

Så använder vi järnvägen på ett bättre sätt

Kristofer Odolinski

Så använder vi järnvägen på ett bättre sätt

Så använder vi järnvägen
på ett bättre sätt

Kristofer Odolinski

SNS Förlag
Box 5629, 114 86 Stockholm
Telefon: 08-50702500
info@sns.se www.sns.se

SNS – Studieförbundet Näringsliv och Samhälle – är en oberoende ideell förening som genom forskning, möten och utbildning bidrar till att ledande beslutsfattare i näringsliv, politik och offentlig förvaltning kan fatta välgrundade beslut baserade på vetenskap och saklig analys. 280 ledande företag, myndigheter och organisationer är medlemmar i SNS.

*Så använder vi järnvägen
på ett bättre sätt*

Kristofer Odolinski

© 2020 Författaren och SNS Förlag
Tryck: Books on Demand, Tyskland
ISBN 978-91-88637-32-1

INNEHÅLL

Förord	7
Sammanfattning	9
1 BÖR BANA VGIFTEN MOTSVARA TÅGTRAFIKENS MARGINALKOSTNAD?	13
2 JÄRNVÄGSMARKNADEN I SVERIGE OCH ÖVRIGA VÄRLDEN: VARFÖR SER DEN UT SOM DEN GÖR?	16
3 MARGINALKOSTNADSPRINCIPEN – EN KONTROVERS	21
4 OLIKA ANSATSER OCH SYN PÅ EFFEKTIV STYRNING	26
5 FRÅN TEORI TILL POLICY	29
6 FRÅN POLICY TILL PRAKTIK	34
7 EFFEKTIVA OCH RÄTTVISA AVGIFTER?	45
8 SLUTSATSER	51
Referenser	54

Författaren tackar Pernilla Ivehammar, Jan-Eric Nilsson, Roger Pyddoke och Therese Lind för värdefulla kommentarer och synpunkter på en tidigare version av rapporten. Tack även till deltagarna på granskningsseminariet (Stockholm, 15 november 2019) för frågor och synpunkter på rapporten. Alla återstående felaktigheter är författarens ansvar.

Förord

VARFÖR SER JÄRNVÄGSMARKNADEN ut som den gör och hur fungerar prissättningen på denna marknad? De frågorna diskuterar Kristofer Odolinski, forskare i transportekonomi vid University of Leeds och Statens väg- och transportforskningsinstitut, i denna rapport. Det pris som sätts för att använda järnvägsspåren är avgörande för att uppnå ett effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen. Trots en lång tradition av att banavgifterna ska prissättas enligt marginalkostnadsprincipen – det vill säga att priset ska motsvara kostnaden för att framföra ytterligare ett tåg längs med spåret – visar författaren på att alla aspekter som bör vägas in i avgiften i dag inte ingår.

Rapporten utgör en del av SNS forskningsprojekt Hållbar samhällsbyggnad. Projektet ämnar ta fram ny kunskap om hur den byggda omgivningen kan förbättras givet samhällets förändrade demografiska och tekniska förutsättningar. Det är SNS förhoppning att rapporten ska ge ny kunskap och bidra till diskussioner kring infrastruktur och resursutnyttjande i ett bredare perspektiv samt vara ett värdefullt underlag för beslutsfattare. Författaren svarar själv för analys, slutsatser och förslag. SNS som organisation tar inte ställning till dessa. SNS har som uppdrag att initiera och presentera forskningsbaserade analyser av viktiga samhällsfrågor.

Projektet har möjliggjorts genom bidrag från en referensgrupp som också följer forskningsprojektet. Referensgruppen består av Boverket, Byggföretagen, E.ON., Einar Mattsson, Ellevio, Infrastrukturdepartementet, Installatörsföretagen, Jernhusen, JM, Kommuninvest, Länsförsäkringars forskningsfond, Nacka kommun, Newsec, Ramboll, Region Stockholm, Sjunde AP-fonden, Skandia, Svenska Byggnadsarbetareförbundet, Svenskt Näringsliv, Trafikverket, Transportföretagen, Tågföretagen, White Arkitekter och Volvo Bussar. Robert Erikson, professor i sociologi vid Institutet för

social forskning (SOFI) vid Stockholms universitet, har varit SNS vetenskapliga råds representant i referensgruppen och Kerstin Gillsbro, vd för Jernhusen, är gruppens ordförande. Författaren har fått många värdefulla synpunkter på utkast till rapporten från referensgruppens medlemmar.

Pernilla Ivehammar, lektor i nationalekonomi vid Linköpings universitet, har vid ett akademiskt seminarium lämnat konstruktiva synpunkter på ett manus till rapporten.

