometer i 2002 års prisnivå.

### 2.1.1 Differentiering per bandel

Marginalkostnaderna som skattades av Andersson (2008) har här differentierats per bandel. Som framgår av Tabell 1 så uppstår ett negativt värde för några av bandelarna. Det ska inte tolkas som att det inte finns någon marginalkostnad för bandelen, utan att bandelen har någon egenskap som gör den något avvikande från de övriga bandelarna. I det här fallet handlar det företrädesvis om bandelar med väsentligt lägre trafikeringsgrad än i övriga nätet. Generellt handlar det om banor med en låg andel godstrafik, jämfört med samtliga bandelar. En förklaring är att den modell som använt för att skatta marginalkostnaderna passar sämre på just dessa bandelar och skattningarna tenderar därför att bli mer osäkra på dessa delar.

Det finns inga uppenbara samband mellan de bandelar som har låg marginalkostnad. Bland de som ligger allra lägst finns både lågtrafikerade och högtrafikerade bandelar. Det finns ingen tendens att flera sammanhängande bandelar skulle ha lägre marginalkostnad. Bland de bandelar som har högst marginalkostnad förekommer många större stationer. Det är en intressant iakttagelse för den som utformar avgiftssystemet. Även flera lågtrafikerade bandelar får höga marginalkostnader.

Tabell 1 Marginalkostnad för underhåll, differentierad på bandel.

Bandel	Antal obs	Medel	Std.av.	Min	Max	Bandel	Antal obs	Medel	Std.av.	Min	Max
111	4	0.0061	0.0008	0.0055	0.0073	477	4	0.0055	0.0011	0.0041	0.0066
112	4	0.0449	0.0062	0.0402	0.0540	490	4	0.0030	0.0007	0.0020	0.0037
113	4	0.0043	0.0006	0.0038	0.0049	492	4	0.0025	0.0001	0.0023	0.0026
114	4	0.0196	0.0039	0.0143	0.0237	493	4	0.0099	0.0018	0.0083	0.0120
116	4	0.0016	0.0000	0.0015	0.0016	494	4	0.0042	0.0006	0.0034	0.0048
118	4	0.0037	0.0001	0.0035	0.0038	502	4	0.0217	0.0008	0.0205	0.0224
119	4	0.0054	0.0002	0.0051	0.0056	504	4	0.0304	0.0011	0.0289	0.0314
120	4	0.0265	0.0006	0.0258	0.0272	505	4	0.0071	0.0009	0.0059	0.0078
122	4	0.0259	0.0028	0.0218	0.0280	511	4	0.0047	0.0003	0.0043	0.0049
124	4	0.0051	0.0001	0.0049	0.0051	512	4	0.0052	0.0006	0.0047	0.0060
126	4	0.0042	0.0000	0.0042	0.0043	522	4	0.0038	0.0003	0.0034	0.0040
129	4	0.0043	0.0004	0.0038	0.0049	524	4	0.0058	0.0006	0.0051	0.0065
130	4	0.0062	0.0004	0.0059	0.0068	527	4	0.0150	0.0007	0.0139	0.0154
132	4	-0.0007	0.0001	-0.0007	-0.0006	552	4	0.0039	0.0023	0.0005	0.0055
136	4	-0.0008	0.0001	-0.0008	-0.0007	563	4	-0.0019	0.0001	-0.0021	-0.0018
137	4	0.0008	0.0003	0.0005	0.0011	601	4	0.0344	0.0029	0.0300	0.0361
138	4	0.0240	0.0003	0.0235	0.0242	611	4	0.0050	0.0005	0.0046	0.0057
141	4	0.0039	0.0006	0.0031	0.0046	612	4	0.0109	0.0012	0.0096	0.0125
143	4	0.0005	0.0006	-0.0002	0.0011	621	4	-0.0009	0.0002	-0.0011	-0.0007

<b>Bandel</b>	<b>Antal obs</b>	<b>Medel</b>	<b>Std.av.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Bandel</b>	<b>Antal obs</b>	<b>Medel</b>	<b>Std.av.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
146	4	0.0052	0.0008	0.0041	0.0057	623	4	-0.0013	0.0004	-0.0016	-0.0008
147	4	0.0040	0.0001	0.0039	0.0042	624	4	0.0030	0.0002	0.0028	0.0031
149	4	0.0012	0.0003	0.0008	0.0015	626	4	0.0078	0.0007	0.0071	0.0087
152	4	-0.0010	0.0000	-0.0010	-0.0010	627	4	0.0054	0.0011	0.0043	0.0065
153	4	0.0034	0.0003	0.0030	0.0037	628	2	0.0088	0.0004	0.0085	0.0091
210	4	0.0392	0.0022	0.0359	0.0407	630	4	0.0140	0.0022	0.0115	0.0163
211	4	0.0036	0.0004	0.0032	0.0041	631	4	0.0038	0.0005	0.0033	0.0044
212	4	0.0038	0.0001	0.0036	0.0039	635	4	0.0059	0.0001	0.0058	0.0060
215	4	0.0033	0.0002	0.0030	0.0034	636	4	0.0026	0.0002	0.0024	0.0030
216	4	0.0036	0.0002	0.0033	0.0037	637	4	0.0041	0.0003	0.0038	0.0044
217	4	0.0054	0.0001	0.0053	0.0054	641	4	0.0053	0.0004	0.0046	0.0056
218	4	0.0057	0.0003	0.0053	0.0059	651	4	-0.0017	0.0006	-0.0027	-0.0012
221	4	0.0011	0.0003	0.0009	0.0016	652	4	0.0001	0.0004	-0.0003	0.0006
222	4	0.0194	0.0015	0.0175	0.0213	655	4	0.0133	0.0012	0.0117	0.0145
223	4	0.0029	0.0004	0.0023	0.0033	656	4	-0.0004	0.0002	-0.0006	-0.0002
224	4	0.0044	0.0008	0.0034	0.0054	661	4	0.0010	0.0016	0.0000	0.0035
232	4	0.0011	0.0040	-0.0023	0.0064	662	4	0.0047	0.0013	0.0037	0.0065
233	4	0.0004	0.0003	0.0000	0.0008	666	4	0.0056	0.0008	0.0050	0.0067
234	4	0.0129	0.0014	0.0109	0.0141	710	1	0.0036		0.0036	0.0036
235	4	0.0037	0.0002	0.0034	0.0039	711	4	0.0036	0.0002	0.0033	0.0038
242	4	0.1117	0.0122	0.0998	0.1278	720	1	0.0054		0.0054	0.0054
243	4	0.0029	0.0002	0.0027	0.0031	721	4	0.0027	0.0007	0.0021	0.0037
303	4	0.0304	0.0052	0.0249	0.0351	731	4	-0.0011	0.0001	-0.0013	-0.0010
306	4	0.0323	0.0032	0.0287	0.0352	732	4	0.0010	0.0001	0.0010	0.0011
311	4	0.0026	0.0002	0.0024	0.0027	742	4	0.0088	0.0021	0.0074	0.0120
312	4	0.0055	0.0007	0.0045	0.0059	751	4	0.0903	0.0041	0.0868	0.0961
313	4	0.0036	0.0006	0.0027	0.0040	752	4	0.1139	0.0166	0.1011	0.1375
315	4	0.0041	0.0004	0.0037	0.0047	810	4	0.0255	0.0040	0.0198	0.0286
322	4	0.0036	0.0002	0.0033	0.0038	811	4	0.0039	0.0003	0.0035	0.0041
323	4	0.0050	0.0003	0.0046	0.0052	813	4	0.0034	0.0001	0.0033	0.0035
324	4	0.0033	0.0001	0.0031	0.0034	814	4	0.0069	0.0010	0.0059	0.0082
325	4	0.0034	0.0001	0.0033	0.0035	815	4	0.0038	0.0002	0.0035	0.0039
326	4	0.0021	0.0001	0.0020	0.0021	817	4	0.0946	0.0591	0.0610	0.1830
331	4	0.0028	0.0002	0.0026	0.0031	821	4	0.0037	0.0001	0.0036	0.0039
333	4	0.0040	0.0002	0.0037	0.0041	822	4	0.0029	0.0003	0.0025	0.0032
340	4	0.0029	0.0001	0.0028	0.0030	823	4	-0.0018	0.0002	-0.0021	-0.0017
341	4	0.0047	0.0011	0.0039	0.0063	824	4	0.0019	0.0002	0.0017	0.0022
344	4	0.0036	0.0001	0.0035	0.0038	827	4	0.0189	0.0013	0.0173	0.0204
345	4	0.0035	0.0001	0.0033	0.0036	829	4	-0.0021	0.0000	-0.0022	-0.0021
348	4	0.0112	0.0008	0.0102	0.0119	831	4	-0.0012	0.0000	-0.0012	-0.0012
349	4	0.0115	0.0009	0.0103	0.0123	832	4	-0.0016	0.0001	-0.0016	-0.0015
350	4	0.0057	0.0001	0.0057	0.0058	833	4	0.0008	0.0031	-0.0015	0.0051

