

Trafikverket

Vår referens	Diarienummer
Kjell Jansson	utr 2011/41
Er referens	Datum
TRV 2011/41769	2011-12-07

Yttrande från Trafikanalys angående ramavtal för nyttjande av infrastrukturkapacitet på järnväg

Trafikanalys uppskattar att vi erbjudits tillfälle att inkomma med synpunkter på Trafikverkets Remisshandling 2011-06-22, Ärendenummer: TRV 2011/41769. Vi tackar också för att vi har erhållit respit för vårt yttrande till 7 december.

Sammanfattningsvis tror Trafikanalys att det i första hand vore klokt att avvakta med ramavtal till dess att Trafikverket i väsentlig omfattning har utvecklat mer genomarbetade metoder för samhällsekonomiska effekter, inklusive hänsyn till vissa externa effekter och ett trafikslagsövergripande perspektiv, även om detta skulle ta några år. Utvecklingsinsatserna torde vara nog så krävande även utan ramavtal. I andra hand kan möjligen på kortare sikt, mer som ett experiment att dra lärdom av, ramavtal övervägas för viss pendeltågstrafik.

Bilaga bifogas med utförligare diskussion om remisshandlingen.

Beslut i detta ärende har fattats av avdelningschef Gunnar Eriksson. Ärendet har handlagts och föredragits av Kjell Jansson.

Gunnar Eriksson
Avdelningschef

Ramavtal för nyttjande av infrastrukturkapacitet på järnväg för en längre tidsperiod

TRV 2011/41769

Synpunkter från Trafikanalys

1 Inledning

Trafikverkets resmisshandling TRV 2011/41769 refererar vi till som TRV (2011), bland annat vid citat.

Trafikanalys yttrande disponeras på följande sätt:

Avsnitt 2 tar upp de mål som definieras i Trafikverkets remisshandling.

I avsnitt 3 diskuteras de förutsättningar som finns i Trafikverkets remisshandling.

I avsnitt 4 tar Trafikanalys upp vad vi menar är viktiga utgångspunkter.

I avsnitt 5 diskuteras Trafikverkets prioritering av tilldelning av tåglägen enligt principen största samhällsnytta.

I avsnitt 6 beskrivs en mer ambitiös metod för tilldelning som Trafikverket kanske skulle kunna överväga.

I avsnitten 7 diskuteras möjligheter för tilldelning med hänsyn till samhällsnytta och till samhällsekonomiskt optimala banavgifter¹ och i avsnitt 8 dessa möjligheter men utan hänsyn till optimala banavgifter.

Avsnitt 9 innehåller några tankar om olika sätt att lösa kapacitetsbrist.

Avsnitten 1-9 är de ”tyngsta” i Trafikanalys yttrande och diskuterar de beräkningsförutsättningar som bör finnas för att överväga ramavtal men generellt även för samhällsekonomiskt effektiva årliga avtal. Trafikanalys menar i denna diskussion att Trafikverkets prioriteringar av tilldelning av tåglägen enligt största samhällsekonomiska nytta innehåller väsentliga element, men också att andra viktiga element saknas, bland annat vissa externa effekter och ett trafikslagsövergripande perspektiv.

Mot bakgrund av dessa diskussioner behandlas i avsnitt 10 slutligen grundfrågan - ramavtal kontra årliga avtal.

Sammanfattningsvis tror Trafikanalys att det i första hand vore klokt att avvakta med ramavtal till dess att Trafikverket i väsentlig omfattning har utvecklat mer genomarbetade metoder för samhällsekonomiska effekter, även om detta skulle ta några år. Utvecklingsinsatserna torde vara nog så krävande även utan ramavtal. I andra hand kan möjligen på kortare sikt, mer som ett experiment att dra lärdom av, ramavtal övervägas för viss pendeltågstrafik.

¹ Det Trafikanalys menar med samhällsekonomiskt optimala banavgifter är att de är baserade på samhälleliga marginalkostnader, i överensstämmelse med regelverket i Järnvägslagen.

2 Mål

TRV (2011): ”Flera aktörer, både järnvägsföretag och trafikorganisatörer, har visat intresse för stabilare förutsättningar för framtida trafikering i samband med ställningstaganden kring investeringsplaner och/eller för att kunna utveckla nya trafikupplägg. Det finns önskemål om att i en större utsträckning få mer stabila och trygga förutsättningar avseende tillgång till infrastruktur och kapacitet för viss tågtrafik.”

TRV (2011): ”Detta betyder att ramavtal i första hand bör tillämpas för trafik (marknadssegment) som bidrar till en sådan samhällsnytta att de med största sannolikhet kommer att ges en hög prioritet i den årliga kapacitetstilldelningen. De kriterier som anges måste uppfyllas för att Trafikverket ska överväga att teckna ett ramavtal med en aktör.”

Trafikanalys tolkar detta som att det grundläggande målet enligt Trafikverket är samhällsekonomisk effektivt utnyttjande av infrastrukturen, både för årlig tilldelning och för ramavtal, samt att ramavtal ska komplettera årlig tilldelning förutsatt att detta komplement innebär en välfärdsvinst.

3 Förutsättningar

TRV (2011): ”Arbetet har varit avgränsat till analys om ramavtal mellan infrastrukturförvaltare och järnvägsföretag/trafikorganisatörer för infrastrukturkapacitet för en längre tid än en tågplanepriod. Inom ramen för detta har kopplingen till den årliga tågplaneprocessen berörts, även om det inte ingått att analysera denna process i detalj. Det har i analysen ej ingått att analysera avtal i relationen mellan två infrastrukturförvaltare eller mellan infrastrukturförvaltare och andra aktörer än ovan nämnda.”

För att kunna diskutera ramavtal jämfört med årliga avtal menar Trafikanalys att det är väsentligt att också, och som en förutsättning, diskutera vilken information Trafikverket bör ha för att kunna göra en bedömning av frågan. Därför innehåller våra synpunkter en hel del om Trafikverkets metoder för att prioritera mellan olika tilldelningar generellt sett, oavsett det gäller ramavtal eller årliga avtal. En central del i detta gäller hur samhällsekonomisk effektivitet kan bedömas med olika metoder. Det kommer att framgå att Trafikanalys menar att det föreligger oklarheter och ofullständigheter i Trafikverkets metoder.

Processen med tilldelning enligt ramavtal och enligt årlig tilldelning måste ske parallellt före första ramavtalet. Samma parallella tilldelning upprepas efter fem år om ramavtalet gäller 5 år, vilket EG-direktivet föreskriver. Utgångspunkten antas vara att Trafikverket har en uppsättning ansökningar beträffande ramavtal och årliga avtal.

TRV (2011): ”Formuleringen i 6 kap 21 § Järnvägslagen föreskriver att det i ramavtalet inte får anges exakta tåglägen och att avtalet inte heller på annat sätt får vara utformat så att det utesluter andra sökande från att använda infrastrukturen. Bestämmelsen kan tolkas som att ramavtalssökande har en skyldighet att flytta sitt tågläge, om konflikt uppstår för att möjliggöra att båda ansökningarna tillgodoses.”

Varje ansökan bör som Trafikanalys tolkar det inte gälla exakta tidpunkter, utan att utgångspunkten för ansökningar gäller *önskat antal avgångar* (frekvens) med specifikt *önskat uppehållsmönster* under specificerad tidsperiod.

TRV (2011): ”För att ramavtalen inte ska hindra andra sökanden eller trafik tjänster från att använda den relevanta infrastrukturen bör ramavtal tillåtas för maximalt ca 30 – 50 procent av möjligt totalt kapacitetsutnyttjande (kapacitetstak) för berörda delar av järnvägsnätet.”

En viktig förutsättning är således att ramavtal enbart ska komplettera den årliga allokeringen av tåglägen. Det måste fortfarande finnas utrymme för tillkommande operatörer i den årliga tilldelningen. Skälet till att detta utrymme ska finnas är att hålla öppet för nya ansökningar. Utrymme behövs också för att kapaciteten kan begränsas tillfälligt av banarbeten.

Trafikanalys bedömer att det finns två generella fördelar med ramavtal. Den ena är att järnvägsföretag har lättare att planera verksamheten över en längre period, speciellt att de kan investera i rullande och annan materiel för en längre period. Den andra är att Trafikverkets process för att fastslägga tåglägen förenklas och kräver mindre resurser eftersom inte alla tänkbara tåglägen behöver analyseras varje år.

TRV (2011): ”Preliminärt bedöms det största intresset av att teckna ramavtal finnas i storstadsregionerna, på linjerna mellan de tre storstäderna samt för vissa godstrafikstråk. Aktörer som bedriver persontrafik bedöms i en större utsträckning ha behov av kapacitet under dagtid.

En analys av kapacitetssituationen i järnvägsnätet och vilken kapacitet som finns tillgänglig, både totalt kapacitetstak och kapacitet som kan användas för ramavtal, är en utgångspunkt för verkets ställningstagande för berörda delar av järnvägsnätet under olika tider.

Kapacitetstaket bör definieras i form av en ”standardkapacitet” som uppfyller vissa hastighetsvillkor. Kapacitetstaket bör uttryckas i form av antal kapaciteter per timme för berörd del av järnvägsnätet.”

TRV (2011): ”Kapacitetstaket bör definieras i form av en ”standardkapacitet” som uppfyller vissa hastighetsvillkor. Kapacitetstaket bör uttryckas i form av antal kapaciteter per timme för berörd del av järnvägsnätet. ... Beroende av utbud och efterfrågan på kapaciteter kan tidsfönstret för respektive kapacitet som ingår i ramavtalet variera. Tidsfönstret för kapaciteten bör som minst vara 20 minuter och som mest uppgå till mellan 1 – 2 timmar.”