Stockholm i mars 2020

Thérèse Lind

Forskningsledare, SNS

Sammanfattning

I SVERIGE, precis som i många andra länder runt om i världen, har järnvägen historiskt spelat en viktig roll för att bygga upp tillgängligheten mellan olika delar av landet, vilket har bidragit till mer välfungerande samhällen och ekonomisk tillväxt. Även i dag utgör järnvägen en viktig del av det svenska transportsystemet för både privatresor och gods. Men järnvägsinfrastruktur är också en kostsam investering som kräver återkommande underhållsåtgärder. Från ett samhällsperspektiv blir det därför angeläget att utnyttja den befintliga infrastrukturen på bästa sätt, särskilt innan det fattas beslut om att bygga nya spår. De priser tågoperatörerna betalar för att nyttja järnvägsspåren, så kallade banavgifter, är helt centrala för att nå ett så effektivt utnyttjande som möjligt. I detta ingår att avgifterna kan påverka både biljettpiserna och tidsåtgången för resor, samt även priser för varor som (potentiellt kan) fraktas med järnväg.

I den här rapporten analyserar jag hur den befintliga järnvägen skulle kunna prissättas för att användas på ett bättre sätt. Frågor som studeras är vilket pris på nyttjande av järnvägsspår som borde användas om man utgår från nationalekonomisk teoribildning, och hur Sveriges banavgifter de facto förhåller sig till ett sådant pris. Jag belyser även kunskapsluckor som behöver fyllas för att bidra till ett effektivare utnyttjande av den befintliga infrastrukturen.

Järnvägspolitiken och banavgifterna i Sverige

Järnvägssystemet har länge setts som ett naturligt monopol där marknadsjämvikten resulterar i att endast en aktör utför järnvägstjänster. Detta motiverar ett offentligt ägande eller regleringar för att reducera de negativa konsekvenserna med

monopolsituationen samtidigt som verksamhetens stordriftsfördelar kan utnyttjas. Sverige och EU har emellertid delat upp infrastrukturförvaltning och utförande av transporttjänster, en vertikal separation, eftersom det fanns tecken på att tågtrafiken kunde sänka sina genomsnittskostnader. Det skapade förutsättningar för olika aktörer att konkurrera om att bedriva tågtrafik på en eller flera linjer, samtidigt som infrastrukturen fortfarande är ett naturligt monopol med en enda ägare, staten. Många andra länder har i stället valt att behålla ett vertikalt integrerat järnvägssystem och infört regleringar av verksamheten för att minska de negativa konsekvenser som marknadsmakt kan innebära. En gemensam nämnare för båda dessa lösningar är att den offentliga sektorn – via sitt ägande eller via regleringar – behöver ta ställning till vilket pris som bör sättas för tågtransporter.

Den svenska transportpolitikens syn på prissättning har varierat genom åren, där insikten att priset bör bidra till ett effektivt nyttjande av infrastrukturen har vägts mot behovet av kostnadstäckning. Banavgifter fick en tydlig roll i transportpolitiken när den vertikala separationen genomfördes 1988, och var då uppdelade i en fast och i en rörlig avgift. Synen på kostnadstäckning förändrades i och med 1998 års trafikpolitik som angav att banavgifterna skulle motsvara de externa (kortsiktiga) samhällsekonomiska marginalkostnaderna. Det innebär att banavgifterna sänktes ordentligt. Avgifterna var sedan relativt konstanta fram till 2013 för att sedan öka successivt. En anledning till ökningen var att ny kunskap om tågtrafikens kostnader togs fram och det blev tydligt att avgifterna var lägre än de skattade marginalkostnaderna.

Vilken prissättning föreslås inom forskningen?

Inom nationalekonomin har marginalkostnadspriser länge förespråkats som ett sätt att få ett effektivt resursutnyttjande inom tågtrafiken och största möjliga samhällsnytta. Det innebär att banavgiften ska motsvara kostnaden för att framföra ytterligare ett tåg längs med spåret. Ett pris enligt marginalkostnaden innebär emellertid en förlust för verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader, vilket kännetecknar ett naturligt monopol. Detta har skapat en kontrovers kring marginalkostnadsprissättning i den akademiska världen. Förespråkare av marginalkostnadsprissättning menar att det är effektivare att täcka (det finansiella) underskottet med skattemedel i stället för att ta ut priser som skulle innebära full kostnadstäckning. Eftersom marginalkostnadspriser skapar behov av att subventionera en verksamhet har kritiker menat att denna lösning innebär att det saknas information om huruvida verksamheten bör vara kvar eller inte, samt i vilken

grad verksamheten bör expandera eller minska. Samhällsekonomiska kalkyler, en metod för att kvantifiera kostnader och nyttor med olika projekt från ett nationalekonomiskt perspektiv, kan dock ge oss den informationen.

En viktig invändning mot marginalkostnadsprissättning är att dess effektivitet är beroende av att andra relevanta marknader (trafikslag) prissätter enligt marginalkostnaden, vilket ofta inte är fallet. Det har inneburit att ekonomer studerat så kallade *second-best*-lösningar som bemöter avvikelser från perfekta förhållanden på bästa möjliga sätt. Transportpolitiken i Sverige och EU har helt klart inneburit priser som avviker från marginalkostnaden. Frågor vi bör ställa oss är hur stora dessa avvikelser är och hur vi kan hamna så nära en *second-best*-lösning som möjligt.