Bandel	Antal obs	Medel	Std.av.	Min	Max	Bandel	Antal obs	Medel	Std.av.	Min	Max
351	4	0.0023	0.0003	0.0020	0.0026	841	4	-0.0009	0.0001	-0.0009	-0.0008
354	4	0.0016	0.0001	0.0015	0.0017	843	4	-0.0011	0.0000	-0.0011	-0.0011
364	4	-0.0015	0.0002	-0.0017	-0.0013	845	4	0.0036	0.0010	0.0026	0.0049
371	4	0.0229	0.0043	0.0192	0.0282	851	4	0.0017	0.0001	0.0015	0.0018
376	4	-0.0006	0.0001	-0.0007	-0.0005	872	4	0.0199	0.0026	0.0179	0.0235
382	4	0.0066	0.0010	0.0054	0.0074	875	4	-0.0007	0.0000	-0.0007	-0.0006
383	4	0.0053	0.0005	0.0047	0.0058	876	4	-0.0010	0.0000	-0.0010	-0.0010
385	3	0.0040	0.0005	0.0036	0.0045	877	4	-0.0003	0.0008	-0.0009	0.0009
391	4	0.0046	0.0005	0.0039	0.0050	901	4	0.0266	0.0099	0.0146	0.0352
401	4	0.0777	0.0076	0.0695	0.0876	904	4	0.0091	0.0007	0.0083	0.0099
410	4	0.0124	0.0011	0.0110	0.0136	909	4	0.0225	0.0016	0.0202	0.0237
412	4	0.0102	0.0026	0.0066	0.0125	910	4	0.0034	0.0002	0.0031	0.0036
413	4	0.0157	0.0018	0.0135	0.0173	912	4	0.0096	0.0011	0.0081	0.0103
414	4	0.0058	0.0008	0.0046	0.0064	913	4	0.0034	0.0006	0.0026	0.0041
416	4	0.0051	0.0003	0.0046	0.0053	914	4	0.0588	0.0097	0.0476	0.0673
418	4	0.0045	0.0004	0.0040	0.0049	919	2	0.0003	0.0000	0.0003	0.0003
419	4	0.0143	0.0009	0.0129	0.0149	920	4	0.0047	0.0009	0.0036	0.0057
420	4	0.0133	0.0007	0.0125	0.0140	922	4	0.0012	0.0003	0.0010	0.0015
421	4	0.0035	0.0004	0.0031	0.0040	923	4	0.0024	0.0036	-0.0003	0.0075
422	4	0.0025	0.0002	0.0023	0.0028	924	4	-0.0013	0.0003	-0.0015	-0.0010
429	4	0.0395	0.0040	0.0348	0.0443	925	4	0.0024	0.0001	0.0023	0.0025
430	4	0.0088	0.0010	0.0074	0.0097	926	4	0.0065	0.0007	0.0054	0.0070
431	4	0.0044	0.0007	0.0037	0.0052	931	4	0.0030	0.0002	0.0028	0.0032
433	4	0.0115	0.0020	0.0085	0.0130	932	4	0.0044	0.0006	0.0040	0.0052
434	4	0.0080	0.0002	0.0078	0.0083	933	4	0.0109	0.0021	0.0080	0.0127
435	4	-0.0008	0.0001	-0.0009	-0.0007	935	4	0.0000	0.0014	-0.0018	0.0015
441	4	0.0035	0.0000	0.0035	0.0035	941	4	0.0053	0.0012	0.0040	0.0065
443	4	0.0026	0.0003	0.0022	0.0029	942	4	0.0071	0.0035	0.0034	0.0115
444	4	0.0051	0.0003	0.0047	0.0054	943	4	0.0016	0.0003	0.0013	0.0019
445	4	0.0122	0.0006	0.0113	0.0127	951	4	0.0476	0.0097	0.0395	0.0614
450	4	0.0117	0.0016	0.0097	0.0135	952	4	0.0353	0.0097	0.0252	0.0485
451	4	0.0026	0.0004	0.0021	0.0031	961	4	0.0033	0.0005	0.0029	0.0041
452	4	0.0062	0.0025	0.0037	0.0097	964	4	0.4931	0.0208	0.4731	0.5218
476	4	0.0070	0.0006	0.0064	0.0078	969	4	0.0006	0.0010	-0.0008	0.0014

### 2.1.2 Differentiering per stråk

Samtliga 185 bandelar som ingår i Andersson (2008) tillhör något av det femtiotal stråk som det svenska järnvägsnätet är indelat i. Några av stråken innehåller över 50 olika bandelar, medan andra endast består av några få bandelar. Som framgår av Tabell 2 finns även här ett antal observationer som genererat negativa värden. Detta beror sannolikt på de negativa värden på några enskilda bandelar som diskuteras i ovan.

De stråk som får högst respektive lägst marginalkostnad för underhåll är samtliga lågtrafikerade. Detta är också stråk som består av få bandelar, ofta bara en enda bandel. Beräkningarna för dessa stråk bygger därför på få observationer, vilket gör att de resultaten ska tolkas med viss försiktighet. Samtliga större stråk som består av många bandelar återfinns i mittensskiktet. Underlaget för dessa beräkningar är mer stabila eftersom de innehåller många observationer.

Tabell 2 Marginalkostnad för underhåll, differentierad per stråk.

Stråk	Antal obs.	Medel	Std. av.	Min	Max	Stråk	Antal obs.	Medel	Std. av.	Min	Max
1	44	0.0066	0.0042	0.0005	0.0167	47	4	0.0012	0.0003	0.0008	0.0015
2	56	0.0061	0.0050	0.0013	0.0210	49	4	0.1117	0.0122	0.0998	0.1278
3	22	0.0065	0.0063	0.0011	0.0221	53	4	-	0.0001	-	-
4	33	0.0034	0.0036	-0.0006	0.0117	54	4	0.0006	0.0007	0.0005	0.0005
5	28	0.0087	0.0075	0.0007	0.0280	55	4	0.0229	0.0043	0.0192	0.0282
6	20	0.0044	0.0027	0.0022	0.0098	56	4	-	0.0001	-	-
7	40	0.0055	0.0030	0.0007	0.0105	58	4	0.0008	0.0009	0.0007	0.0007
8	32	0.0047	0.0030	0.0010	0.0100	56	4	0.0062	0.0025	0.0037	0.0097
9	20	0.0049	0.0019	0.0024	0.0088	58	4	0.0055	0.0011	0.0041	0.0066
10	31	0.0039	0.0014	0.0016	0.0061	59	4	0.0157	0.0018	0.0135	0.0173
11	12	0.0049	0.0037	0.0011	0.0098	61	4	0.0036	0.0001	0.0035	0.0038
12	12	0.0050	0.0037	0.0017	0.0107	63	12	0.0039	0.0020	0.0022	0.0085
13	20	0.0052	0.0055	0.0000	0.0174	64	4	-	0.0001	-	-
14	5	0.0036	0.0016	0.0007	0.0045	64	4	0.0019	0.0021	0.0018	0.0018
15	8	-0.0002	0.0006	-0.0008	0.0011	65	28	-	0.0010	-	0.0025
16	24	0.0074	0.0057	0.0009	0.0173	65	28	0.0009	0.0022	0.0022	0.0025
17	12	0.0043	0.0025	0.0008	0.0074	66	4	0.0048	0.0013	0.0035	0.0066
18	20	0.0045	0.0019	0.0026	0.0086	69	4	-	0.0002	-	-
19	4	0.0070	0.0006	0.0064	0.0078	69	4	0.0015	0.0017	0.0013	0.0013
20	16	0.0031	0.0027	0.0005	0.0089	70	4	0.0010	0.0016	0.0000	0.0035
21	24	0.0050	0.0062	0.0002	0.0203	71	4	0.0047	0.0013	0.0037	0.0065
22	4	0.0777	0.0076	0.0695	0.0876	72	4	-	0.0004	-	-
23	4	0.0344	0.0029	0.0300	0.0361	72	4	0.0013	0.0016	0.0008	0.0008
24	6	0.0218	0.0191	0.0003	0.0431	73	8	0.0020	0.0027	-	0.0047
26	20	0.0058	0.0068	-0.0004	0.0183	73	8	-	0.0006	0.0006	0.0006
29	8	0.0001	0.0009	-0.0007	0.0013	74	4	0.0056	0.0008	0.0050	0.0067
31	8	0.0007	0.0017	-0.0015	0.0042	75	4	0.0039	0.0023	0.0005	0.0055
32	8	0.0063	0.0068	-0.0001	0.0135	77	4	-	0.0002	-	-
33	4	0.0030	0.0002	0.0028	0.0032	77	4	0.0004	0.0006	0.0002	0.0002
41	4	-0.0007	0.0001	-0.0007	-0.0006	80	4	-	0.0000	-	-
						80	4	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
						81	4	-	0.0000	-	-
						81	4	0.0021	0.0022	0.0022	0.0021
						82	4	0.0199	0.0026	0.0179	0.0235
						83	4	-	0.0001	-	-
						83	4	0.0011	0.0013	0.0010	0.0010
						84	4	0.0010	0.0001	0.0010	0.0011
						85	4	0.0903	0.0041	0.0868	0.0961
						86	4	0.0088	0.0021	0.0074	0.0120
						87	4	0.1139	0.0166	0.1011	0.1375
						88	4	0.0016	0.0003	0.0013	0.0019