Trafikverket kan skilja ut järnvägssträckningar och tider på dygnet där det är gott om kapacitet. För dessa situationer bedömer Trafikanalys att det är oproblemiskt att tillämpa ramavtal, förutsatt att utrymme lämnas för tillkommande ansökningar.

Det finns idag en stor uppsättning godståglinjer, fjärrtågslinjer, regionallinjer och pendeltågslinjer som ofta överlappar varandra tidsmässigt och geografiskt. Ju fler tåg det finns under viss tidsperiod på viss järnvägslänk desto större är sannolikheten för störningar. Det Trafikanalys fokuserar på här är den mest problematiska frågan: Hur tilldela spårkapacitet med eller utan ramavtal under tidsperioder då störningar och konflikter mellan tåglägen och operatörer kan uppstå.

Trafikanalys menar att en viktig utgångspunkt är att kapacitetsbrist, hur den nu definieras, inte med självklarhet ska elimineras. Det är den optimala kapacitetsnivån som ska sökas, vilket diskuteras mer senare, en nivå som innebär att störningar och förseningar sannolikt kvarstår.

Trafikanalys antar också att en viktig utgångspunkt är att Trafikverket har fastställt de olika bandelarnas kvalitet före ramavtalsperioden. Att det kan finnas lönsamma spårutbyggnader utreder Trafikverket i särskild ordning genom den vanliga infrastrukturplaneringen eller åtgärder efter kapacitetsutredningar. Detta hindrar inte att det kan finnas planer för vissa banarbeten under avtalsperioden, men sådana arbeten ska ligga inom ramen för det spårutrymme som inte omfattas av ramavtal.

Som utgångspunkt förutsätter Trafikanalys således att bankvaliteten är given. Likaså förutsätts att Trafikverket kommer att tillämpa vad det kallar successiv tilldelning för de årliga avtalen.

TRV (2011), bilaga av Vectura: ”De icke prissatta effekterna kan avse exempelvis; värdet av långsiktiga planeringsförutsättningar (t.ex. tydliggörande av operatörernas risktagande och ansvar, tydliggörande av Trafikverkets ansvar, tydliggörande av transportköparnas förutsättningar), kundvärdet av en tydligare produkt, systemnyttor kopplat till trafik med ramavtal, värdet av effektivare kapacitetsutnyttjande (t.ex. robusthet, flexibilitet och minskad restidsosäkerhet) och regionala samhällseffekter.”

Av dessa icke prissatta effekter behandlar Trafikanalys i första hand värdet av flexibilitet samt restidsosäkerhet, det senare i bästa fall som en prissatt effekt.

Vectura (2011): ”Prioriteringskriterier. Trafikverkets prioriteringskriterier ska användas vid konflikter mellan operatörer som vill använda samma tågläge. Vid konflikter utan möjlighet till tvistlösning ska Trafikverket förklara den aktuella infrastrukturen överbelastad. Detta medför att Trafikverket ensidigt kan avgöra intressekonflikten med utgångspunkt i förutbestämda prioriteringskriterier. Kriteriernas syfte är att visa på vilken av de föreslagna lösningarna som innebär att infrastrukturen användas samhällsekonomiskt mest effektivt. Trafikverket eftersträvar att prioriteringskriterierna ska vara ”konkurrensneutral och icke-diskriminerande. Prioriteringen ska vara tillräckligt transparent och resultaten spårbara.”²

Vid ansökan om tågläge lämnar operatörerna själva in de uppgifter som behövs för att kunna värdera dem sinsemellan. I detta ingår även att de själva ska göra en objektiv bedömning av vilket prioriteringskategori de tillhör. Vidare står preciserat att ”prioriteringskategori ska väljas individuellt för varje tågläge... Med utgångspunkt i de olika prioriteringskategorierna sker tilldelning av värden som ingår i modellen för bedömning av det samhällsekonomiska värdet.”

Vectura pekar här på två problem. Det ena är att bedömning av att infrastrukturen används effektivt enbart görs för att avgöra en intressekonflikt. Det andra är att underlaget till stor del härrör från operatörernas egna bedömningar.

4 Några viktiga utgångspunkter

En viktig ingrediens vid tilldelning av tåglägen både för årliga avtal och ramavtal är att ett antal parametrar för varje marknadssegment har fastställts. För varje segment finns tidsvärden för körtid, väntetid, bytestid och förseningstid. Ett segment karakteriseras av tågtyp, gånghastighet, typ av gods, typ av resenärer och sträckning. Exempel på segment är pendeltåg i Stockholms län, pendeltåg i Västsverige, X2000 Stockholm-Göteborg, IC-tåg Stockholm-Göteborg, regionaltåg Stockholm-Linköping, godståg Borlänge-Malmö etc. Vardera av dessa trafikeras med respektive tågtyp med olika karakteristika i form av vikt, kostnader, bromssystem etc. Varje tilldelning av tåglägen mellan segmenten medför viss samhällsekonomisk nytta.

TRV (2011): ”Detta betyder att ramavtal i första hand bör tillämpas för trafik (marknadssegment) som bidrar till en sådan samhällsnytta att de med största sannolikhet kommer att ges en hög prioritet i den årliga kapacitetstilldelningen. De kriterier som anges måste uppfyllas för att Trafikverket ska överväga att teckna ett ramavtal med en aktör.”

TRV (2011): ”I och med att kunskapen om den framtida trafiken vid tillfället för förhandling om ramavtal är begränsad och då det råder osäkra förutsättningar i allmänhet bör det enligt Trafikverkets bedömning vara tillräckligt med mer övergripande riktlinjer avseende vilken trafik (trafikupplägg) som bör prioriteras för ramavtalstecknande och som

² Trafikverket (2011) Järnvägsnätsbeskrivning 2011, kap 4 Tilldelning av kapacitet.

leder till ett samhällsekonomiskt effektivt utnyttjande av järnvägsnätet. Trafikverket bedömer därför att prioriteringen bör kunna ha sin utgångspunkt i de förutsättningar som gällt för verkets prioriteringskriterier, vilka har använts vid överbelastad infrastruktur och som publicerats i Banverkets järnvägsnätsbeskrivning.”

TRV (2011): ”Trafikverket publicerar verkets järnvägsnätsbeskrivning i december år 0. I april år 1 lämnar järnvägsföretag och trafikorganisatörer sina ansökningar om kapacitet till verket. Trafikverket samordnar sedan alla ansökningar och presenterar förslag till tågplan som i möjligaste mån möter de önskemål som framställts. Om företag är missnöjda med Trafikverkets förslag kan man åberopa ett tvistlösningsförfarande. Om något företag inte accepterar Trafikverkets förslag till tvistlösning, hamnar man i ett läge där Trafikverket tvingas överbelastningsförklara del av järnvägsnätet. I detta skede fattar Trafikverket ett ensidigt beslut om vem som ska tilldelas kapacitet, utifrån prioriteringskriterier. Slutligen publiceras den fastställda tågplanen i slutet av september år 1.”

Trafikanalys menar att principer för prioritering bör tillämpas inte bara när konflikt har uppstått och inte bara baseras på ”övergripande riktlinjer”. Om en avvägning ska kunna göras mellan årliga avtal och ramavtal krävs att beräkningar av samhällsnyttan av olika tilldelningar görs för ett stort antal sådana och det räcker inte med att kunderna inte är ”missnöjda”; även om de vore nöjda räcker inte detta som kriterium för samhällsekonomisk effektiv tilldelning.

Trafikanalys ska här skissera två alternativ för analys av tilldelning av tåglägen.

För båda alternativen menar Trafikanalys att Trafikverket först söker den samhällsekonomiskt optimala tilldelningen av tåglägen för alla slag av tåg i hela landet för perioder och sträckningar där kapaciteten kan bli ansträngd. I denna situation bör ingen åtskillnad göras mellan ansökningar om ramavtal respektive om årligt avtal. Det gäller ju att söka den samhällsekonomiskt optimala tilldelningen oavsett typ av ansökan. Innan vi går in på de två alternativen i avsnitten 7 respektive 8, diskuteras först i avsnitt 5 Trafikverkets principer för att finna den prioritering av tåglägen som innebär den största samhällsekonomiska nyttan samt i avsnitt 6 en alternativ mer ambitiös metod för tilldelning. Prioriteringsproblemet är gemensamt för de två alternativ som kommer att skisseras.

5 Trafikverkets prioritering enligt samhällsnytta

5.1 Grundprinciper

När och där kapaciteten har förklarats överbelastad tillämpar Trafikverket principen största möjliga samhällsnytta för tilldelningen.

Trafikverket (2012), Järnvägsnätsbeskrivning bilaga 4.2: ”Den grundläggande principen för Trafikverkets prioriteringskriterier är att välja den lösning av konflikter mellan sökande som ger den största samhällsekonomiska nyttan. Detta förutsätter att det finns motstridiga intressen som inte låter sig lösas utan användning av prioriteringskriterierna som argument under samordning eller som grund för fastställande av tågplanen.”

Järnvägsnätsbeskrivning 2012, kapitel 7: ”För att avgöra en intressekonflikt ska det lösningsalternativ som enligt den beskrivna beräkningsmodellen ger den lägsta kostnaden väljas före de alternativ som ger en högre kostnad.”

Återigen, Trafikanalys menar att principer för prioritering bör tillämpas inte bara när konflikt har uppstått.

TRV (2011): ”Slutligt ställningstagande till den enskilda kapacitetens förutsättningar måste göras utifrån en bedömning av vad som ger ett värde för järnvägsföretaget eller

trafikorganisatören (utifrån analys av marknadens behov och tillgänglig kapacitet) och vad som bedöms samhällsekonomiskt effektivt.”