Samhällets marginalkostnader för tågtrafiken har inte täckts av banavgiften

Den svenska transportpolitikens syn på kostnadstäckning har som sagt varierat, men tågtrafikens marginalkostnader har nu under en lång tid utgjort grunden för prissättningspolicyn. Sveriges järnvägslag (2004:519) och även EU-direktiv (2012/34/EU) anger att marginalkostnaden för tågtrafik är miniminivån på den banavgift som ska tas ut. För att uppnå kostnadstäckning får infrastrukturförvaltaren dock använda tilläggsavgifter, men de får inte innebära att marknadssegment – som endast kan betala marginalkostnaden – hindras från att använda infrastrukturen. Med andra ord har ett effektivt utnyttjande av infrastrukturen varit en lagstadgad grundregel för den rådande prissättningspolicyn. Trots detta har banavgifterna i Sverige under en lång tid varit *lägre* än marginalkostnaden, det vill säga alla kostnader som uppstår för samhället har inte inkluderats i de aktuella avgifterna. I den nationella planen för transportsystemet för åren 2014–2025 är det aviserat att banavgifterna ska höjas till den *beräknade* externa marginalkostnaden, vilket dock inte inkluderar externa kostnader för trängsel och knapphet.

Det är därmed troligt att den befintliga järnvägen inte har utnyttjats på ett effektivt sätt och att det fortsatt kommer vara så efter banavgiftshöjningen, framför allt till följd av att nödvändig kunskap om trängsel- och knappetskostnader saknas. Det skapar problem i transportsystemet, där det tydligaste exemplet är onödigt många förseningar.

Det är inte helt klart varför banavgifterna så länge har varit lägre än samhällets marginalkostnader för tågtrafik. En tolkning, utifrån *the public interest theory*, är att situationen är ett resultat av en offentlig sektor som har försökt maximera samhällsnyttan genom att rätta till ineffektiva marknader. En annan tolkning är att situationen snarare är ett resultat av

påtryckningar från särintressen eller individuella aktörer som skapar en (in)effektivare marknad (*the interest group theory* eller *the public choice theory*). Oavsett vilken förklaringsmodell som används, behövs det kunskap om marginalkostnadernas storlek för att kunna implementera en marginalkostnadsprissättning eller göra transparenta och välvägd avsteg från det priset utifrån ett effektivitetsperspektiv. Den kunskap vi har idag pekar på att den genomförda transportpolitiken och dess banavgifter är omotiverat långt ifrån en *second-best*-lösning.

Policyrekommendationer

- › Sveriges regering och riksdag har beslutat att förbättringar av transportsystemet ska prövas enligt en fyrstegsprincip. Vi bör följa denna princip och prioritera marginalkostnadsbaserade avgifter som bidrar till en samhällsekonomiskt effektiv användning av infrastrukturen (steg 1 och 2). Därefter kan vi få en klarare bild över behoven av ombyggd eller ny infrastruktur och välja de bästa alternativen (steg 3 och 4).
- › Ta fram kunskap om trängselkostnader och låt banavgifterna spegla dem på ett korrekt sätt. Frånvaron av dessa prissignaler skapar sannolikt en ineffektiv användning av kapacitet och onödigt många förseningar. Storbritannien har exempelvis haft trängselavgifter sedan 2002 som baserats på studier av hur kapacitetsutnyttjandet påverkar följd förseningar. Generellt behövs det en mer fullständig bild av tågtrafikens externa marginalkostnader och att dessa avspeglas i prissättningen.
- › Om politiken väljer att inte låta alla trafikslag betala sina externa marginalkostnader bör dessa avsteg vara transparenta och evidensbaserade. Ta fram (mer) kunskap om hur olika banavgifter påverkar priser för konsumenter och benägenheten att byta till ett trafikslag som i högre utsträckning inte »kan« betala sin externa marginalkostnad. Vad är samhällsnyttan respektive samhällskostnaden med dessa avsteg från marginalkostnaden?

I. Bör banavgiften motsvara tågtrafikens marginalkostnad?

JÄRNVÄGEN OCH TÅGTRAFIKEN genererar betydande samhällsnyttor, främst i form av ökad tillgänglighet mellan platser som skapar mer välfungerande marknader och ekonomisk tillväxt. Tågtrafiken innebär även kostnader för operatören och infrastrukturförvaltaren, såsom underhållskostnader till följd av nedbrytning och slitage, samt externa kostnader i form av buller, olyckor och trängsel. Kostnader är externa då de drabbar tredje part, vilket i detta fall är personer och företag som inte är en del av en specifik tågtransport. Även kostnader för infrastruktur tjänster drabbar tredje part då dessa finansieras av staten samtidigt som olika bolag utför transporttjänsterna. För att tredje part inte ska drabbas i onödan behöver transportköpare och tågoperatörer beakta de externa kostnaderna när det väljer att genomföra en viss tågtransport. Med andra ord behöver transporter prissättas så att vi får ett effektivt utnyttjande av infrastrukturen. Frågan är vad priset bör vara. Vilket pris är samhällsekonomiskt effektivt?