Stråk	Antal obs.	Medel	Std. av.	Min	Max	Stråk	Antal obs.	Medel	Std. av.	Min	Max
42	4	0.0039	0.0006	0.0031	0.0046	89	4	0.0017	0.0001	0.0015	0.0018
43	4	0.0040	0.0001	0.0039	0.0042	90	8	0.0090	0.0088	- 0.0014	0.0207
44	4	-0.0010	0.0000	-0.0010	-0.0010	92	4	0.0353	0.0097	0.0252	0.0485
45	4	0.0005	0.0006	-0.0002	0.0011	93	4	0.0476	0.0097	0.0395	0.0614
46	4	0.0034	0.0003	0.0030	0.0037	94	4	0.4931	0.0208	0.4731	0.5218



### 3 Differentierade reinvesteringarkostnader

Beräkningarna för marginalkostnaderna för reinvesteringar presenterades i Andersson (2012) och bygger på data för perioden 1999-2009. Den viktade marginalkostnaden skattas till 0,009 kronor per bruttotonkilometer i 2009 års prisnivå.

#### 3.1.1 Differentiering per bandel

Till skillnad mot underhållskostnaderna så ger marginalkostanden för reinvesteringar inga negativa värden. En förklaring kan vara att underlaget bygger på ett längre tids-  
spann, vilket kan ge mer stabila resultat. För de flesta bandelar finns observation från  
alla elva år, men för vissa bandelar är det färre observationer, vilket kan bero på att det  
inte funnits en komplett panel för alla år.

En observation är att många av de bandelar som har lägst marginalkostnader är de som  
har högst belastning, som t.ex. delar av Malmbanan, Stambanan genom övre Norrland  
samt Mälardalsregionen. Bandelarna med högst marginalkostnad är lågtrafikerade  
bandelar som är spridda över hela landet. Det är värt att notera att stationsområden inte  
ingått i analysen av reinvesteringarkostnader. Det är därför inte möjligt att se om  
reinvesteringarkostnaderna för stationsområden utmärker sig på samma sätt som för  
underhållskostnaderna.

Tabell 3 Marginalkostnad för reinvesteringar, differentierad per bandel.

Bandel	Antal obs.	Medel	Std.av.	Min	Max	Bandel	Antal obs.	Medel	Std.av.	Min	Max
111	11	0.0050	0.0019	0.0022	0.0083	477	11	0.0036	0.0016	0.0011	0.0053
113	11	0.0107	0.0029	0.0056	0.0152	490	11	0.0053	0.0029	0.0011	0.0105
114	11	0.0253	0.0145	0.0053	0.0531	492	11	0.0111	0.0026	0.0063	0.0157
116	11	0.0029	0.0012	0.0009	0.0049	493	11	0.0106	0.0036	0.0053	0.0176
118	11	0.0040	0.0010	0.0026	0.0054	494	11	0.0092	0.0024	0.0053	0.0137
119	11	0.0035	0.0010	0.0018	0.0049	505	11	0.0076	0.0016	0.0049	0.0099
124	11	0.0103	0.0023	0.0069	0.0150	511	11	0.0039	0.0009	0.0023	0.0048
126	11	0.0057	0.0022	0.0032	0.0103	512	11	0.0057	0.0012	0.0039	0.0076
129	11	0.0042	0.0010	0.0027	0.0056	522	11	0.0055	0.0018	0.0034	0.0096
130	11	0.0081	0.0018	0.0053	0.0110	524	11	0.0058	0.0013	0.0041	0.0083
132	7	0.0323	0.0102	0.0214	0.0489	552	11	0.0625	0.0388	0.0152	0.1254
136	11	0.0702	0.0198	0.0356	0.0986	563	7	0.0480	0.0180	0.0251	0.0665
137	11	0.0423	0.0270	0.0091	0.0923	611	11	0.0065	0.0014	0.0042	0.0096
141	11	0.0138	0.0036	0.0084	0.0201	612	11	0.0096	0.0022	0.0066	0.0129
143	11	0.0275	0.0097	0.0107	0.0464	621	11	0.0604	0.0204	0.0280	0.0979
146	11	0.0060	0.0025	0.0022	0.0115	623	6	0.0595	0.0408	0.0239	0.1358
147	10	0.0111	0.0047	0.0027	0.0175	624	11	0.0196	0.0053	0.0103	0.0293
149	11	0.0335	0.0140	0.0170	0.0658	626	11	0.0077	0.0027	0.0031	0.0121
152	11	0.0484	0.0162	0.0222	0.0752	627	11	0.0078	0.0023	0.0039	0.0106
153	11	0.0401	0.0112	0.0220	0.0582	628	9	0.0085	0.0022	0.0065	0.0135
211	11	0.0055	0.0018	0.0031	0.0087	631	11	0.0083	0.0036	0.0020	0.0151
212	11	0.0038	0.0015	0.0015	0.0066	635	11	0.0084	0.0023	0.0047	0.0119

<b>Bandel</b>	<b>Antal obs.</b>	<b>Medel</b>	<b>Std.av.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Bandel</b>	<b>Antal obs.</b>	<b>Medel</b>	<b>Std.av.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
215	11	0.0044	0.0013	0.0021	0.0065	636	11	0.0120	0.0044	0.0051	0.0202
216	11	0.0040	0.0013	0.0022	0.0063	637	11	0.0121	0.0025	0.0073	0.0150
217	11	0.0075	0.0026	0.0044	0.0114	641	11	0.0170	0.0049	0.0083	0.0255
218	11	0.0067	0.0016	0.0039	0.0088	651	11	0.0384	0.0226	0.0116	0.0967
221	11	0.0125	0.0039	0.0061	0.0178	652	11	0.0358	0.0097	0.0205	0.0550
223	11	0.0078	0.0030	0.0029	0.0127	656	6	0.0137	0.0045	0.0086	0.0204
224	11	0.0132	0.0042	0.0070	0.0186	661	11	0.0516	0.0264	0.0125	0.0855
232	11	0.0620	0.0322	0.0264	0.1396	662	10	0.0752	0.0251	0.0378	0.1221
233	11	0.0172	0.0089	0.0067	0.0344	666	4	0.0220	0.0122	0.0098	0.0327
235	11	0.0083	0.0019	0.0049	0.0109	710	8	0.0077	0.0055	0.0016	0.0167
242	6	0.0986	0.0501	0.0366	0.1680	711	10	0.0278	0.0059	0.0188	0.0391
243	11	0.0066	0.0023	0.0026	0.0105	720	8	0.0477	0.0104	0.0322	0.0623
306	11	0.0184	0.0052	0.0087	0.0239	721	11	0.0159	0.0071	0.0096	0.0344
311	11	0.0063	0.0015	0.0040	0.0098	731	11	0.0309	0.0206	0.0054	0.0800
312	11	0.0066	0.0025	0.0027	0.0103	732	11	0.0631	0.0232	0.0297	0.1098
313	11	0.0058	0.0012	0.0039	0.0074	733	5	0.0600	0.0177	0.0472	0.0906
315	11	0.0063	0.0011	0.0049	0.0083	735	3	0.0593	0.0334	0.0359	0.0975
322	11	0.0078	0.0021	0.0038	0.0111	742	4	0.1872	0.0771	0.0959	0.2721
323	11	0.0094	0.0029	0.0042	0.0152	751	5	0.2838	0.2747	0.0006	0.6552
324	11	0.0100	0.0025	0.0053	0.0132	752	6	0.2885	0.3441	0.0449	0.9460
325	11	0.0055	0.0014	0.0031	0.0074	811	11	0.0101	0.0023	0.0067	0.0135
326	10	0.0256	0.0187	0.0108	0.0668	813	11	0.0086	0.0020	0.0057	0.0113
331	11	0.0135	0.0038	0.0071	0.0202	814	11	0.0152	0.0030	0.0109	0.0212
333	11	0.0069	0.0017	0.0043	0.0094	815	10	0.0112	0.0027	0.0074	0.0150
340	11	0.0255	0.0075	0.0117	0.0404	821	11	0.0374	0.0142	0.0168	0.0718
341	11	0.0093	0.0026	0.0051	0.0135	822	11	0.0200	0.0064	0.0118	0.0360
345	11	0.0073	0.0030	0.0027	0.0143	823	11	0.0933	0.0395	0.0583	0.1994
348	11	0.0106	0.0044	0.0053	0.0220	824	9	0.0350	0.0142	0.0145	0.0544
349	11	0.0066	0.0016	0.0040	0.0087	829	11	0.0981	0.0268	0.0438	0.1349
350	11	0.0053	0.0014	0.0032	0.0080	831	11	0.0922	0.0306	0.0398	0.1331
351	11	0.0072	0.0022	0.0026	0.0109	832	11	0.0740	0.0325	0.0255	0.1445
354	11	0.0029	0.0015	0.0008	0.0064	833	10	0.0746	0.0443	0.0147	0.1531
364	11	0.0574	0.0178	0.0351	0.0911	841	11	0.0439	0.0140	0.0199	0.0711
371	6	0.0654	0.0459	0.0231	0.1495	843	11	0.0365	0.0169	0.0114	0.0735
376	11	0.0481	0.0200	0.0183	0.0797	845	11	0.0769	0.0294	0.0314	0.1359
382	9	0.0147	0.0075	0.0046	0.0302	851	11	0.0478	0.0207	0.0184	0.0821
383	11	0.0108	0.0024	0.0064	0.0145	872	6	0.0976	0.0702	0.0324	0.2266
391	11	0.0106	0.0026	0.0050	0.0135	875	11	0.0450	0.0185	0.0159	0.0934
410	11	0.0049	0.0014	0.0026	0.0073	876	11	0.0259	0.0130	0.0090	0.0560
412	11	0.0088	0.0047	0.0022	0.0189	877	11	0.0347	0.0230	0.0094	0.0899
413	11	0.0031	0.0025	0.0007	0.0096	910	11	0.0077	0.0017	0.0055	0.0110
414	11	0.0043	0.0010	0.0030	0.0059	912	11	0.0096	0.0020	0.0071	0.0137