Denna mening förefaller innehålla en motsättning eller två delvis motstridiga mål. Att ett ställningstagande ska baseras på både operatörens värde och på samhällsekonomisk effektivitet tolkar vi som att Trafikverket menar att båda målen kan uppfyllas simultant. I själva verket är dessa delvis motstridiga med tanke på de externa effekter som Trafikverket bortser ifrån.

Följande beräkningsmodell används enligt Trafikverket (2012), Järnvägsnätsbeskrivning del 1, bilaga 4.2 – *Prioriteringskriterier*:

Beräkningspost	Beskrivning
Kostnad för transportsträcka	= [Total transportsträcka] x Transportavståndskostnad (kr/km)
Transporttidkostnad	= [Total transporttid] x Transporttidskostnad (kr/min)
Förskjutningskostnad	= [Förskjutningstid] x Förskjutningskostnad (kr/min)
Kostnad för uppehållsförkortning	= [Total uppehållsförkortning] x Transportavståndskostnad (kr/km)
Kostnad för "ej tågläge"	= ([Total transportsträcka] x Transportavståndskostnad (kr/km)) + ([Fördröjd transporttid] x Transporttidskostnad (kr/min)) där [Fördröjd transporttid] = [Bastid]*x (100 + Ej tåglägesgräns (%))/100 ³
Kostnad för "tåg utom tidsgräns"	= Samma som kostnad för "ej tågläge"
Kostnad för brott mot styv tidtabell	Ingen kostnad för närvarande
Kostnad för osynkroniserade varianter	Ingen kostnad för närvarande
Kostnad för en associations varaktighet	= [Aktuell associationstid] x Varaktighetskostnad (kr/min)
Kostnad för en bruten association	= Bruten associationskostnad (kr/association)
Produktionskostnad för banarbete	= Banarbetets aktuella produktionskostnad (endast andelen man- och maskinkostnad)
Totalkostnad	= Summering av alla kostnadsposter för alla i planen ingående dagar.

Prioriteringskriterierna enligt tabellen ovan innehåller många nödvändiga element, men vissa aspekter saknas.

Trafikverket tar hänsyn till:

1. Varje tågoperatörs kostnader.
2. Varje tågoperatörs kunders värderingar av och därmed kostnader för väntetid.
3. Varje tågoperatörs kunders värderingar av och därmed kostnader för förseningstid.

Punkterna 2 och 3 gäller externa effekter och är väsentliga eftersom operatörerna själva inte beaktar dessa. Vinstmaximerande operatörer tar bara hänsyn till kundernas intressen via dessas manifesterade eller förmodade efterfrågan, d v s effekter för intäkterna. Intäktseffekten av standard beaktar de, men inte kundernas värderingar av standard i sig, vilka är externa för dem. Att Trafikverket tar hänsyn till dessa tre nämnda aspekter är bra, men följande saknas:

4. Värderingar av och därmed kostnader för förseningstid för andra tågoperatörers kunder.
5. Andra tågoperatörers finanser.

Relevansen av punkterna 4 och 5 betonas också, som framgår The European Commission (2001): "congestion costs and the scarcity value of paths when capacity constraints are binding."

Därtill kommer att Trafikverket inte beaktar effekter för andra trafikslag och dessas kunder; en systemsyn och ett trafikslagsövergripande perspektiv saknas.

I detta sammanhang vill Trafikanalys ta upp följande reflexioner av Vectura:

Vectura (2011): ”Systemperspektivet beaktas ej. Den grundläggande principen för Trafikverkets prioriteringskriterier i en tvistesituation att välja den lösning av konflikter mellan sökande som ger den största samhällsekonomiska nyttan. Prioriteringskriterierna pekar ut den lösning som ska förordas med hjälp av en beräkningsmodell där varje enskilt tågläge hanteras för sig. En kollektiv bedömning där ett helt trafiksystem värderas får alltså inte förekomma, än mindre ett trafikslagsövergripande hänsynstagande.³ Vad som bedöms vara samhällsekonomiskt korrekt prioritering mellan enskilda tåglägen kan därmed stå i konflikt med de övergripande transportpolitiska målen....

...Systemperspektiv saknas vid den samhällsekonomiska prioriteringen. I dagens tilldelningsprocess beaktas inte nyttor som kan antas uppstå utanför trafiksystemet, dvs. nyttor av allmänt ekonomiskt intresse, så som god tillgänglighet inom en arbetsmarknad. Vidare beaktas inte den samhällsnytta och de synergieffekter som uppstår genom att ett tåg ingår i ett större trafiksystem, framför allt om det ingår i ett transportslagsövergripande trafiksystem där t.ex. resenären eller transportköparen beroende av kopplingar mellan olika trafikslag.... Beräkningsbara nyttor, så som restidsvinster och biljettintäkter, har i dag en avgörande betydelse i den samhällsekonomiska prioriteringen.⁴ Det finns här en uppenbar risk att prioriteringskriterierna missgynnar trafikslag vars nyttor till stor del är icke beräkningsbara.

...Ytterligare ett exempel på att systemperspektivet utelämnas är att ingen hänsyn tas till värdet av styv tidtabell. I rapporten ”Effekter av förändrade tåglägen - för Östgotapendeln och dess resenärer” (KTH/Vectura 2010) har man påvisat värdet av att pendeltågen har en styv och taktfast tidtabell. I arbetet, vilket baseras på ett stort antal resenärsintervjuer, konstateras att om den styva tidtabellen går förlorad, förloras även samhällsnyttor vilka väl motsvarande värdet av de restidsvinster som snabbtågen kan tillgodoräkna sig. Detta kan ses som ett exempel på ett faktiskt värde som inte ingår i utvärderingen av det samhällsekonomiska värdet.⁵ ...

.... Till exempel utgörs en stor del av pendeltågstrafikens totala nytta av icke beräkningsbara nyttor så som arbets- och bostadsmarknadseffekter medan snabbtågens nyttor till stor del utgörs av prissatta effekter så som restidsvinster och biljettintäkter. Trots detta jämförs och prioriteras olika trafikfunktioner mot varandra, likt äpplen och päron, i den samhällsekonomiska modellen.”

Trafikanalys instämmer med Vecturas reflexioner och åter kommer till dessa frågor senare i detta yttrande.

5.2 Att finna optimal lösning

Att finna en optimal lösning för största samhällsekonomiska nytta är inte lätt, för att inte säga omöjligt. Det finns snart sagt oändligt många kombinationer av tåglägen, uppehållsmönster, tågastigheter och omstigningsstationer. Någon matematisk optimeringsmodell för detta

3 Trafikverket (2011) Järnvägsnätsbeskrivning 2011 del1, bilaga 4.2 – Prioriteringskriterier s. 7.

4 Vectura (2011) Tilldelning av tåglägen på Södra stambanan genom Östergötland

5 KTH/Vectura (2010) Effekter av förändrade tåglägen - för Östgotapendeln och dess resenärer.

problem har inte sett dagens ljus och kommer troligen inte fram under de närmaste åren, så denna lösning bortser vi från; man måste hitta andra vägar.

Varje operatör ska betala en banavgift. Detta betyder att efterfrågan på visst antal avgångar under en tidsperiod med ansträngd, säg 06-09, på viss sträckning, är en funktion av denna avgift.

Det är till att börja med viktigt att begränsa antalet kombinationer. Därför bör först en kvalificerad manuell bedömning av ineffektiva tilldelningar göras. Därefter återstår ett stort antal möjliga tidtabeller.

För att söka optimal lösning bör alltså många återstående kombinationer av tåglägen, dvs alla alternativa tidtabeller utvärderas. Med alternativa tidtabeller menas exempelvis också sådana där vissa snabbare tåg begränsar hastigheten till långsammare tåg.

Trafikanalys menar att Trafikverkets analys och prioritering av alternativa tidtabeller är för begränsad eftersom den bara tillämpas när ”det finns motstridiga intressen som inte låter sig lösas utan användning av prioriteringskriterierna.”

5.3 Att finna optimal lösning med hjälp av auktion

Givet den begränsning av antalet alternativa lösningar som Trafikverket tillämpar förordas en kompletterande metod för att prioritera mellan ansökningar om ramavtal.

TRV (2011): ”För det fall att efterfrågan på ramavtal är större än utbudet, trots de avgränsningar och prioriteringar som gjorts enligt ovan, bör intressekonflikten hanteras genom en budgivning (auktion) som baseras på en andraprisprincip.”

I detta sammanhang menar Trafikanalys att Trafikverkets tanke om auktion är problematisk.

Auktionstanken har också tagits upp av

Transportstyrelsen (2010):

- ”För fallet med att lösa problemet med en samhällsekonomiskt effektiv tågplan och samtidigt kunna hantera konflikter mellan två eller flera tåglägen innebär detta att Trafikverket måste söka betalningsviljan från sökande vid exempelvis ett auktionsförfarande.
- Den beskrivna administrativa modellen är förknippad med för stora osäkerhetsmoment om hur utfallet kommer att bli. Transportstyrelsen avser här betydelsen av omloppsassociationer, tåglägesgränser och problemen med nya typer av upplägg och tåglägen som inte så lätt låter sig inplaceras i någon förutbestämd klass eller kategori. Endast järnvägsföretaget vet tidsgränserna då ett visst tågläge blir olönsamt. Vidare bedömer Transportstyrelsen att en ny aktör som kanske startar försiktigt med färre omlopp och system och med andra fordon än X2 kommer få svårt att manifesteras sina önskemål rättvist och kommer sannolikt få stå tillbaka vid konflikt. Detta skulle kunna undvikas om auktionsförfarandet återinfördes....
- ...att aktörerna i processen med kapacitetstilldelning aldrig kommer att agera rationellt om det inte finns en modell där de inblandade järnvägsföretagen tvingas avslöja sina preferenser.”