Enligt ekonomisk välfärdsteori bör priset för en extra tjänst (eller vara) motsvara den extra samhällskostnad som användningen medför. Det leder till att resurser allokeras för att producera tjänsten fram till dess att marginalkostnaden motsvarar marginalnyttan, där det senare motsvarar det pris konsumenter är villiga att betala. Om en aktör producerar en extra tjänst i detta läge innebär det en förlust eftersom konsumenternas betalningsvilja är lägre än kostnaden för den extra tjänsten.

På en perfekt marknad kommer priset motsvara marginalkostnaden.¹ I realiteten är marknader inte perfekta, med en variation från näst intill perfekt till långt ifrån perfekt. På den skalan kan järnvägssystem anses ha en tonvikt på det senare, det vill säga långt ifrån perfekt. Detta beror främst på förekomsten av externa kostnader och på att produktionen av järnvägstjänster har fallande genomsnittskostnader, där det senare kännetecknar ett naturligt monopol². En monopolisi-

1. En sådan marknad leder till en jämvikt som är *pareto*-effektiv där resurserna är allokerade på sådant sätt att det är omöjligt att omfördela dessa för att någon ska uppleva en förbättring utan att någon annan upplever en försämring.
2. En definition på ett naturligt monopol är att marknadsjämvikten innebär att endast en aktör producerar varan eller tjänsten (Tirole, 1988, s. 20).

tuation innebär att det inte finns ett lika enkelt svar på frågan om vilket pris som innebär ett effektivt nyttjande av en resurs. Först och främst kan det konstateras att monopolen behöver regleras eftersom en monopolsituation leder till effektivitetsförluster. Dessa förluster beror på att en monopolist kan välja ett utbud och ett pris som maximerar dess vinster: monopolisten ökar utbudet fram till dess att marginalintäkten motsvarar marginalkostnaden och sätter ett pris som konsumenter är villiga att betala för det utbudet. Utbudet är i detta fall lägre än det som erbjuds på en marknad med konkurrens, samtidigt som priset är högre. Exempelvis kommer ett transportsystem som drivs av en monopolist att bestå av färre avgångar eller destinationer och högre priser jämfört med det samhällsekonomiskt optimala. Den här situationen motiverar en reglering av monopolföretaget, exempelvis en prisreglering.

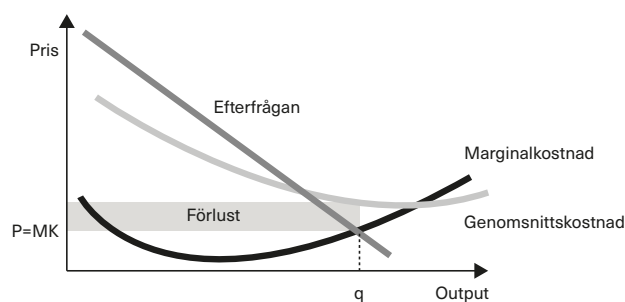
Frågan är vilket pris som bör sättas för att skapa en samhällsekonomiskt effektiv användning av järnvägen. Bör priset motsvara marginalkostnaden, likt priset på en marknad med perfekt konkurrens? Det föreslog nationalekonomen Alfred Marshall redan 1890. Marginalkostnadsprissättning i verksamheter med fallande genomsnittskostnader har sedan dess haft både motståndare och förespråkare, där motståndarna argumenterar för att priset ska vara högre än marginalkostnaden.³ Huvudanledningen till kontroversen är att marginalkostnadsprissättning innebär en finansiell förlust i verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader. Detta illustreras i figur 1.

Genomsnittskostnaderna faller för det intervall av output som är aktuellt att producera på företagsekonomisk grund, det vill säga där genomsnittskostnadskurvan är lägre än efterfrågekurvan, vilket karakteriserar ett naturligt monopol. Vid marginalkostnadsprissättning måste förlusten täckas på något sätt, och frågan är hur.⁴ Vilka effekter kan olika alternativ innebära?

Inom järnvägsområdet har marginalkostnadsprissättning diskuterats under lång tid. Prissättningen blev särskilt aktuell i Sverige och EU efter den vertikala separationen av infrastrukturförvaltningen och utförandet av transporttjänster under slutet av 1980-talet respektive början av 1990-talet. I stället för att samma aktör skötte båda dessa uppgifter blev en aktör ansvarig för infrastruktur-tjänster såsom drift, underhåll och reinvesteringar, samtidigt som en (och sedermera flera) tågoperatör(er) utförde transporttjänsterna. Denna organisationsförändring skapade ett (ökat) behov av att fastställa banavgifter, det vill säga avgifter för utnyttjandet av järnvägsinfrastrukturen. Marginalkostnadsprincipen har då varit en utgångspunkt i EU-direktiv och i svensk transportpolitik, men banavgifterna har sällan motsvarat marginalkostnaden. Det finns olika orsaker till det, vilka kommer att beskrivas i denna rapport.