Bandel	Antal obs.	Medel	Std.av.	Min	Max	Bandel	Antal obs.	Medel	Std.av.	Min	Max
416	11	0.0085	0.0020	0.0056	0.0115	913	11	0.0123	0.0032	0.0065	0.0170
418	11	0.0025	0.0009	0.0011	0.0038	919	9	0.0051	0.0022	0.0018	0.0091
421	11	0.0122	0.0028	0.0078	0.0164	920	11	0.0059	0.0040	0.0004	0.0144
422	11	0.0060	0.0017	0.0032	0.0080	923	10	0.0143	0.0129	0.0034	0.0481
430	11	0.0028	0.0011	0.0011	0.0044	924	11	0.0627	0.0257	0.0305	0.1219
431	11	0.0130	0.0039	0.0060	0.0184	925	11	0.0047	0.0030	0.0008	0.0106
433	11	0.0041	0.0010	0.0027	0.0054	926	10	0.0170	0.0055	0.0104	0.0283
434	11	0.0052	0.0019	0.0021	0.0073	931	11	0.0189	0.0040	0.0123	0.0272
435	11	0.0475	0.0213	0.0145	0.0749	932	11	0.0213	0.0053	0.0124	0.0317
441	11	0.0064	0.0020	0.0030	0.0095	933	11	0.0316	0.0161	0.0139	0.0716
443	11	0.0048	0.0018	0.0017	0.0083	941	11	0.0131	0.0060	0.0056	0.0232
444	11	0.0054	0.0018	0.0026	0.0081	943	11	0.0211	0.0098	0.0066	0.0397
445	11	0.0069	0.0015	0.0041	0.0089	951	4	0.1091	0.0579	0.0568	0.1667
450	11	0.0085	0.0025	0.0047	0.0138	952	6	0.0491	0.0580	0.0111	0.1644
451	11	0.0034	0.0013	0.0012	0.0055	961	11	0.0234	0.0087	0.0085	0.0375
452	5	0.0067	0.0050	0.0013	0.0121	964	4	0.1144	0.0898	0.0192	0.2059
476	11	0.0036	0.0016	0.0013	0.0069	969	11	0.0639	0.0255	0.0391	0.1174

### 3.1.2 Stråk

Antalet observationer inom varje stråk varierar mellan 99 och 4. Det innebär att de stråk som innehåller fler observationer också kan ses som mer stabila resultat. I princip samtliga stråk med få observationer är sådana med begränsade trafikmängder. Undantaget är stråk 24, som är Malmös närområde, där få observationer beror på panelen inte varit komplett på stråket. Det kan t.ex. innebära att det saknats trafik- eller kostnadsdata för de aktuella åren, vilket då resulterar i ett bortfall.

Tungt trafikerade stråk som Malmbanan, Ostkustbanan, banorna i Mälardalsområdet, Norra stambanan samt Malmöområdet har de lägsta marginalkostnaderna för reinvesteringar. Lågtrafikerade stråk har de högsta marginalkostnaderna.

Tabell 4 Marginalkostnad för reinvesteringar, differentierad per stråk.

Stråk	Antal obs.	Medel	Standard-avvikelse	Min	Max	Stråk	Antal obs.	Medel	Standard-avvikelse	Min	Max
1	99	0.006	0.004	0.000	0.018	49	6	0.099	0.050	0.037	0.168
2	98	0.010	0.005	0.001	0.022	53	11	0.048	0.020	0.018	0.080
3	42	0.008	0.008	0.000	0.026	54	6	0.065	0.046	0.023	0.150
4	72	0.027	0.013	0.007	0.066	55	11	0.047	0.021	0.014	0.075
5	44	0.006	0.004	0.001	0.014	56	5	0.007	0.005	0.001	0.012
6	55	0.010	0.006	0.001	0.025	58	11	0.004	0.002	0.001	0.005
7	77	0.007	0.005	0.000	0.023	59	11	0.003	0.002	0.001	0.010

<b>Stråk</b>	<b>Antal obs.</b>	<b>Medel</b>	<b>Standard-avvikelse</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Stråk</b>	<b>Antal obs.</b>	<b>Medel</b>	<b>Standard-avvikelse</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
8	77	0.006	0.004	0.001	0.018	63	33	0.013	0.008	0.002	0.034
9	44	0.006	0.002	0.002	0.010	64	7	0.048	0.018	0.025	0.067
10	76	0.009	0.005	0.003	0.032	65	76	0.044	0.033	0.004	0.145
11	33	0.010	0.005	0.002	0.019	66	11	0.077	0.029	0.031	0.136
12	31	0.011	0.007	0.002	0.025	69	11	0.057	0.018	0.035	0.091
13	43	0.021	0.019	0.000	0.070	70	11	0.052	0.026	0.013	0.085
14	18	0.022	0.019	0.001	0.054	71	10	0.075	0.025	0.038	0.122
15	22	0.036	0.026	0.004	0.090	72	6	0.060	0.041	0.024	0.136
16	66	0.006	0.003	0.000	0.014	73	22	0.030	0.009	0.015	0.051
17	33	0.005	0.003	0.000	0.011	74	4	0.022	0.012	0.010	0.033
18	55	0.009	0.006	0.001	0.023	75	11	0.062	0.039	0.015	0.125
19	11	0.004	0.002	0.001	0.008	77	6	0.037	0.012	0.023	0.055
20	33	0.012	0.006	0.002	0.025	80	11	0.092	0.031	0.040	0.133
21	55	0.005	0.004	0.000	0.019	81	11	0.098	0.027	0.044	0.135
24	9	0.005	0.002	0.002	0.009	82	6	0.098	0.070	0.032	0.227
26	33	0.014	0.010	0.001	0.034	83	11	0.031	0.021	0.005	0.080
29	22	0.054	0.025	0.010	0.106	84	11	0.063	0.023	0.030	0.110
31	22	0.029	0.015	0.010	0.071	85	5	0.284	0.275	0.001	0.655
32	10	0.017	0.005	0.010	0.028	86	4	0.187	0.077	0.096	0.272
33	11	0.019	0.004	0.012	0.027	87	6	0.288	0.344	0.045	0.946
41	7	0.032	0.010	0.021	0.049	88	11	0.021	0.010	0.007	0.040
42	11	0.014	0.004	0.008	0.020	89	11	0.048	0.021	0.018	0.082
43	10	0.011	0.005	0.003	0.018	90	22	0.031	0.014	0.014	0.061
44	11	0.048	0.016	0.022	0.075	92	6	0.049	0.058	0.011	0.164
45	11	0.027	0.010	0.011	0.046	93	4	0.109	0.058	0.057	0.167
46	11	0.040	0.011	0.022	0.058	94	4	0.343	0.269	0.057	0.618
47	11	0.034	0.014	0.017	0.066						

## 4 Differentierade driftskostnader

Marginalkostnadsberäkningarna för driftskostnaderna genomfördes av Grenstam och Uhrberg (2010) och presenterades i form av en kandidatuppsats vid Linköpings universitet. Författarna beräknar en marginalkostnad om 0,45 kronor per tågkilometer i 2006 års priser.