Trafikanalys menar att auktioner möjligen kan fungera för mycket enkla situationer där två operatörer önskar mer eller mindre samma tågläge på en väldefinierad sträcka. Att tillämpa auktion i ett linjenät där resor är beroende av att man använder flera linjer är auktion alltför komplext och i praktiken oanvändbart.

Vid sidan om denna begränsning finns det större principiella problemet att de olika nämnda externa effekterna ignoreras.

Emellertid är situationen delvis annorlunda för den pendeltågstrafik som trafikhuvudmännen är ansvariga för eftersom dessa i princip följer samhällsekonomiska principer för fastställande av utbud. Trafikhuvudmännen kan då i princip ta hänsyn också till resenärernas nytta och kostnad när man ger ett bud vid en auktion, inte bara till de intäkter som genereras via efterfrågan. Men de externa effekter som uppträder för andra operatörer och dessas kunder beaktas fortfarande inte.

Beträffande auktioner är följande citat av intresse.

The European Commission (2001): "The most attractive method of estimating the value of any train which could not be run as a result of lack of capacity is, in theory, to "auction" scarce slots. There are many practical difficulties however, including the complicated ways in which slots can be put together to produce a variety of types of service, and the possibility of lack of adequate competition to ensure a competitive price. In practice it is therefore usually accepted that any degree of price rationing of scarce slots will have to be on the basis of administered prices rather than bid prices, although it might be possible to allow for a degree of 'secondary trading' in which slots change hands between operators at enhanced prices, and/or to organise a degree of bidding for pre-packaged sets of slots....Therefore, the most efficient pricing policy for rail infrastructure will be based on short-run marginal social cost, including wear and tear costs, congestion costs and the scarcity value of paths when capacity constraints are binding."

Hultén (2011): "Tågoperatörerna anser att de administrativa rutinerna är ekonomiskt attraktivare än ekonomiska styrmedel som auktioner. De som besvarade vår enkät var betydligt mer positiva till dagens system, 3,4 i genomsnitt jämfört med 1,9 för att använda auktioner för att fördela tåglägen i skalor som går från negativ till positiv."

Trafikanalys tolkning är att de flesta tågoperatörer inte är entusiastiska över auktioner.

Trafikanalys slutsats är att auktion inte generellt sett utgör något lämpligt hjälpmedel.

Trafikanalys drar sammantaget slutsatsen att Trafikverkets nuvarande metod för bedömning av samhällsnytta vid tilldelning av tåglägen bör utvecklas.

6 En mer ambitiös metod för tilldelning

Som en mer ambitiös metod som tar trafikslagsövergripande hänsyn menar Trafikanalys att det vore värt att överväga möjligheterna att tillämpa Railsys i kombination med tidtabellsbaserad modell, exempelvis Visum, för vilken vi nedan ger vissa exempel på tänkbara tillämpningar. Med utgångspunkt från de tekniska förutsättningar som Railsys ger matas i Visum in varje variant på tidtabeller för alla tåglinjer för alla tidsperioder och simulerar utfallet. Inmatning av dagens nät kan numera i stort sett göras med automatik via systemen HAFAS eller Google Transit.

Bland varianter på tidtabeller kan givetvis ingå olika uppehållsmönster och olika hastigheter för olika tåg.

Som indata ges de olika kundkategoriernas värderingar av alla restidskomponenter för varje slag av tåg eller annat färdmedel.

Visum beräknar efterfrågan, intäkter och kostnader för varje tågavgång, samt alla tidskomponenter och priser för alla relationer.

Deutsche Bahn analyserar ungefär 1 600 scenarier per år med denna metod, varav de flesta gäller variationer av tidtabeller.

Noteras bör att med tidtabellsmodell beräknas för varje tidtabellsvariant de *exakta* bytestiderna mellan olika tåg i de fall byten ingår in en av flera tänkbara reskedjor. Därmed tar modellen också hand om associationer.⁶ Om planeraren inte känner till tidsprofilen över dygnet av önskade avgångs- eller ankomsttidpunkter erhålles som väntetid den sannolika genomsnittliga väntetiden. Om planeraren känner till tidsprofilen erhålles de sannolika väntetiderna för varje enskild avgång. Observera att modellen för varje resrelation söker den kombination mellan tåglinjer *och mellan tåglinjer och andra linjer inom andra trafikslag* som medför lägsta generaliserade kostnad. Det är inte säkert att det är den i tiden närmaste tågavgången som är den bästa. Med tanke på pris och tidskomponenter med andra alternativ kan en senare avgång vara bättre.

Därmed finns många komponenter för att beräkna det samhällsekonomiska utfallet för varje tidtabell. Eftersom dessa beräkningar görs med datormodell är det troligt att många fler tidtabeller kan utvärderas än dem som Trafikverket beaktar vid konfliktlösning.

Men en viktig komponent som saknas så långt för det samhällsekonomiska utfallet är en bedömning av förseningar och kostnader för dessa, av vilka Trafikverket beaktar förseningar för den enskilde operatören men som nämnts inte för andra operatörer och dessas kunder. För sådana bedömningar behövs, oavsett metod, ett samband mellan antal tåg under viss tidsperiod på en bansträckning och förseningar, d v s förseningsminuter som funktion av tågtäthet på sträckningen. Givet att sådan funktion finns bör möjligheterna undersökas att beräkna även förseningar och dessas kostnader med Visum. Trafikanalys tolkar Järnvägsnätbeskrivning 2012 som att Trafikverket har härlett vissa sådana samband eftersom förskjutningskostnad (förseningskostnad) beaktas enligt metoden största möjliga samhällsnytta. En sådan beräkning kräver just ett samband mellan tågtäthet och försening. Givet att det existerar en sådan funktion bör förseningskostnader både för det enskilda tågets kunder och för andra tågoperatörer och dessas kunder kunna uppskattas.

Sammantaget är perspektivet med denna mer ambitiösa metod trafikslagsövergripande.

Trafikanalys menar definitivt inte att här beskriven metod löser alla de frågor som Trafikverket ställs inför; det kan mycket väl behövas andra komplement. Men möjligheten att använda också denna metod, kombinationen Railsys och Visum, borde övervägas och utvärderas.

Separat bifogas till detta yttrande, i form av PowerPoint-bilder, något om hur Visum tillämpas för järnvägen i Österrike, Schweiz och Tyskland.

7 Tildelning med hänsyn till samhällsnytta och till optimala banavgifter

TRV (2011): ”Trafikverkets prissättning för utnyttjande av tåglägen och infrastrukturkapacitet är under utveckling. Trafikverket har successivt utvecklat

⁶ Järnvägsnätbeskrivning 2012 del 1, bilaga 4.2 – *Prioriteringskriterier*, avsnitt 1.2: Associationer mellan tåglägen är ett planeringsobjekt som ska hjälpa till att hålla reda på kommersiella och produktionstekniska ”nätverk”. Associationerna beskriver tidsmässiga samband mellan tåglägen som kan hänföras antingen till kommersiella behov eller till produktionstekniska behov. En association innehåller inte klockslag utan anger tidsskillnader. Associationen bär därmed alla kostnader som påverkas av hur relationer mellan tåg förändras och upprätthålls. Många kostnader som intuitivt skulle kunna ligga på tomvagnstransporter i flöden kommer i beräkningsmodellen i stället att vara kostnader för ej upprätthållna fordonsomlopp.

prissättningen för tågplan 2010 till 2012, vilket inneburit såväl inslag av nya avgiftskomponenter som höjda avgiftsnivåer. Trafikverket har hittills endast tillämpat förannonserade och förutbestämda priser, vilka publicerats i verkets järnvägsnätbeskrivning.

Trafikverket erbjuder kapacitet för tågtrafik på linjen i form av tåglägestjänster, vilket motsvarar EG-direktivets begrepp ”minimipaket av tillträdestjänster”. Priset för denna kapacitet baseras på både marginalkostnadsbaserade avgifter (utnyttjad kapacitet) och särskilda avgifter (både tilldelad och utnyttjad kapacitet).”

TRV (2011): ”Det sammanlagda pris som ett järnvägsföretag eller trafikorganisations således får betala för den enskilda kapaciteten är dels ett grundpris, dels det pris som följer av en eventuell budgivning samt i ett senare skede de ordinarie banavgifterna som gäller för tågläget.”

TRV (2011): ”Enligt 6 kap 3 § järnvägslagen ska infrastrukturförvaltaren, när samtliga ansökningar inte kan tillgodoses, tilldela kapacitet med hjälp av avgifter eller i enlighet med prioriteringskriterier som medför ett samhällsekonomiskt effektivt utnyttjande av infrastrukturen.”

TRV (2011): ”Framöver kommer sannolikt avgifter enligt 7 kap 3 § komma att tillämpas vilka till del kommer att lösa upp konflikter som idag hanteras med hjälp av prioriteringskriterier.”

Marginalkostnadsbaserade avgifter utgör således en viktig grundprincip men Trafikverkets prissättning för utnyttjande av tåglägen och infrastrukturkapacitet är dock fortfarande under utveckling. Trafikverket har ännu inte funnit metoder för att beräkna banavgifter som enligt Trafikverket självt, i princip ska vara lika med samhällsekonomiska marginalkostnader. Det är härvid oklart om Trafikverket i en sådant fortsatt utvecklingsarbete avser att beakta de icke beaktade externa effekter som har nämnts tidigare.

I detta avsnitt ska vi ändå skissa på hur en process kunde gå till förutsatt att man har så goda estimat som möjligt av samhällsekonomiska marginalkostnader.