3. Det finns även argument för att priset i vissa situationer bör vara lägre än marginalkostnaden, vilket vi återkommer till senare.
4. Här bör det återigen noteras att monopolisten skulle i frånvaron av en reglering sätta ett pris baserat på vinstmaximering (ej $P=MK$ i figur 1), och utbudet är då lägre än det som erbjuds på en marknad med konkurrens.

Figur 1. Illustration av (den företagsekonomiska) förlusten med ett pris (P) enligt marginalkostnaden (MK) i ett naturligt monopol.



Generellt påverkar organiseringen av en verksamhet det pris som sätts och det pris som bör sättas ur ett välfärdsperspektiv. Järnvägsindustrin har sedan sin tillkomst genomgått strukturella förändringar och har på så sätt blivit en viktig del av teorier och diskussioner kring reglering och prissättning. I nästa kapitel ges en översiktlig beskrivning av hur järnvägsmarknaden har utvecklats i Sverige,⁵ och till viss del i övriga världen, samt hur de valda organisationsstrukturerna kan påverka kostnadseffektiviteten. Därefter ges en mer detaljerad beskrivning av marginalkostnadsprincipen och olika argument för och emot en marginalkostnadsprissättning.

5. Se exempelvis Andersson-Skog (1993; 1996) för en mer detaljerad beskrivning av hur den svenska järnvägen har utvecklats efter 1920.

2. Järnvägsmarknaden i Sverige och övriga världen: Varför ser den ut som den gör?

JÄRNVÄGSINDUSTRIN HAR OFTA använts som illustration av ett naturligt monopol där marknadsjämvikten innebär att en eller få aktörer utför infrastruktur- och transporttjänster i ett integrerat bolag. Detta motiverar ett offentligt ägande eller regleringar för att reducera de negativa konsekvenserna av monopolsituationen. Förekomsten av regleringar eller statligt ägande behöver dock inte nödvändigtvis förklaras av en offentlig sektor som försöker maximera samhällsnyttan genom att rätta till ineffektiva marknader som *the public interest theory* anger. De kan även, helt eller delvis, vara resultatet av påtryckningar från särintressen enligt *the interest group theory* eller från individuella aktörer inom den politiska sfären (väljare, politiker, byråkrater etc.) som är i fokus för *the public choice theory*.⁶ De förändringar av järnvägsindustrin som beskrivs i detta kapitel kan ses utifrån dessa teorier kring regleringar. Med andra ord kan utfallen i olika länder bero på dels skillnader i omvärldsfaktorer som innebär olika lösningar för att bäst hantera marknadsmisslyckanden, dels hur pass effektiva olika särintressen är att få igenom förändringar. Avsnitt 2.1 innehåller en kort historik över järnvägsmarknadens utveckling i Sverige och några andra länder. I avsnitt 2.2 ges en mer ingående beskrivning av (eventuella) effektivitetsvinster med en viss organisationsstruktur och hur dessa varierar beroende på skillnader i konkurrensytor.

2.1 Järnvägsmarknadens utveckling

Gemensamt för många länder är att järnvägsnätet till en början var uppdelat mellan flera bolag som både förvaltade infrastrukturen och utförde transporttjänster, det vill säga bolagen var vertikalt integrerade. I Sverige byggdes de första järnvägarna under mitten av 1800-talet, där den svenska staten

6. Olson (1965) och Stigler (1971) är betydelsefulla bidrag till *the interest group theory*. Se även Bernstein (1955) samt Laffont och Tirole (1991; 1993) för en genomgång av den nära besläktade teorin om regleringsövertagande (*regulatory capture*) som kortfattat innebär att ett särintresse lyckas påverka en myndighet och få fördelar som innebär en nettoförlust för samhället. För en genomgång av *the public choice theory* finns exempelvis boken av Buchanan och Tollison (1984).

byggde stambanorna medan privata aktörer byggde övriga banor. Vid första världskriget var två tredjedelar av järnvägsnätet i Sverige ägt av privata bolag, för att 1939 förstatligas där Statens järnvägar (SJ) tog över sammanlagt 94 bolag och fick en monopolställning som växte sig starkare under åren (SOU 2008:92). Storbritannien är ett exempel på ett land med en liknande historia där 120 företag ansvarade för järnvägsnätet vid första världskrigets början. Den brittiska järnvägen hamnade under statlig kontroll vid andra världskrigets början och förstatligades 1947 (Gregersen, 2019). Även i Japan förstatligades järnvägar i samband med större krig, närmare bestämt 1906, strax efter det rysk-japanska kriget, samt under andra världskriget. Ett annat exempel är USA där en rad olika privata bolag byggde och ansvarade för järnvägslinjerna för att senare bestå av några få aktörer som fick lokala monopolställningar. Den amerikanska kongressen valde då att införa regleringar och konkurrenslagar i stället för att som i Europa och Japan nationalisera järnvägarna.