Författarnas fulla datamaterial och beräkningar har inte funnits att tillgå, men differentieringar har genomförts på det material som funnits tillgängligt. Beräkningarna baseras på ett datamaterial som täcker åren 1999-2006.

### 4.1.1 Bandel

De bandelsvisa marginalkostnaderna för drift i tabell 5 nedan uppvisar många negativa värden samt flera extremvärden. Det är en indikation att modellen skulle kunna behöva modifieras något, till exempel genom att lägga till fler förklarande variabler. Bland de bandelar som har lägst marginalkostnad för drift finns många små banor med lite trafik. Bland de bandelar med högst marginalkostnader för drift finns många bandelar i Stockholmsområdet samt banor i Norrland med mycket trafik.

*Tabell 5 Marginalkostnader för drift, differentierad per bandel.*

<b>Bandel</b>	<b>Antal obs.</b>	<b>Medel</b>	<b>Std.av.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Bandel</b>	<b>Antal obs.</b>	<b>Medel</b>	<b>Std.av.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
111	8	1.49	0.08	1.38	1.63	477	8	0.48	0.04	0.43	0.56
113	8	0.23	0.05	0.13	0.29	490	8	0.10	0.01	0.08	0.10
114	8	-402.81	465.31	-1123.77	-0.07	492	8	-0.20	0.12	-0.40	-0.11
116	8	-0.43	0.08	-0.58	-0.34	493	8	1.40	0.12	1.20	1.56
118	8	0.51	0.13	0.19	0.57	494	8	0.10	0.00	0.10	0.10
119	8	1.29	0.16	1.11	1.48	505	8	0.17	0.03	0.14	0.21
124	8	0.67	0.04	0.63	0.72	511	8	0.27	0.02	0.26	0.30
126	8	0.52	0.04	0.47	0.57	512	8	0.37	0.02	0.34	0.40
129	8	0.66	0.04	0.62	0.71	522	8	0.15	0.02	0.13	0.19
130	8	0.72	0.03	0.69	0.76	524	8	0.22	0.02	0.19	0.25
132	4	-13.84	6.46	-22.51	-7.34	552	8	-0.32	1.06	-2.14	0.50
136	8	-12.09	6.84	-20.97	-3.95	563	4	-0.64	0.07	-0.74	-0.57
137	8	-1.55	1.00	-3.00	-0.19	611	8	0.19	0.02	0.16	0.22
141	8	0.10	0.15	-0.21	0.21	612	8	0.52	0.04	0.48	0.60
143	8	-3.06	2.25	-7.58	-1.23	621	8	0.03	0.03	-0.01	0.07
146	8	0.78	0.03	0.72	0.81	623	4	-0.41	0.11	-0.54	-0.29
147	8	-0.64	0.60	-2.01	-0.25	624	8	0.13	0.00	0.13	0.14
149	8	-9.39	2.34	-13.24	-6.03	626	8	0.71	0.07	0.65	0.82
152	8	-6.89	4.09	-11.96	-1.68	627	8	0.18	0.01	0.16	0.20
153	8	-2.81	0.68	-3.75	-1.91	628	5	0.52	0.07	0.41	0.59
211	8	0.64	0.03	0.60	0.69	631	8	0.26	0.01	0.25	0.27
212	8	0.97	0.07	0.90	1.09	635	8	0.61	0.05	0.57	0.71
215	8	0.85	0.02	0.81	0.88	636	8	0.02	0.01	0.00	0.03
216	8	0.47	0.02	0.45	0.49	637	8	0.29	0.06	0.22	0.34

<i>Bandel</i>	<i>Antal obs.</i>	<i>Medel</i>	<i>Std.av.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Bandel</i>	<i>Antal obs.</i>	<i>Medel</i>	<i>Std.av.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
217	8	0.66	0.04	0.61	0.73	641	8	0.21	0.01	0.19	0.23
218	8	0.82	0.04	0.77	0.88	651	8	0.24	0.01	0.22	0.25
221	8	-0.66	0.75	-1.92	0.21	652	8	0.13	0.01	0.12	0.15
223	8	0.54	0.01	0.51	0.56	656	4	0.09	0.00	0.08	0.09
224	8	0.53	0.06	0.43	0.58	661	8	0.03	0.20	-0.25	0.22
232	8	-11.09	17.65	-53.71	-0.83	662	8	-	17.55	-42.91	-2.66
233	8	0.05	0.96	-1.67	1.01	666	4	-0.74	0.10	-0.85	-0.65
235	8	0.47	0.07	0.38	0.58	710	5	0.06	0.00	0.06	0.06
242	4	-46.00	25.99	-83.71	-24.14	711	8	0.22	0.02	0.19	0.25
243	8	0.34	0.05	0.28	0.40	720	5	0.23	0.01	0.22	0.24
306	8	3.18	0.36	2.88	3.74	721	8	0.06	0.01	0.04	0.07
311	8	0.32	0.01	0.30	0.34	731	8	0.21	0.02	0.19	0.22
312	8	0.34	0.03	0.30	0.39	732	8	0.32	0.09	0.24	0.41
313	8	0.34	0.02	0.32	0.36	733	4	0.03	0.01	0.02	0.04
315	8	0.67	0.09	0.58	0.82	742	4	-2.39	0.54	-2.97	-1.82
322	8	0.38	0.04	0.34	0.46	751	2	-3.70	2.66	-5.58	-1.82
323	8	0.57	0.08	0.48	0.73	752	4	-8.77	3.11	-12.45	-5.89
324	8	0.37	0.04	0.31	0.44	811	8	0.18	0.01	0.16	0.20
325	8	0.43	0.04	0.38	0.50	813	8	0.15	0.01	0.14	0.15
326	8	-1.06	1.23	-3.64	-0.16	814	8	0.46	0.03	0.40	0.51
331	8	0.25	0.01	0.23	0.26	815	8	0.14	0.01	0.12	0.16
333	8	0.25	0.02	0.23	0.27	821	8	0.34	0.05	0.27	0.39
340	8	-0.01	0.03	-0.07	0.02	822	8	0.18	0.00	0.17	0.18
341	8	0.10	0.01	0.09	0.11	823	8	0.02	0.20	-0.32	0.13
344	6	-0.48	0.36	-1.02	-0.16	824	8	0.13	0.01	0.12	0.14
345	8	0.15	0.01	0.13	0.17	829	8	0.12	0.01	0.10	0.12
348	7	0.21	0.02	0.18	0.25	831	8	-0.10	0.11	-0.22	0.02
349	8	0.30	0.01	0.28	0.31	832	8	0.08	0.03	0.04	0.12
350	8	0.15	0.01	0.14	0.16	833	8	-	73.35	-	0.04
351	8	0.00	0.04	-0.08	0.04	841	8	0.02	0.01	-0.01	0.03
354	8	0.05	0.01	0.04	0.06	843	8	0.07	0.00	0.06	0.07
364	8	-4.79	9.11	-27.15	-0.64	845	8	0.01	0.02	-0.03	0.04
371	4	-19.18	6.99	-26.51	-10.95	851	8	-0.52	0.75	-1.44	0.19
376	8	-3.05	5.49	-13.24	0.17	872	4	-1.54	0.23	-1.79	-1.34
382	8	0.14	0.03	0.09	0.18	875	8	0.00	0.00	0.00	0.00
383	8	0.15	0.02	0.11	0.17	876	8	0.01	0.00	0.01	0.02
391	8	0.29	0.05	0.22	0.36	877	8	-	13.04	-32.71	-1.20
410	8	1.07	0.06	0.96	1.17	910	8	0.09	0.01	0.08	0.09
412	8	0.56	0.09	0.41	0.67	912	8	0.35	0.02	0.33	0.39
413	8	0.39	0.12	0.13	0.54	913	8	0.15	0.04	0.09	0.19
414	8	0.17	0.02	0.15	0.20	919	6	0.24	0.07	0.19	0.33