Trafikverket använder begreppet ”kapacitetstak”.

TRV (2011): ”En analys av kapacitetssituationen i järnvägsnätet och vilken kapacitet som finns tillgänglig, både totalt kapacitetstak och kapacitet som kan användas för ramavtal, är en utgångspunkt för verkets ställningstagande för berörda delar av järnvägsnätet under olika tider.

Kapacitetstaket bör definieras i form av en ”standardkapacitet” som uppfyller vissa hastighetsvillkor. Kapacitetstaket bör uttryckas i form av antal kapaciteter per timme för berörd del av järnvägsnätet.

Det är möjligt att kapacitetstaket kan variera i tid beroende av att det under vissa tidpunkter kan finnas behov av en högre kvalitet och återställningsförmåga i trafiken.”

Någon klar definition av kapacitetstak ges inte, och detta är knappast möjligt. Trafikanalys vill i stället betona att man bör söka optimal kapacitet, i meningen optimalt antal tågavgångar. Denna är sådan att fler eller färre tågavgångar skulle innebära en samhällsekonomisk förlust. I optimum är det med största sannolikt också så att förseningarna inte är lika med noll.

Nedan anges ett antal analyssteg i vilka man i bästa fall kan tillämpa vad vi har betecknat som en mer ambitiös metod.

Steg 1. För varje segment av inkomna ansökningar om tåglägen antas en banavgift som i detta steg innebär en gissning för vad samhällsekonomiskt optimala avgifter är.

Steg 2. Ett antal olika tilldelningar, givet dessa antagna banavgifter, analyseras med hjälp av principen största möjliga samhällsnytta inklusive beaktande av nämnda externa effekter, varpå den lösning som uppvisar maximal samhällsnytta väljs.

Steg 3. Denna tilldelning visar sannolikt att antagna banavgifter inte överensstämmer med de samhällsekonomiska marginalkostnaderna, de är långtifrån optimala. Det mest sannolika är att vissa avgifter är för låga och andra för höga. För denna första allokeringlösning beräknas nu preliminära optimala avgifter.

Steg 4. De beräknade preliminära optimala avgifterna tillämpas för upprepning av stegen 1 och 2. Operatörerna tillås nu med dessa modifierade avgifter att modifiera sina ansökningar eftersom andra avgifter leder dem till en annan bedömning om det antal avgångar de önskar.

Steg 5. Stegen 3 och 4 upprepas iterativt till dessa att en optimal lösning har erhållits, så gott det är möjligt med tillgängliga parametrar.

Nu vet vi att Trafikverket ännu så länge inte har funnit metoder för att beräkna banavgifter baserade på samhällsekonomiska marginalkostnader. Detta betyder att det alternativ som har skissats i detta avsnitt ännu inte är möjligt att tillämpa även om Trafikverket skulle finna det rekommendabelt. I bilaga 1 presenterar Trafikanalys en principiell analys av aspekter som bör beaktas när optimala banavgifter övervägs, en analys som förhoppningsvis kan utgöra en av flera tänkbara underlag när Trafikverket fortsättningsvis utreder möjligheterna att introducera sådana avgifter. Denna analys begränsas till järnvägssektorn men kan i princip byggas ut för att omfatta ett trafikslagsövergripande perspektiv.

8 Tilldelning med hänsyn till samhällsnytta men utan hänsyn till optimala banavgifter

Eftersom Trafikverket ännu så länge inte har funnit metoder för att beräkna banavgifter baserade på samhällsekonomiska marginalkostnader skisserar vi därför också en process utan hänsyn till optimala avgifter, enbart med hänsyn till maximal samhällsnytta.

Mer eller mindre ambitiös beräkningsmetod kan tillämpas och i bästa fall den som beskrevs i avsnitt 4.5 (Railsys plus Visum). Oavsett metod bör så långt möjligt hänsyn tas till alla nämnda externa effekter, också de som Trafikverket för närvarande inte beaktar, samt inte minst det trafikslagsövergripande perspektivet.

Den optimala allokering som erhålls med de banavgifter som Trafikverket har förutsatt för ansökningarna ser givetvis annorlunda ut än den som skulle erhållas om också optimala avgifter tillämpades och processen är enklare men ger en samhällsekonomiskt sämre lösning.

Resultatet blir en rangordning av varje segment i ordning efter samhällsnytta. Resultatet kommer också indirekt att beakta den nytta som de segment som rangordnas lägre går miste om jämfört med högre rangordnade segment, även om inga samhällsekonomiska marginalkostnader beräknas.

9 Olika sätt att lösa kapacitetsbrist

Det är osannolikt, samhällsekonomiskt sett, att den optimala lösningen bara innehåller åtgärder inom järnvägen. Andra ingredienser i ett trafikslagsövergripande perspektiv är exempelvis:

- Neddragning av antal pendeltågsavgångar i kombination införande eller utökning av snabba busslinjer mer eller mindre parallellt med pendeltågslinjer,

- Neddragning av antal tågavgångar i kombination med utökad trafikering med regionalbussar, expressbussar och flyg på längre sträckor.

Sådana åtgärder och ett antal fler bör utvärderas i kombination med åtgärder inom järnvägen för att finna den trafikslagsövergripande bästa lösningen från samhällsekonomisk synpunkt.

Vi har betonat att processen för att söka maximal samhällsnytta inte bara bör beakta effekter av olika tågtidtabeller för järnvägstrafiken utan också beakta nytto- och kostnadsaspekter för andra trafikslag och dessas kunder. Varje tilldelning av tåglägen påverkar kombinationer mellan tåglinjen och mellan tåglinjer och linjer med andra färdmedel på ett specifikt sätt. Därmed påverkas anslutningstider mellan olika linjer. Ett exempel som har nämnts är anslutningar mellan bussar och pendeltåg. Ett annat exempel är anslutningar mellan snabbare tåg och regionaltåg.

Frågan är här vem som ska göra den typen av transportslagsövergripande analyser.

Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket: ”1§ Trafikverket ska med utgångspunkt i ett trafikslagsövergripande perspektiv ansvara för den långsiktiga infrastrukturplaneringen för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart samt för byggande och drift av statliga vägar och järnvägar.”

Trafikverket har således ett trafikslagsövergripande ansvar, men i detta sammanhang förefaller det som om Trafikverket inte beaktar annat än effekter inom järnvägssektorn.

10 Till grundfrågan - Ramavtal kontra årliga avtal

Det har framgått att Trafikanalys menar att det krävs en hel del förarbete innan frågan om ramavtal eller årliga avtal kan bedömas på ett kvalificerat sätt.

I denna diskussion förutsätts att Trafikverket har tillämpa principen om största möjliga samhällsekonomiska nytta, utan hänsyn till optimala avgifter.

Med principen största samhällsekonomiska nytta har man erhållit en rangordning, under medvetande om att det inte har gått att finna den perfekta lösningen. Frågan gäller därefter tilldelning mellan avgångar under ramavtal respektive årliga avtal.

TRV (2011): ”Ramavtalet ger Trafikverkets avtalspart (järnvägsföretag eller trafikorganisationsörer) vissa rättigheter som är av värde för denne, jämfört med de aktörer som inte får teckna ramavtal. Det är därför rimligt, enligt Trafikverkets uppfattning, att de järnvägsföretag och trafikorganisationsörer som får teckna ramavtal också får betala för denna rättighet. Ett grundpris bör därför bestämmas för dessa kapaciteter. Det innebär att det järnvägsföretag eller trafikorganisationsör som tecknar ramavtal för viss kapacitet får betala en högre avgift jämfört med de aktörerna som inte får denna möjlighet. Grundpriset betalas inte i samband med ramavtalstecknandet, utan betalas i början av respektive tågplanepå period.”

Att det skulle vara ”rimligt” att de som tilldelas ramavtal ska betala mer än andra är knappast självklart från effektivitetssynpunkt eftersom man då inte använder sig av den rangordning som processen för maximal samhällsnytta har åstadkommit och som också innehåller kostnader för segment som är lägre rankade.

Frågan är vilka kriterier som ska användas för att välja ut dem som ska erhålla ramavtal.

En möjlighet är att tilldela ramavtal till de segment som erhållit högst rangordning. Men detta är inte självklart det enda kriteriet. Det finns andra aspekter, även om optimala avgifter inte beaktas, som spelar roll. För den lösning som har erhållits har bland annat ingen hänsyn tagits

till värdet av styv tidtabell för järnvägslinjer, trafikslagsövergripande effekter och fördelningseffekter.

TRV (2011), Vecturas bilaga: ”Ur ett operatörs- eller trafikhuvudmannaperspektiv uppstår viljan att teckna ramavtal när det finns ett behov av att säkerställa att den egna trafiken får plats på spåren. Deras behov ska dock ses om ett sekundärt behov. För att skapa samhällsekonomiskt effektivitet måste en bredare ansats tas. Behovet av ett ramavtal kan då antas uppstå när samhället bedömer det viktigt att gynna en viss transportfunktion genom att t.ex. säkerställa att utrymme finns på spåren. Vår bedömning är därför att ramavtalet framförallt kommer att behövas föra att säkerställa transportfunktioner som av egen kraft inte kan hävda sig på den kommersiellt avreglerade marknaden.”

Här har Trafikanalys en mindre invändning. Det är svårt att förstå varför Trafikverket skulle ”säkerställa transportfunktioner som av egen kraft inte kan hävda sig på den kommersiellt avreglerade marknaden.” Det väsentliga är ju vilken samhällsnytta olika tilldelningar medför och inte hur visst segment ”kan hävda sig”. Vectura (2011) tycks mena att speciellt pendeltågstrafik har speciellt behov av ramavtal av dessa skäl. Men såvitt vi förstår beaktas nyttan för pendeltågsresenärer delvis redan i Trafikverkets bedömning eftersom här ingår resenärernas tidsvärderingar, dock inte alla externa effekter.