En förändring under mellankrigstiden som fick betydelse för järnvägen i Sverige var att industrin utvecklades mer mot förädlade produkter, såsom konsumtionsvaror och verkstadsprodukter. Detta innebar att transportbehoven började förändras och vägsektorn klev in som en tuff konkurrent om att transportera förädlade varor på avstånd under 100 km (Ottooson och Andersson-Skog, 2013). Konkurrenten från andra trafikslag fortsatte att öka under den andra halvan av 1900-talet. Detta ledde till ökade subventioner från statligt håll för att täcka järnvägssystemens kostnader och upprätthålla trafiken på vissa linjer, samtidigt som vissa linjer lades ned. Det innebar att offentligt ägande och rådande regleringar började ifrågasättas. Från ett normativt effektivitetsperspektiv innebar denna konkurrens att en förändring var nödvändig. Det blev därmed även allt svårare för olika aktörer att bibehålla de rådande regleringarna. Sverige och stora delar av övriga Europa valde en vertikal separation mellan infrastrukturförvaltning och utförande av transporttjänster. Sverige var först ut med denna reform 1988 då Banverket bildades och blev infrastrukturförvaltare, samtidigt som SJ hade fortsatt ansvar för att utföra transporttjänster. EU-direktiv för en vertikal separation av järnvägsmarknaden kom strax därefter under 1990-talet.

I dagsläget är en stor majoritet av järnvägsinfrastrukturen i Sverige i statlig ägo och förvaltas av Trafikverket. Transporttjänsterna utförs av en rad olika aktörer, där de statliga tågbolagen SJ AB och Green Cargo AB fortfarande är störst på person- respektive godstransportmarknaden. Många länder i Europa har en liknande organisation av järnvägssystemet, medan USA och Japan har valt en annan struktur. Likt många andra länder mötte järnvägen i USA alltmer konkurrens från andra trafikslag under andra halvan av 1900-talet och fick

därmed problem med lönsamheten. Det innebar att den offentliga sektorn tog över en del olönsamma linjer under 1970-talet och sammanförde dessa i statliga bolag. Den dåliga lönsamheten fortsatte och för att vända den negativa trenden genomfördes liberaliseringar av järnvägsmarknaden 1976 och 1980. I dagsläget äger olika godstransportföretag en majoritet av infrastrukturen i USA. Järnvägsföretagen är således vertikalt integrerade och kommer överens om avgifter när de använder varandras infrastruktur. Det statligt ägda passagerartransportföretaget Amtrak äger en järnvägskorridor (*Northeast Corridor*) och behöver ingå avtal om avgifter med godstransportföretagen för att använda övrig infrastruktur. Därutöver har många storstadsregioner pendeltågstrafik som till stor del ägs och förvaltas av offentlig sektor (OECD, 2005; 2013).

Även i Japan finns det i huvudsak vertikalt integrerade järnvägsföretag som skapades efter 1987 då en privatisering av det statliga järnvägsbolaget påbörjades. Passageratrafiken och infrastrukturen delades upp i sex bolag som tilldelades varsin region. Tre av dessa är helt privata bolag och erhåller inga statliga bidrag. Ett bolag fick ta hand om godstrafiken i hela landet och är således inte en förvaltare av infrastruktur (Haylen och Butcher, 2017). En prisreglering används för att minska bolagens möjligheter att utnyttja sin monopolställning i de olika regionerna. Mer specifikt fastställer den reglerande myndigheten en övre prisnivå på transportererna baserad på information om de olika bolagens kostnader (en nivå som är högre än marginalkostnaden).

2.2 Effektivitetsvinster att hämta hem?

Ett av skälen till den vertikala separationen i Sverige och övriga Europa var att utförandet av transporttjänster inte längre ansågs vara ett naturligt monopol, medan tillhandahållandet av infrastruktur fortfarande förknippades med sjunkande genomsnittskostnader då det finns en hög grad av ej återvinningsbara kostnader och odelbarheter (ny järnvägsinfrastruktur behövs först efter större trafikökningar). Man menade att det fanns en marknad för flera operatörer som kunde konkurrera om att få en tillfällig ensamrätt att trafikera en (eller flera) linje(r). Specifikt var argumentet att det ofta finns stordriftsfördelar på tåglinjer som innebär att ökad trafikdensitet – det vill säga fler tåg på en viss sträcka under en viss tid – sänker genomsnittskostnaderna för tågoperatören på en linje (van de Velde m.fl., 2012). Samtidigt tycktes genomsnittskostnadens minimipunkt finnas på en nätverksstorlek som var mindre än det tåglinjenät som de flesta tågoperatörer använde (Savignat och Nash, 1999), vilket även verkade vara fallet för SJ i Sverige (se Preston m.fl., 1994, och Shires och Preston, 1999). Med andra ord skulle genomsnittskostnaderna sjunka om

nätverksstorleken minskade för tågoperatören. Här bör det poängteras att konkurrens på transportmarknaden eller prisregleringar är en förutsättning för att denna kostnadssänkning ska leda till lägre priser för konsumenterna.