<i>Bandel</i>	<i>Antal obs.</i>	<i>Medel</i>	<i>Std.av.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Bandel</i>	<i>Antal obs.</i>	<i>Medel</i>	<i>Std.av.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
416	8	0.06	0.01	0.05	0.08	920	8	0.24	0.03	0.22	0.30
418	8	0.26	0.01	0.24	0.28	922	6	-0.48	0.40	-1.10	-0.11
421	8	0.12	0.00	0.11	0.12	923	8	-	198.48	-	0.01
422	8	0.06	0.01	0.05	0.07	924	8	97.68	0.66	559.63	-0.23
430	8	0.32	0.05	0.26	0.44	925	8	-1.00	0.02	0.00	0.04
431	8	0.11	0.02	0.10	0.14	926	8	0.34	0.17	0.17	0.51
433	8	0.84	0.06	0.78	0.98	931	8	0.02	0.02	-0.01	0.05
434	8	0.28	0.06	0.19	0.34	932	8	0.15	0.01	0.13	0.16
435	8	-4.78	2.81	-8.96	-1.29	933	8	0.45	0.05	0.41	0.55
441	7	0.02	0.00	0.02	0.02	941	8	0.16	0.02	0.13	0.19
443	7	0.03	0.00	0.03	0.03	943	8	-	35.69	-	0.32
444	8	0.35	0.09	0.25	0.45	951	4	12.45	0.57	100.78	-1.31
445	8	1.10	0.10	0.94	1.26	952	4	-1.91	0.50	-2.60	-0.95
450	8	0.35	0.01	0.34	0.36	961	8	-1.54	0.05	0.29	0.43
451	8	0.14	0.00	0.13	0.15	964	3	0.35	0.05	0.29	0.43
452	4	-2.22	0.88	-3.35	-1.32	969	8	-	116.79	-	-2.93
476	8	0.57	0.04	0.51	0.65	969	8	77.82	0.19	212.39	0.38

#### 4.1.2 Stråk

Liksom på bandelnivå är det många negativa värden på stråken. Intressant att notera är dock att några av de tyngst trafikerade stråken har den högsta marginalkostnaden för drift. Bland de som har lägst marginalkostnader finns lågtrafikerade banor i det kapillära nätet.

Tabell 6 Marginalkostnader för drift, differentierad per stråk.

<i>Stråk</i>	<i>Antal obs.</i>	<i>Medel</i>	<i>Std.av.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Stråk</i>	<i>Antal obs.</i>	<i>Medel</i>	<i>Std.av.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
1	72	0.44	0.49	0.03	1.85	49	4	-82.20	15.77	-	-65.94
2	72	0.21	0.21	0.03	0.77	53	8	-	103.78	-1.02	0.47
3	29	1.18	1.20	0.12	3.37	54	4	-0.13	0.60	-1.02	0.47
4	53	0.20	0.14	-0.05	0.59	55	8	-18.02	2.36	-20.35	-15.10
5	32	0.64	0.86	0.07	2.34	56	8	-3.66	0.57	-4.19	-2.76
6	39	0.81	1.32	0.02	4.02	58	4	-2.08	0.28	-2.42	-1.77
7	56	0.76	0.32	0.26	1.63	59	8	0.47	0.04	0.39	0.53
8	56	0.67	0.35	0.15	1.21	61	8	0.39	0.06	0.35	0.51
9	32	0.25	0.10	0.09	0.44	63	6	-0.49	0.13	-0.67	-0.36
10	56	0.46	0.36	-0.17	1.07	64	24	0.08	0.07	-0.05	0.21
						64	4	-0.64	0.02	-0.67	-0.61

Stråk	Antal obs.	Medel	Std.av.	Min	Max	Stråk	Antal obs.	Medel	Std.av.	Min	Max
11	24	0.47	0.64	0.00	1.92	65	56	-0.84	2.22	-9.26	0.17
12	24	0.17	0.04	0.11	0.23	66	8	0.02	0.03	-0.02	0.05
13	32	0.20	0.31	-0.65	0.71	69	8	-1.94	1.27	-4.80	-1.02
14	13	0.17	0.10	0.05	0.29	70	8	0.21	0.27	-0.06	0.50
15	16	0.18	0.06	0.11	0.27	71	8	-9.59	4.09	-14.39	-5.53
16	48	0.60	1.03	-0.01	3.43	72	4	-0.40	0.04	-0.44	-0.36
17	24	0.24	0.22	0.04	0.58	73	16	0.08	0.06	-0.01	0.14
18	38	0.49	0.80	-0.05	2.29	74	4	-0.73	0.03	-0.77	-0.70
19	8	0.56	0.05	0.46	0.61	75	8	0.74	0.84	-0.08	1.58
20	24	0.38	0.54	-0.59	1.44	77	4	0.09	0.01	0.08	0.09
21	40	-1.83	7.85	-27.96	3.21	80	8	-0.06	0.08	-0.14	0.04
24	6	0.23	0.06	0.14	0.27	81	8	0.12	0.04	0.07	0.16
26	30	0.04	0.21	-0.18	0.62	82	4	-1.53	0.08	-1.61	-1.46
29	16	-4.09	2.78	-8.23	-0.58	83	8	0.20	0.01	0.19	0.22
31	16	0.25	2.19	-2.06	4.93	84	12	0.25	0.24	0.01	0.59
32	8	0.28	0.05	0.22	0.37	85	2	-3.19	1.04	-3.93	-2.45
33	8	0.04	0.04	-0.01	0.13	86	4	-2.34	0.18	-2.53	-2.14
41	4	-12.65	2.02	-15.19	-10.38	87	4	-16.69	2.27	-19.30	-14.50
42	8	0.12	0.14	-0.14	0.26	88	8	0.14	0.30	-0.46	0.51
43	8	-0.53	0.27	-1.11	-0.30	89	8	-0.04	0.41	-0.45	0.43
44	8	-4.84	0.96	-6.60	-4.16	90	16	0.30	0.15	-0.02	0.55
45	8	-2.53	0.67	-3.78	-1.83	92	4	-1.47	0.17	-1.66	-1.26
46	8	-2.73	0.26	-3.06	-2.37	93	4	-1.84	0.19	-2.06	-1.63
47	8	-9.11	0.85	-10.39	-7.78	94	3	-23.32	20.60	-46.60	-7.46



## 5 Sammanfattning

Sammanställningen ovan visar att det inte är oproblematiskt att differentiera marginalkostnaderna inom järnvägen på bandels- eller stråknivå. Exempelvis har en del bandelar negativa marginalkostnader. Detta ska inte tolkas som att den faktiska marginalkostnaden för dessa bandelar är noll, utan att modellen som används i skattningarna passar mindre bra på just dessa bandelar, vilka ofta är lågtrafikerade bandelar med lägre standard än genomsnittet. För vissa bandelar saknas också beräkningar eftersom tillgången till data är bristfällig på vissa bandelar. En prissättning där varje bandel har en individuell avgift är därför inte optimal.

En intressant observation är att marginalkostnaderna för underhåll tenderar att vara högre på stationsområden. Denna iakttagelse skulle motivera en djupare analys. En brist i det aktuella materialet är att beräkningar gjorts på delvis olika dataunderlag. Beräkningarna för underhållskostnaderna är baserade på data från åren 1999-2002, och innehåller även data för stationer. Beräkningarna för reinvesteringskostnaderna har beräknats på data från åren 1999-2009, och data för stationer har utelämnats. Beräkningarna för driftskostnaderna är beräknat på data från åren 1999-2006, och data för stationer har utelämnats. Skillnaden i tidsperspektivet är också betydande. Det vore därför angeläget att upprepa dessa studier med användning av ett och samma dataunderlag.

En annan intressant observation är att sambanden mellan trafik och marginalkostnader skiljer sig åt mellan de tre olika kostnadskategorierna. När det gäller underhållskostnader har stationer samt lågtrafikerade bandelar de högsta marginalkostnaderna. För reinvesteringskostnaderna är det de högtrafikerade bandelarna som ligger lägst, och mindre bandelar har högst. På driftsidan är det bandelar med mycket trafik som ligger högt, och bandelar med lite trafik som ligger lågt.

En faktor som skulle kunna vara relevant i sammanhanget är fordonstyp. Olika fordon kan tänkas orsaka olika grader av slitage och underhållsbehov. Utifrån de data som funnits tillgängligt inom ramen för det här projektet har inte en sådan fordonsanalys kunnat genomföras.

## Referenser

Andersson, M. (2008). *Marginal railway infrastructure costs in a dynamic context*. European Journal of Transport Infrastructure Research, 8(4), 268-286.