Vad som däremot inte beaktas är värdet av styv tidtabell (avgångar med jämna intervall).

Styv tidtabell innebär också jämfört med oregelbunden tidtabell att väntetiderna blir kortare. Anta att vi har två alternativ, ett med avgångar var 15:e minut, ett annat där avgångarna kan vara slumpmässigt fördelade. Med jämnt fördelade avgångar blir den förväntade väntetiden 7,5 minuter. Med slumpmässigt fördelade avgångar blir den förväntade väntetiden 10 minuter. Resenärernas kostnad för denna längre väntetid går lätt att beräkna med tillämpning av ASEK: s rekommenderade värderingar av väntetid och uppgifter om antal resenärer under den period vi betraktar. Hur avgörande denna aspekt är går inte att avgöra utan beräkningar från fall till fall men den bör beaktas vid bedömningen av samhällsnyttan.

Styv tidtabell ser Trafikanalys som väsentligare för pendeltågstrafik än för långväga persontrafik och godstrafik. Kunder till långväga persontrafik och godstrafik planerar sin transport med hänsyn till olika transportalternativ med olika priser för olika avgångstider. Resenärer som planerar att resa mellan exempelvis Stockholm och Göteborg undersöker via olika kanaler tidpunkter och priser för olika avgångar. För dem spelar det knappast någon roll om tåg skulle avgå varje timme jämfört med om tidsluckorna varierar från 50 minuter till 1 timme och 10 minuter. Styv tidtabell kan också underlätta effektiva tågomlopp och därmed ge lägre kostnader. Styv tidtabell kan också underlätta effektiv anslutningstrafik med buss och därmed medföra lägre kostnader.

Det är heller inte säkert att styv tidtabell för långväga trafik skulle innebära någon självklar vinst i form av att det skulle åtgå färre tåg. Detta beror på att olika tågavgångar har olika uppehållsmönster (fler eller fler stationer som angörs), vilket medför att de för operatören optimala tåglägena kan avvika radikalt från styv tidtabell.

Aspekten styv tidtabell och beräkning av väntetidskostnad kan således tänkas modifiera rangordningen mellan segmenten, d v s öka samhällsnyttan för pendeltågssegment, av detta skäl men inte på grund av att denna trafik skulle ha svårt att hävda sig.

TRV (2012), bilaga av Vectura, tar upp avtal av ramavtalsliknande karaktär. Trafikanalys instämmer i Vecturas förmodande angående Arlandabanan att det kan ”ifrågasättas om det är samhällsekonomiskt effektivt att prioritera förhållandevis kortväga resor (mellan Stockholm Arlanda) framför annan trafik som dessutom fyller en funktion på den regionala och långväga marknaden.” Ifrågasättandet från Trafikanalys sida beror på att Arlandabanan bara förbinder

två punkter utan att ingå i ett integrerat trafiknät och kom till stånd utan någon som helst föregående samhällsekonomisk utvärdering. Detta fall utgör en illustration av betydelsen av trafikslagsövergripande samhällsekonomiska kalkyler

En synnerligen viktig fråga är hur Trafikverket ska ta hand om det trafikslagsövergripande perspektivet. Detta är kanske möjligt att göra med den metod som har skissats i avsnitt 4.5, vilken borde undersökas, men Trafikverket beaktar som framgått ännu inte det trafikslagsövergripande perspektivet.

Med principen största samhällsekonomiska nytta kommer tågavgångar som har resenärer med hög betalningsvilja för små förseningar och korta väntetider att prioriteras högt (exempelvis resenärer med X2000 som har en stor andel tjänsteresenärer). Det kan finnas politiska fördelningshänsyn som inte vill acceptera detta fullt ut, men det är en politisk fråga som Trafikverket inte tar ställning till. Det är dock väsentligt att politiska instanser både lokalt och nationellt ges möjlighet att inkomma med synpunkter på Trafikverkets tilldelning.

En annan viktig aspekt gäller möjligheterna för nya tillkommande operatörer, för vilka dörren öppnas 2012 genom marknadsöppning även för persontrafiken. Om ramavtal tecknas med SJ för ett antal avgångar mellan exempelvis Stockholm och Göteborg 06-09 begränsas utrymmet för nya operatörer att konkurrera inom den tidsperioden. Visserligen ska inte varje tidsperiod fylla upp helt av ramavtal, men en begränsning innebär det likväl.

Ytterligare en aspekt är resursåtgång för ramavtal. Sådant reducerar resursåtgången vid den årliga tilldelningen eftersom färre tågavgångar ska prioriteras. Hanterandet av ramavtal innebär samtidigt ett nytt inslag som kräver en tillkommande process.

TRV (2011): ”Med hänsyn till att marknadsförutsättningarna är under förändring och betydelsen av att skapa tillräcklig framförhållning för aktörer i branschen och samtidigt ge bra förutsättningar för implementering av nya processer och stöd för dessa skulle det kunna vara rimligt att ramavtal tillämpas första gången för perioden 2015 – 19 (5 år).”

Med denna plan avser Trafikverket att genomföra kompletterande utvecklingsinsatser från oktober 2011-oktober 2012 och ta in ansökningar om ramavtal i november 2012.

Trafikanalys menar att följande två lösningar *möjligtvis* kan vara värda att överväga för ett första ramavtal inom Trafikverkets tidplan, båda förutsatt att marginal på omkring 70 procent finns för tillkommande årliga ansökningar kommande år:

- I första hand att teckna ramavtal enbart gällande viss pendeltågstrafik. Därmed bibehålls större flexibilitet för kapacitetstilldelning för långväga person- och godstransporter i allmänhet och för nya operatörer i synnerhet,
- I andra hand att välja de två eller tre segment som har visat sig ge den största samhällsnyttan.

För att prioritera pendeltågstrafik talar dels det nämnda värdet av styv tidtabell, dels samordning med anslutande busstrafik, dels att det är mindre viktigt att hålla dörren öppen för nya kommersiella operatörer för denna trafik eftersom de kan antas ha svårt att slå sig in på en subventionerad pendeltågsmarknad. Dessutom kan pendeltågstrafik, som Vectura (2011) har påpekat, innehålla icke beräkningsbara nyttor så som arbets- och bostadsmarknadseffekter. Dessa aspekter innebär inte med självklarhet att pendeltågstrafik ska prioriteras först. För att bedöma denna trafik relativt annan trafik krävs en trafikslagsövergripande samhällsekonomisk kalkyl, vilken i dag saknas. I brist på sådan bedömer Trafikanalys att pendeltågstrafik bör vara den främsta kandidaten för ramavtal, som ett första experiment som kan ge lärdomar.

Trafikanalys tror precis som Trafikverket att det *åtminstone* är klokt att gå försiktigt fram första gången som ramavtal tecknas.

Trafikanalys har här betonat behovet av ett relativt omfattande utvecklingsarbete för att få med ytterligare samhällsekonomiska aspekter inkluderande externa effekter och ett trafikslagsövergripande perspektiv, helst också kopplade till utveckling av marginalkostnadsbaserade banavgifter. Trafikanalys bedömer att det kan bli svårt att hinna med sådan utveckling inom ramen för Trafikverkets tidplan, men det kan ju bara Trafikverket avgöra.

Ett annat dilemma är tillgången till rörligt materiel. En fördel med ramavtal är att ge operatörer framförhållning för att våga investera. Men frågan är hur mycket detta är värt så länge vi i Sverige inte har någon lösning på snabb tillgång till rörligt materiel.

Trafikanalys tror med hänsyn till de olika aspekter vi har tagit upp att det i första hand vore klokt att avvakta med ramavtal till dess att Trafikverket i väsentlig omfattning har utvecklat mer genomarbetade metoder, även om detta skulle ta några år. Utvecklingsinsatserna torde vara nog så krävande även utan ramavtal. I andra hand kan, mer som ett experiment att dra lärdom av, ramavtal övervägas för viss pendeltågstrafik redan inom ramen för Trafikverkets tidplan.

Slutligen vill Trafikanalys framhålla att Vecturas två arbeten, dels bilagan till TRV (2011) dels Vectura (2011) båda innehåller värdefulla reflexioner som kompletterar våra synpunkter.

Referenser

Banverket (2010) Underlagsrapport avgifter i Banverkets järnvägsnätbeskrivning 2011, 15 januari.

Hultén, Staffan (2011) Hur tåglägen fördelas på den avreglerade järnvägsmarknaden. Presentation på Trafikanalys Marknadsdag den 30 november 2011. Handelshögskolan.

KTH/Vectura (2010) Effekter av förändrade tåglägen - för Östgötapendeln och dess resenärer.

Trafikverket (2012) Järnvägsnätbeskrivning 2012 del 1.

Trafikverket (2011) Järnvägsnätbeskrivning 2011 del1.

Transportstyrelsen TSJ 2010-392 (2010) Revision av Trafikverkets järnvägsnätbeskrivning 2011. 1 oktober.

The European Commission under the Transport RDT Programme of the 4th Framework Programme (2001) Final Report for Publication Concerted Action on Transport Pricing Research Integration, CAPRI, ST-97-CA-2064

Vectura (2011) Rapport: Tilldelning av tåglägen för ett effektivare utnyttjande av befintlig järnväg. Utredning på uppdrag av Trafikanalys, 15 november.

Bilaga 1: Analytisk modell för banavgifter och tilldelning av spårkapacitet

Denna bilaga är författad av Kjell Jansson, Trafikanalys, i samarbete med Harald Lang, matematiska institutionen vid KTH.