Enkelt uttryckt verkade det finnas effektivitetsvinster att hämta i form av konkurrens samtidigt som stordriftsfördelar inte gick förlorade. Denna förändring skedde i Sverige genom att trafikhuvudmännen i och med omorganisationen 1988 (SOU 2008:92) kunde börja upphandla järnvägstrafik i konkurrens, och 2010 öppnades persontransportmarknaden helt för konkurrens då företag även kunde konkurrera om transporter på en linje under samma tidsperiod. Motsvarande öppning av godstransportmarknaden skedde redan 1996. SJ delades sedan upp i en del som ansvarade för persontrafiken (SJ AB) och en del som tog hand om godstrafiken (Green Cargo AB) i samband med bolagiseringen 2001. Denna typ av horisontell separation av utförandet av transporttjänster genomfördes även i exempelvis Danmark, Nederländerna, Japan och Storbritannien, medan andra länder såsom Tyskland, Frankrike och Spanien valde att behålla utförandet av person- och godstransporttjänster inom samma organisation. Huruvida en horisontell integration är fördelaktig eller inte beror främst på om det finns så kallade samordningsfördelar (*economies of scope*) av att en organisation producerar flera olika produkter, i detta fall person- och godstransporttjänster.

Ett argument för att ha flera vertikalt integrerade järnvägsföretag i ett land som USA är att det till viss del finns en fungerande konkurrens mellan godstransporter på de olika järnvägslinjerna, både när det gäller transporter mellan punkt A och punkt B, och en så kallad *source competition*. Denna typ av konkurrens innebär att en producent eller konsument inte är begränsad till en linje i transportnätverket då de kan välja en alternativ källa (producent/konsument) som använder en annan linje, det vill säga en linje som utgår från punkt C i stället för B när punkt A är slutdestination. Mexiko är ett annat exempel på när konkurrens mellan olika källor används som argument för den valda lösningen, där den statliga järnvägen privatiserades och delades upp i främst tre regionala järnvägslinjer för godstrafik som alla trafikerar Mexico City.

Skillnader i konkurrensytor kan därmed till viss del förklara de olika lösningarna i Sverige och övriga länder, och effektiviteten i organisationsstrukturen påverkas generellt av förekomsten av konkurrens och stordriftsfördelar. Mer konkurrens kan ge incitament att reducera ineffektivitet inom organisationen, men kan i vissa fall innebära att stordriftsfördelar går förlorade när flera tågoperatörer ska producera transporttjänster (som nämndes ovan verkade dock det omvända ha gällt för Sverige enligt empiriska studier som indikerade att en lägre genomsnittskostnad kunde uppnås med en mindre nätverksstorlek för SJ). I denna ekvation bör hänsyn tas till

transaktionskostnader (kostnader som uppstår vid transaktioner inom en organisation eller mellan organisationer) och kostnader som skapas av diskrepans i incitament hos olika aktörer. Det finns exempelvis en risk att dessa kostnader ökar med en vertikal separation av järnvägsindustrin och de behöver därmed vägas mot de fördelar en sådan omorganisation kan innebära.

Specifikt finns det fördelar med en vertikal separation såtillvida att flera tågoperatörer kan konkurrera om utförandet av transporttjänster. Separationen möjliggör även en minskning av nätverksstorleken för tågoperatören, vilket i vissa fall har kunnat motiveras av att det skulle innebära en lägre genomsnittskostnad för operatören, samtidigt som infrastrukturförvaltarens järnvägsnät kan bibehålla sin storlek så att samhället kan dra nytta av stordriftsfördelarna i tillhandahållandet av infrastrukturtjänster. En kostnadsminskning till följd av konkurrens (och i vissa fall även skapat av en mindre nätverksstorlek för en tågoperatör) behöver därmed vara större än eventuella ökningar i transaktionskostnader och förluster av samordningsfördelar mellan infrastrukturförvaltning och transporttjänster. van de Velde med flera (2012) och Mizutani med flera (2018) har studerat hur olika lösningar har påverkat kostnader i Europa och Asien. Dessa studier visar att när trafikintensiteten är hög innebär en vertikalt integrerad järnväg lägre kostnader jämfört med en vertikalt separerad järnväg. En förklaring är att de koordineringsproblem som är relaterade till en vertikal separation kan förväntas vara större ju högre trafikintensiteten är.