Andersson, M., Smith, A., Wikberg, Å., Wheat, P. (2012). *Estimating the marginal cost of railway track renewals using corner solution models*. Transportation economics, 46(6), s. 964-964.

Grenestam, E., Uhrberg, E. (2010). Marginalkostnadsprissättning inom järnvägen. En ekonometrisk analys. Kandidatsuppsats inom nationalekonomi, Linköpings universitet.

Hanley, N., Shogren, J.F., White, B. (1997). Environmental economics in theory and practice.

Trafikverket (2011). Höjda banavgifter och deras effekter i ett transportslagövergripande perspektiv – Trafikverket. Publikationsnummer 2011:080

Trafikverket (2012). Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5

## Bilaga

Nedan listas de bandelar som ingått i analysen, samt de sträckor som avses med varje bandel. Orter inom parentes innebär att bandelen sträcker sig fram till gränsen för respektive station, men att själva stationsområdet inte ingår.

Tabell 1 Lista över bandelar.

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>
111	(Kiruna malmbangård)- Riksgränsen	221	(Östersunds central)-Storlien riksgränsen
112	Kiruna central-Kiruna malmbangård	222	Östersunds central
113	(Gällivare)-(Kiruna central)	223	(Bräcke)-(Östersunds central)
114	Gällivare Koskuleskulle	224	(Ånge)-(Sundsvall c)
116	(Råtsi)-Svappavaara	232	(Härnösand)-(Långsele)
118	(Boden central)-(Gällivare), (Koijuvaara)-Aitik	233	(Sundsvall c)-Härnösand
119	(Boden central)-(Luleå)	234	Sundsvall c
120	Buddbyn-Boden central-Bodens södra	235	(Gävle central)-(Sundsvall c)
122	Luleå inkl mbg	242	(Kilafors)-(Söderhamn v)
124	Bastuträsk-(Bodens södra)	243	(Gävle central)-(Ockelbo)
126	(Vännäs)-(Bastuträsk)	251	(Bollnäs)-Edsbyn-(Furudal)
129	(Mellansel)-(Vännäs)	302	(Gävle central)-Karskär
130	(Långsele)-Mellansel	303	Gävle central
132	(Morjärv)-Karlsborgsbruk	306	Borlänge central-(Repbäcken)
136	(Morjärv)-Haparanda	311	(Storvik)-(Ockelbo)
137	(Buddbyn)-Morjärv	312	(Avesta Krylbo)-(Storvik)
138	Vännäs	313	Avesta Krylbo-(Frövi)
141	(Nyfors)-Piteå-Svedjan	315	(Gävle central)-Storvik
143	(Bastuträsk)-Rönnskärsverken	322	(Storvik)-(Falun central)
146	(Vännäs)-Umeå central	323	Falun central-(Borlänge central)
147	(Umeå central)-Holmsund	324	(Borlänge central)-Ludvika
149	(Mellansel)-(Örnsköldsviks central)	325	(Ludvika)-Ställdalen
152	(Hällsnäs)-(Storuman)	326	Hällefors-(Kil)
153	(Forsmo)-(Hoting)	327	(Ställdalen)-(Hällefors)
210	Ånge	331	Repbäcken-Mora
211	(Bräcke)-Långsele	333	(Avesta Krylbo)-(Borlänge central)
212	(Ånge)-Bräcke	340	(Fagersta central)-(Ludvika)
215	(Ramsjö)-(Ånge)	341	Brattheden-(Fagersta central)
216	(Ljusdal)-Ramsjö	344	(Ängelsberg)-(Snyten)-Kärgruvan
217	Bollnäs-Ljusdal	345	(Kolbäck)-(Brattheden)
218	Ockelbo-(Bollnäs)	348	Tillberga-(Västerås norra)

## Bilaga sid 2 (6)

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>
349	Västerås norra-Kolbäck	493	(Rekarne)-(Kolbäck)
350	(Kolbäck)-Jädersbruk	494	(Flen)-Flens övre-(Eskilstuna central)
351	(Frövi)-(Jädersbruk)	502	Linköpings central
354	(Jädersbruk)-(Hovsta)	504	Norrköpings central
364	(Kristinehamn)-(Nykroppa), (Daglösen)-Persberg	505	Åby-(Norrköpings central)-(Linköpings central)- (Mjölby)
376	(Repbäcken)-Vansbro-Malung	511	(Östansjö)-Laxå
382	Karlstad Välsviken-(Kil)	512	(Laxå)-Falköpings central
383	(Laxå)-(Karlstad Välsviken)	522	(Skymossen)-(Mjölby)
385		524	(Hallsberg pbg)-(Örebro central)-Frövi
391	(Grängesberg)-(Ställdalen)-(Frövi)	527	Örebro central
401	Ulriksdal-Stockholms C-Älvsjö	552	(Gårdsjö)-(Håkantorps)
404	(Karlberg)-Sundbyberg	563	(Kimstad)-Finspång
410	(Älvsjö)-Södertälje hamn	601	Almedal-Gubbero-Göteborgs central, Göteborgs central-Olskroken-Partille, (Olskroken)- Göteborg norra, (Olskroken)-Göteborg Kville, (Olskroken)-Göteborg-Marieholm, (Göteborg Kville)-(Göteborg Marieholm), (Olskroken)- (Gubbero)
412	(Södertälje hamn)-Järna	603	Göteborg Kville-Göteborg Skandiahammen
413	(Södertälje hamn)-Södertälje centrum	611	(Falköpings central)-(Alingsås)
414	(Järna)-(Katrineholms central)	612	Alingsås-(Partille)
416	(Katrineholms central)-(Hallsberg)	621	(Uddevalla central)-Strömstad
418	(Flemingsberg)-(Järna)	623	(Smedberg)-Lysekil
419	Hallsberg pbg-Östansjö, (Hallsberg pbg)-Skymossen	624	(Stenungsund)-(Uddevalla central)
420	Katrineholms central	626	(Almedal)-Kungsbacka
421	(Järna)-(Åby)	627	(Kungsbacka)-Eldsberga
422	(Katrineholms central)-(Åby)	628	(Eldsberga)-Ängelholm
429	Uppsala central-Uppsala norra	630	Furet-Halmstads central-Kistinge
430	(Märsta)-(Uppsala central)	631	Kil-Charlottenberg riksgården
431	Sala-(Uppsala norra)	634	Älvängen-(Göteborg Marieholm)
433	(Ulriksdal)-Märsta	635	Öxnered-(Älvängen)
434	(Uppsala c)-(Gävle central)	636	(Skålebol)-(Kornsjö gränsen)
435	(Örbyhus)-Hallstavik	637	(Kil)-(Öxnered)
441	(Sala)-(Avesta Krylbo)	641	(Almedal)-(Borås central)
443	(Tillberga)-(Sala)	651	Uddevalla central-(Öxnered)
444	(Kungsängen)-(Västerås norra)	652	(Öxnered)-(Håkantorps)
445	(Sundbyberg)-Kungsängen	653	Håkantorps-(Herrljunga)
450	Eskilstuna central-Rekarne	654	(Herrljunga)-(Borås central)
451	(Södertälje hamn)-(Södertälje syd övre)-(Eskilstuna central)	655	Borås central
452	(Folkesta)-Nybybruk	656	(Borås central)-(Varberg)