Här diskuteras först optimala avgifter samt hur tilldelning av spårkapacitet bör se ut med hänsyn till optimala avgifter. Därefter diskuteras optimal utformning av finansierande avgifter. Dessa avgifter utgör ett väsentligt inslag i Trafikverkets avgiftsarsenal, där rågången mellan och principerna för dessa och andra avgifter är mycket oklar. I denna bilaga är syftet att försöka analytiskt klargöra dessa frågor från samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt.

B1.1 Optimala banavgifter och allokering av knapp spårkapacitet

Här presenteras en modell som syftar till att visa hur optimala banavgifter bör utformas från välfärdssynpunkt, vilket är den principiellt riktiga metoden också för tilldelning av knapp spårkapacitet.

I grunden antas bristande spårkapacitet och vi härleder optimala avgifter för denna situation, men som ett specialfall erhålles optimala avgifter även för det fall då det inte råder spårbrist.

Olika operatörer, j , kan ansöka om ett antal tåglägen under en viss tidsperiod, exempelvis 06.30-08.30. I den modellen som utvecklas här beaktar vi inte önskemål om de exakta tåglägena, exempelvis 06.50, 07.30 och 08.20, utan antalet tåglägen under perioden, d v s 3 i detta exempel. Antalet tåglägen för operatör j under perioden uttrycks som frekvensen F_j .

Vi antar således att flera operatörer önskar använda samma spår utefter viss järnvägssträckning.

Varje operatör j antas maximera vinsten genom att bestämma sin optimala frekvens F_j . I situationer med knapp kapacitet är varje operatörs optimala frekvens den önskade frekvensen, eftersom utfallet av tåglägestilldelningen är okänd när man bestämmer sig för optimal (önskad) frekvens, vilket inträffar innan Trafikverket har fastställt tilldelningen.

Vi kan begränsa analysen till att bestämma optimal avgift för en godtycklig operatör eftersom den är symmetrisk för alla operatörer. För enkelhets skull kallar vi denna godtyckliga operatör enbart operatören. För operatören krävs då inget index men andra operatörer ges index j och vektorbeteckning för alla andra operatörer genom bar, till exempel \bar{F} .

Varje operatör betalar en banavgift, t_j . I optimum ska denna vara lika med samhällelig marginalkostnad.

Vi beaktar externa kostnader för framförande av tåget, slitage, underhåll emissioner etc., E , vilken beror av antalet avgångar (frekvens), d v s $E(F)$.

Det finns också externa kostnader som berör operatörens egna kunder i termer av väntetidskostnad. Parametern v är ett uttryck för värdering av väntetid och kostnaden för denna avtar med frekvensen, så att väntetidskostnaden per kund kan skrivas som v/F .

Där det råder kapacitetsbrist finns också förseningskostnader, $D(F, \bar{F}) = D(F, F_1, F_2, \dots)$, för kunder till alla operatörer som använder samma spår. Denna förseningskostnad är specifik för varje operatörs kunder och är en funktion av alla operatörers avgångar: F och $\bar{F} = (F_1, F_2, \dots)$.

Förseningskostnader för operatörens kunder betecknas med $T = T(F, \bar{F})$.

Observera att F_j inte bara representerar antal avgångar utan varje F_j representerar också parametrar för varje avgång i form av tågtyp, där var och en av dem kan förorsaka specifika kostnader i form av slitage, underhåll emissioner, buller, trängsel etc.

Med kapacitetsbrist måste vi också beakta externa kostnader i form av att vinsten påverkas för de operatörer som konkurrerar om avgångar.

Efterfrågan under den period vi betraktar är X för operatören och X_j för vardera av de andra operatörerna.

Operatören antas inte kunna beakta den efterfrågan och därmed de intäkter som beror av förseningar, eftersom utfallet av spårallokering är okänt när operatören bestämmer sin önskade frekvens, d v s innan spårallokeringen sker.

För att kunna beräkna optimala avgifter måste nytta och kostnader för alla operatörers kunder beaktas, i form av väntetidskostnad, förseningskostnad beaktas, liksom vinsten för operatörerna.

Konsumentöverskottet hos kunderna till operatören beror av priset p , förseningskostnaden T och frekvensen F .

Vi antar följande funktionsform för konsumentöverskottet:

$$S(X, F, p) = \frac{a}{b} X - \frac{1}{2b} X^2 - \left(\frac{v}{F} + T(F, \bar{F}) + p \right) X \quad (1)$$

där a , b och v är positiva konstanter och $T(F, \bar{F})$ förseningskostnaden för operatörens egna kunder (det kommer snart att framgå varför detta är en lämplig funktionsform). Kunderna till operatören väljer antal resor X för att maximera sin nytta:

$$S_x(X, F, p) = 0 \quad (2)$$

Vilket ger efterfrågefunktionen:

$$X = a - b \left(\frac{v}{F} + T(F, \bar{F}) + p \right) \quad (3)$$

Uttrycket inom parentes är den generaliserade kostnaden, som vi kallar G , d v s:

$$G(p, F) = \frac{v}{F} + T(F, \bar{F}) + p \quad (4)$$

Vi kan således uttrycka efterfrågan som en funktion av den generaliserade kostnaden:

$$X(G) = a - bG \quad (5)$$

Om vi använder uttrycket för X i (1), kan konsumentöverskottet S uttryckas som en funktion av G enbart:

$$S(G) = \frac{a}{b} X(G) - \frac{1}{2b} X(G)^2 - G X(G)$$

Derivatans av S med avseende på G är:

$$S'(G) = -X(G) \quad (6)$$

Sammanfattningsvis: vi har antagit en specifik funktionsform för konsumentöverskott S , som en funktion av generaliserad kostnad, G , vilken beror på (se (4)), väntetidskostnad, förseningskostnad och konsumentpris. Efterfrågan är då linjär (5) i G .

Vi uttrycker producentöverskott som intäkter minus kostnader:

$$\pi(p, F, t) = pX(G) - C(X, F) - tF \quad (7)$$

där $C(F, X) + tF$ är kostnadsfunktionen inklusive banavgiften t .

Observera att operatörens vinstfunktion inte beror av efterfrågan som funktion av de egna kundernas förseningskostnader, av skäl som nämndes ovan.

Operatören antas maximera vinsten genom att välja F (som nämnts betraktar vi konsumentpriset som exogent, åtminstone tills vidare) enligt:

$$0 = \pi[p, F, t] \quad (8)$$

Trafikverket antas maximera de totala samhällsliga nyttorna och kostnaderna. Det finns externa kostnader, $E(F)$ och $\bar{D}(F)$, som beror på frekvensen. $E(F)$ representerar externa kostnader för tågdriften i form av slitage, underhåll, emissioner etc. och $D(F)$ de externa kostnader som bars av kunderna till andra operatörer och som orsakas av spåknapphet. Operatörens önskade frekvens F medför också externa effekter beträffande andra operatörers vinst, $\pi(F)$. Den totala välfärden ges av:

$$W(F) = S(X, F, p) + \pi(p, F, t) + tF - E(F) - \bar{D}(F) + \bar{\pi}(F) \quad (9)$$

Märk här att $T(F, \bar{F})$ ingår i $S(X, F, p)$.

Maximal välfärd beräknas genom:

$$0 = W'(F) = S_X(X, F, p) \frac{\partial X}{\partial F} + S_F(X, F, p) + \pi_F(p, F, t) + t - E'(F) - \bar{D}'(F) + \bar{\pi}'(F)$$

Som vi ser av (2) är $S_X = 0$, så

$$\begin{aligned} 0 = W'(F) &= S_F(X, F, p) + \pi_F(p, F, t) + t - E'(F) - D'(F) + \bar{\pi}'(F) \\ &= \frac{v}{F^2} X + \pi_F(p, F, t) + t - E'(F) - D'(F) + \bar{\pi}'(F) \end{aligned} \quad (10)$$

I (10) har vi slagit ihop förseningskostnader för alla kunder med alla operatörer till en term, $D'(F)$.

Operatören väljer F så att $\pi'_F(p, F, t) = 0$, så för att F enligt välfärdsmaximering ska vara lika med F enligt vinstmaximering, måste t vara:

$$t = -\frac{v}{F^2} X + E'(F) + D'(F) - \bar{\pi}'(F) \quad (11)$$

Detta är således den optimala avgiften, givet att operatören bestämmer sin optimal (önskade) frekvens.

Märk att ekvation (11) bara ger optimal frekvens implicit eftersom den frekvens som operatören önskar beror på avgiften t : $F = F(t)$.

I situationer där det inte råder knapp kapacitet är optimal avgift:

$$t = E'(F) - \frac{v}{F^2} X$$

Där det inte råder knapp kapacitet understiger den optimala avgiften de externa kostnader som förorsakas av framdriften av tåget, $E'(F)$. Skälet är att Xv/F^2 representerar en *positiv* extern (Mohring) effekt (se Mohring (1972)), en extern nytta som operatören inte beaktar, d v s nyttan av den lägre väntetidskostnad som frekvenshöjning innebär.

Där det råder knapp kapacitet visar ekvation (11) att den optimala avgiften dessutom:

- ökar med förseningskostnader för alla kunder, $D'(F)$.

Det uppstår också en vinst för andra operatörer som kan beskrivas mer i detalj genom att analysera vinstfunktionen för operatör j :

$$\begin{aligned} \pi_j(p_j, F, \bar{F}, t_j) &= p_j X_j(G_j) - C(F_j, X_j) - t_j F_j \\ &= p_j \left(a_j - b_j \left(\frac{v_j}{F_j} + T_j(F, \bar{F}) + p_j \right) \right) - C(F_j, X_j) - t_j F_j \end{aligned}$$

Den marginella vinsten för andra operatörer är:

$$\pi'_j[F] = p_j \frac{\partial X_j}{\partial G_j} \frac{\partial G_j}{\partial F} = -p_j b_j T'_j[F]$$

Den optimala avgiften kan då uttryckas som:

$$t = -\frac{v}{F^2} X + E'(F) + D'(F) + \sum_j p_j b_j T'_j(F)$$

Vi använder nu priselasticiteten för operator j genom:

$$\varepsilon_{p_j} = \frac{\partial X_j}{\partial p_j} \frac{p_j}{X_j} = -b_j \frac{p_j}{X_j} \quad \text{d v s} \quad b_j = -\frac{\varepsilon_{p_j} X_j}{p_j}$$

Den optimala avgiften kan då uttryckas som:

$$t = -\frac{v}{F^2} X + E'(F) + D'(F) + \sum_j \varepsilon_{p_j} | X_j T'_j(F) \quad (11)$$

Vi kan nu se att den optimala avgiften ökar med den marginella vinsten hos andra operatörer, vilka är större

- ju större efterfrågan de har,
- ju högre absolutvärdet av priselasticiteten är,
- ju högre värdering av förseningar som deras kunder har.

Vi gör nu en noggrannare analys av operatörens val av önskad frekvens. Ekvation (8) ger:

$$(p - C_x) \frac{\partial X}{\partial F} - C_F(X, F, t) = 0$$

Eftersom C_F är positivt, får vi:

$$(p - C_x) \frac{\partial X}{\partial F} > 0,$$

Och eftersom konsumentpriset överstiger marginalkostnaden, $p - C_x > 0$, vet vi att $\frac{\partial X}{\partial F} > 0$.

Men

$$0 < \frac{\partial X}{\partial F} = X'(G) \frac{\partial G}{\partial F} = b \left(\frac{v}{F^2} - T_F(F, \bar{F}) \right)$$

vilket betyder att $\frac{\partial S}{\partial F} = \left(\frac{v}{F^2} - T_F(F, \bar{F}) \right) X > 0$. Detta visar att operatörens egna kunder sätter ett högre värde på vad marginell frekvensökning medför i form av minskad väntetid jämfört vad den medför i form av ökade förseningar.

Denna analys har visat att den tilldelningsmetod som Trafikverket tillämpar baserad på maximal samhällsnytta bara tar hänsyn till de externaliteter som berör operatörens egna kunder, men ignorerar de externa för andra operatörer och dessa kunder.

B1.2 Finansierande avgifter

Här analyseras situationen att regeringen kräver store intäkter än vad som kan motiveras av välfärdsmaximering. Kostnadsfunktionen för operatören är:

$$C(X, F, t) = c_0 + (c + t)F,$$

Derivering av vinstfunktionen (8) ger:

$$F = \sqrt{\frac{pbv}{c+t}} = \sqrt{\frac{X |\varepsilon_p| v}{c+t}} \quad (12)$$

där $|\varepsilon_p|$ är absolutbeloppet av efterfrågeelasticitet med avseende på priset. Vi får:

$$\frac{dF}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{\sqrt{pbv}}{(c+t)^{3/2}} = -\frac{F}{2c+2t} \quad (13)$$

Nu tittar vi på effekten av att intäkterna ökar med dr . Eftersom intäkten är Ft har vi att

$$dr = F dt + t dF = F dt - \frac{1}{2} \frac{tF}{(c+t)} dt = \frac{2c+t}{2c+2t} F dt$$

Det betyder att

$$F dt = \frac{2c+2t}{2c+t} dr = \left(1 + \frac{t}{2c+t} \right) dr \quad (14)$$

Vi noterar att avgiften måste nöjas något än vad som vore fallet om frekvensen hölls konstant. Men som framgår av (13) sjunker frekvensen näravgiften höjs. Genom att kombinera (13) och (14) erhålls:

$$\frac{dF}{dr} = -\frac{1}{2c+t} \quad (15)$$

För att göra detta ännu tydligare kan vi också beräkna effekten på operatörens vinst av den tillkommande dr :

$$d\pi = \pi_F \frac{\partial F}{\partial t} dt + \pi_t dt = -F dt = -\left(1 + \frac{t}{2c+t}\right) dr \quad (16)$$

Detta visar att operatören förlorar litet mer än vad regeringen får in! Detta beror på incitamentsstrukturen: avgift per avgång, inte en fast avgift per år exempelvis. Operatören har incitament att sänka frekvensen, vilket innebär en förlust för operatören. Mer precist: regeringen vet eller förutser att det är optimalt för operatören att minska antalet avgångar, och kompenserar sig för detta genom att höja avgiften litet mer än vad som hade krävts vid bibehållen frekvens. Detta betyder också att samhället får en liten extra nytta genom mindre externa effekter av tågets framförande.

Nu analyserar vi välfärdseffekten av avgiftshöjning dt och intäktsökning dr . Vi använder ekvationerna (10) och (13) och deriverar med avseende på t och erhåller:

$$\begin{aligned} dW &= \frac{\partial W}{\partial F} \frac{\partial F}{\partial t} dt \\ &= \left(-t - \frac{v}{F^2} X + E'(F) + T'_*(F) - \bar{\pi}'(F) \right) \frac{F}{2(c+t)} dt \end{aligned}$$

Från (14) vet vi att:

$$F dt = \frac{2(c+t)}{(2c+t)} dr = \left(1 + \frac{t}{2c+t}\right) dr$$

Genom att substituera in dr från detta uttryck erhålles:

$$\frac{dW}{dr} = \left(-\frac{v}{F^2} X - t + E'(F) + D'(F) - \bar{\pi}'(F) \right) \frac{1}{2c+t} \quad (17)$$

- Den första termen i parentesen i (17) beror på att operatörens kunder förlorar i form av lägre frekvens,
- I kombination med uttrycket utanför parentesen ser vi att den andra termen beror på att operatören förlorar något mer än regeringens intäktsökning.,
- Den tredje termen står för samhällsnyttan av lägre kostnader för slitage, underhåll, emissioner, buller etc.,
- Den fjärde termen visar vad kunderna skulle vinna i form av minskade förseningar,
- Den sista termen visar tillkommande vinster för andra operatörer.

Återigen används specifikationen av andra operatörers vinstfunktion för att formulera om (17).

$$\frac{dW}{dr} = \left(-\frac{v}{F^2} X - t + E(F) + D(F) + \sum_j \varepsilon_{F_j} | X_j T'_j(F) \right) \frac{1}{2c+t} \quad (17')$$

I situationer där avgiften är lika med eller överstiger den optimala avgiften visar (17') att en finansierande avgift påverkar välfärden minst om den införs för segment där:

- dess kunder har låg värdering av väntetid och förseningar,
- framdriften av dess tåg har stora externa kostnader i form av of slitage, underhåll, emissioner, buller etc. och i form av förseningar för kunderna,
- driftkostnaden c är hög,
- andra segment får högre vinst, vilka är större
 - ju större deras efterfrågan är,
 - ju större deras absolutvärde av elasticitet med avseende på pris är,
 - ju högre deras kunder värderar förseningar,

Självfallet har man i praktiken inte nödvändigtvis tillgång till alla de parametrar som skulle krävas för en fullständig tillämpning av principerna för effektiva avgifter.

Vidare, för praktiska tillämpningar skulle man egentligen inte bara se på marginella avgifts- och intäktshöjningar, som vi har gjort här, utan på större höjningar för att söka den effektiva höjningen för respektive segment som konkurrerar om knapp kapacitet, d v s så kallad Ramsey-prissättning. En sådan övning är i princip enkel men skulle vara än mer krävande vad gäller parametrar för olika segments efterfrågefunktioner.

B1.3 Frågan om prisökningar

Hittills har vi antagit att konsumentpriserna hålls konstanta. Det finns inget uppenbart sätt att veta hur olika operatörer skulle bestämma konsumentpriserna, men ett rimligt antagande kan vara att en marginell avgift dt leder till en sådan prishöjning dp som kompenserar för intäktsförlusten. Intäktsförlusten förs över på konsumenterna. Detta betyder att

$$X dp = F dt$$

Vi undersöker hur detta påverkar operatörens val av frekvens. Från (12) har vi att

$$dF = \frac{F}{2p} dp - \frac{1}{2} \frac{F}{c+t} dt = \left(\frac{F^2}{2pX} - \frac{1}{2} \frac{F}{c+t} \right) dt \quad (18)$$

Eftersom operatörens vinst är $pX - c_0 - (c+t)F \geq 0$, följer att uttrycket i parenteserna i (18) är negativt. Banavgifter innebär även i detta fall reducerad frekvens, vilket betyder en tillkommande förlust för kunderna.

Ett annat antagande är att priserna är lika med monopolpriser, Detta betyder med vår specifikation att

$$p = \frac{a}{2b} - \frac{1}{2} \left(\frac{v}{F} + T(F, \bar{F}) \right)$$

I detta fall ser vi att p inte är direkt beroende av t , bara indirekt eftersom t är beroende av F . Vi får att

$$dp = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{F^2} - T \right) dF$$

där vi vet att parentesen är negativ. Detta betyder att om frekvensen går ned på grund av en avgiftshöjning, kommer priset att *gå ned*! Även i detta fall går frekvensen ned, men vilket kan visas, inte lika mycket som i fallet med full kompensation.

Dessa exempel visar att det inte finns något självklart sätt att modellera hur priserna kommer att påverkas av banavgiftshöjningar eftersom det är i stort sett omöjligt att förutse hur operatörerna kommer att agera.