## Bilaga sid 3 (6)

<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>	<b>Bandel</b>	<b>Sträcka</b>
476	Västerhaninge-(Älvsjö)	661	(Kil)-Torsby
477	(Västerhaninge)-Nynäshamn	662	(Mellerud)-Billingsfors-Bengtsfors
490	(Rekarne)-(Valskog)	666	(Alvhem)-Lilla Edet
492	Oxelösund-(Flens övre)	710	(Falköpings central)-(Sandhem)
711	Sandhem-(Nässjö central)	877	(Mönsterås Bruk)-Mönsterås-(Blomstermåla)
715	(Jönköpings central)-Jönköpings godsbangård	901	Arlöv-(Malmö godsbangård), Malmö central, (Arlöv)-Lockarp
720	Värnamo-(Alvesta)	904	Helsingborgs central
721	(Borås central)-(Värnamo)	909	Hässleholm
731	(Jönköpings godsbangård)- (Vaggeryd)	910	(Hässleholm)-(Höör)
732	(Nässjö central)-(Värnamo)- (Landeryd)	912	Höör-(Arlöv)
733	Landeryd-(Furet/Halmstads central)	913	(Lockarp)-(Trelleborg)
735	(Torup)-Hyltebruk	914	Trelleborg
742	Smålands Burseryd-(Landeryd)	919	(Foseiby)-Lernacken
751	(Värnamo)-Helmershus	920	(Ängelholm)-(Helsingborgs central)
752	Strömsnäsbruk-(Markaryd)	922	(Ängelholm)-(Åstorp)
810	Mjölby	923	(Åstorp)-(Kattarp)
811	(Mjölby)-(Nässjö central)	924	(Åstorp)-(Teckomatorp)
813	(Nässjö central)-(Alvesta)	925	(Kävlinge)-(Arlöv)
814	Alvesta-Älmhult	926	(Helsingborg C)-Teckomatorp
815	(Älmhult)-(Hässleholm)	927	(Teckomatorp)-(Kävlinge)
817	Nässjö central	931	(Eldsberga)-(Hässleholm)
821	(Alvesta)-Växjö	932	(Hässleholm)-(Åstorp)
822	(Växjö)-Emmaboda	933	(Helsingborgs godsbangård)-Åstorp
823	(Emmaboda)-Karlskrona central	934	Grycksbo-(Falun central)
824	(Emmaboda)-(Kalmar södra)	935	(Teckomatorp)-(Eslöv)
827	Kalmar södra-Kalmar central	938	(Helsingborgs central)-Landskrona Östra- (Kävlinge)
829	(Nässjö central)-Vetlanda-Åseda	940	Kävlinge-(Lunds c)
831	(Nässjö central)-(Hultsfred)	941	(Hässleholm)-(Karpalund)
832	Hultsfred-Berga	942	Karpalund-Kristianstads central-Kristianstads gbg
833	(Berga)-Oskarshamn	943	(Kristianstad gbg)-(Karlskrona central)
841	(Bjärka-Säby)-(Hultsfred)	951	Hanaskog-(Karpalund)
843	(Linköpings central)-Bjärka-Säby	952	(Kristianstad central)-Åhus/Långebro
845	(Bjärka-Säby)-Västervik	960	(Malmö central)-Hyllie-(Lernacken), (Hyllie)- (Svågertorp)
851	(Älmhult)-Olofström	961	(Lockarp)-Ystad
872	(Vetlanda)-Järnforsen	964	(Östervärn)-Brågarp
875	(Blomstermåla)-(Berga)	969	(Ystad)-Simrishamn
876	(Kalmar södra)-Blomstermåla		

Varje stråk består av en eller flera bandelar. I vissa stråk har någon eller några bandelar utelämnats från analysen. Det kan bero på att det rör sig om industrispår eller godsbangårdar, vilka utlämnats på grund av att de avviker från vanliga spår.

Tabell 2 Lista över stråk och bandelar, utelämnade bandelar inom parentes.

Stråk	Namn	Bandelar													
		410	412	414	420	416	418	419	511	512	611	612			
1	Västra stambanan	410	412	414	420	416	418	419	511	512	611	612			
2	Södra stambanan	421	422	502	504	505	810	811	813	814	815	817	909	910	912
3	Västkustbanan	626	627	628	629	630	904	920	(940)	938					
4	Kust till kustbanan	641	655	721	720	821	822	823	824	827					
5	Ostkustbanan	234	235	303	429	430	433	434							
6	Dalabanan	306	331	333	431	441									
7	Stambanan genom Övre Norrland	119	120	122	124	126	129	130	138	146	211				
8	Norra stambanan	210	212	215	216	217	218	243	311						
9	Godsstråken genom Bergslagen	312	313	522	524	527									
10	Bergslagsbanan	315	322	323	324	325	326	(327)	391						
11	Norge/Vänerbanan med Nordlänken	(634)	635	636	637										
12	Värmlandsbanan	382	383	631											
13	Skånebanan	923	932	933	941	942									
14	Jönköpingsbanan	710	711	(715)											
15	Älvsborgsbanan	651	652	(653)	(654)										
16	Mälarbanan	349	350	351	354	444	445								
17	Svealandsbanan	451	450	490											
18	(Sala)-Oxelösund	348	443	492	493	494									
19	Nynäsbanan	476	477												
20	Mittbanan	221	222	223	224										
21	Malmbanan	111	112	113	114	116	118								
22	Stockholms närområde	401	404												
23	Göteborgs närområde	601	(603)												
24	Malmö närområde	901	919	(960)											
26	Godsstråket genom Skåne	913	914	922	924	925	(927)								
29	Haparandabanen	136	137	132	(133)										
31	Ådalsbanan	233	232	(231)	(237)	(238)									
32	Rååbanan	926	935												
33	Markarydsbanan	931													

Stråk	Namn	Bandelar						
42	Pitebanan (Nyfors)- Piteå-Svedjan	141						
43	(Umeå central) - Holmsund	147						
44	(Hällnäs)- (Storuman)	152						
45	Skelleftebana n	143						
46	(Forsmo)- (Hoting)	153						
47	(Mellansel)- (Örnsköldsvik s central)	149						
49	(Kilafors)- (Söderhamn v)	242						
53	Västerdalsbana nan	(375 )	376					
54	(Mora)- Älvdalen/Vika	(361 )	371					
55	Harghamnsb anan, (Örbyhus)- Hallstavik	435						
56	(Folkesta)- Nybybruk	452						
59	(Södertälje hamn)- Södertälje centrum	413						
61	(Ängelsberg)- (Snyten)- Kärrgruvan	344						
63	Bergslagspen deln	340	341	345				
64	(Kimstad)- Finspång	563						
65	Stångådalsbana nan	832	833	841	843	875	876	877
66	Tjustbanan, (Bjärka- Säby)- Västervik	845						
69	(Kristinehamn )- (Nykroppa)/( Daglösen) Persberg	364						
70	Frykdalsbana n, (Kil) - Torsby	661						
71	(Mellerud)- Billingsfors- Bengtfors	662						
72	(Smedberg)- Lysekil	623						
73	Bohusbanan	621	624	(62 5)				
74	(Alvhem)-Lilla Edet	666						
75	Kinnekuilleba nan	552						
77	Viskadalsban an	656						
78	(Skövde central)-Tibro	541						

Stråk	Namn	Bandelar		
79	Landskrona godsbangård- (Landskrona Östra)	937		
80	(Nässjö central)- Hultsfred	831		
81	(Nässjö central)- Vetlanda- Åseda	829		
82	(Vetlanda)- Jämforsen/(K villsfors)- Pauliström	872	(87 3)	
83	(Jönköping godsbangård) -(Vaggeryd)	731		
84	(Nässjö central)- (Värnamo)- (Halmstad central)/(Toru p)-Hyltebruk	732	733	735
85	(Värnamo)- Helmershus	751		
86	Smålands Buresryd- (Landeryd)	742		
87	Strömsnäsbru k-(Markaryd)	752		
88	Blekinge kustbana	943		
89	(Älmhult)- Olofström	851		
90	Ystadbanan, (Lockarp)- Ystad- Simrishamn	961	969	(96 2)
92	(Kristianstads central)- Åhus/Långebr o	952		
93	Hanaskog- (Karpalund)	951		
94	(Östervärn)- Brågarp	964		





VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut som arbetar med forskning och utveckling inom transportsektorn. Vi arbetar med samtliga trafikslag och kärnkompetensen finns inom områdena säkerhet, ekonomi, miljö, trafik- och transportanalys, beteende och samspel mellan människa-fordon-transportssystem samt inom vägkonstruktion, drift och underhåll. VTI är världsledande inom ett flertal områden, till exempel simulatorteknik. VTI har tjänster som sträcker sig från förstudier, oberoende kvalificerade utredningar och expertutlåtanden till projektledning samt forskning och utveckling. Vår tekniska utrustning består bland annat av körsimulatorer för väg- och järnvägstrafik, väglaboratorium, däckprovsningsanläggning, krockbanor och mycket mer. Vi kan även erbjuda ett brett utbud av kurser och seminarier inom transportområdet.

VTI is an independent, internationally outstanding research institute which is engaged on research and development in the transport sector. Our work covers all modes, and our core competence is in the fields of safety, economy, environment, traffic and transport analysis, behaviour and the man-vehicle-transport system interaction, and in road design, operation and maintenance. VTI is a world leader in several areas, for instance in simulator technology. VTI provides services ranging from preliminary studies, highlevel independent investigations and expert statements to project management, research and development. Our technical equipment includes driving simulators for road and rail traffic, a road laboratory, a tyre testing facility, crash tracks and a lot more. We can also offer a broad selection of courses and seminars in the field of transport.



HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE

LINKÖPING

POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING

TEL +46 (0)13 20 40 00

www.vti.se

BORLÄNGE

POST/MAIL BOX 920

SE-781 29 BORLÄNGE

TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM

POST/MAIL BOX 55685

SE-102 15 STOCKHOLM

TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG

POST/MAIL BOX 8072

SE-402 78 GÖTEBORG

TEL +46 (0)31 750 26 00