Sammanfattningsvis är järnvägssystemen i världen organiserade på flera olika sätt, där olika faktorer har inneburit varierande lösningar för att hantera marknadsmisslyckanden. Oavsett vilken lösning som är samhällsekonomiskt optimal i de olika länderna, är det nödvändigt att införa banavgifter när en tågoperatör använder en annan aktörs infrastruktur. Men även i ett vertikalt integrerat järnvägsföretag behövs banavgifter eftersom trafikering genererar externa kostnader såsom buller och olyckor. Den fråga som ställdes i början av första kapitlet är alltså relevant vid allt utnyttjande av infrastruktur och gäller både dem som producerar och konsumerar transporttjänster. Vilket pris bör (lätas) sättas för att skapa en samhällsekonomiskt effektiv resursanvändning? Svaret på frågan har varit föremål för diskussion i forskningslitteraturen, där marginalkostnadsprissättning har varit en utgångspunkt. I nästa kapitel beskrivs marginalkostnadsprincipen samt de argument för och emot denna prissättning som har framförts genom åren och som lever kvar än idag.

3. Marginal- kostnadsprincipen – en kontrovers

EN MARGINALKOSTNAD ÄR den extra kostnad som uppstår vid en ytterligare aktivitet. Att prissätta en aktivitet efter dess marginalkostnad har sin början i Dupuits teorem (1844) kring hur samhällsnyttan påverkas av en höjning i skatter och tullar. Ingenjören och nationalekonomen Jules Dupuit visade att nettoförlusten för samhället förändras proportionellt med den kvadrerade skatten/tullen, det vill säga den marginal som är ovanför produktionskostnaden (se faktaruta s. 25). Marginalkostnadsprincipen som en effektiv prissättningspolicy har emellertid sitt ursprung i boken *Principles of Economics* (1890) av nationalekonomen Alfred Marshall som föreslog att allokeringen av resurser kan förbättras genom subventioner till verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader. Marshall menar att i detta fall kan nyttan för konsumenterna vara större än kostnaden för subventionen, vilket innebär att en marginalkostnadsprissättning i dessa verksamheter skapar ett effektivt resursutnyttjande.

Resonemanget preciserades av bland andra matematikern, statistikern och nationalekonomen Harold Hotelling (1938) som nogsamt argumenterade för en marginalkostnadsprissättning med utgångspunkt från Dupuits (1844) resultat. Att underskottet (se figur 1) kan täckas med en schablonbeskattning som inte påverkar aktörernas beteende var ett centralt antagande i Hotellings analys. En viktig poäng i analysen var specifikt att nyttan hos konsumenterna är större om de betalar en schablonskatt jämfört med om de betalar punktskatter som kan undvikas genom att de förändrar sin produktion och konsumtion. Här kan nämnas att punktskatterna har samma effekt som övriga pristillägg över marginalkostnadsnivån som exempelvis kan tas ut när ett företag har marknadsmakt. Hotelling ger även exempel på skatter och avgifter som inte påverkar produktion och konsumtion särskilt mycket, såsom skatter på land, arv och – intressant nog – pristillägg på tåg-

resor under efterfrågetoppar som skapar trängsel i vagnarna.

En av de ledande kritikerna av Hotellings slutsatser var Ronald Coase som i en rad artiklar (1946; 1947; 1970) kritiserade marginalkostnadsprissättning. Det centrala motargumentet rör alternativkostnaden för subventionen av fasta kostnader; dessa kostnader kommer inte att beaktas i besluten hos producenter och konsumenter, och kan därmed skapa en ineffektiv allokering av resurser. Vidare innebär subventionerna att det inte bara saknas information om huruvida verksamheten bör vara kvar eller inte, utan även i vilken grad produktionen bör expandera eller minska. Marginalkostnadsprissättning ger oss inte den informationen och det finns därför en risk att en ineffektiv produktion upprätthålls. Coase menar att det behövs marknadstest för om konsumenterna är villiga att betala den totala kostnaden och att det bästa testet är att de erbjuds ett pris som motsvarar den kostnaden. Han anser att det då är märkligt att inte låta konsumenterna betala priset om de är villiga att betala för det. De som förespråkar marginalkostnadsprincipen menar dock, att om konsumenterna får frågan är det uppenbart att några inte är villiga att betala ett pris som är högre än marginalkostnaden, och resultatet blir ett underutnyttjande av anläggningen (se figur 1). Förespråkarna menar dessutom att samhällsekonomiska kalkyler kan användas för att få information om huruvida en verksamhet bör vara kvar eller inte, samt i vilken grad produktionen bör öka eller minska (se kapitel 4).

En viktig del i diskussionen kring marginalkostnadsprissättning rör frågor om kostnader på kort och lång sikt. Inom all produktion finns aktiviteter som är möjliga att genomföra omedelbart och aktiviteter som är möjliga att genomföra så småningom. På kort sikt är en del produktionsfaktorer fasta och möjliggör en viss produktion, medan de på längre sikt är rörliga och därmed är en annan produktion möjlig att genomföra. Inom infrastruktur består långsiktiga kostnader vanligtvis av investeringar i kapacitet. Ett sätt att ta hänsyn till dessa kostnader i prissättningen är att utgå från en långsiktig i stället för en kortsiktig marginalkostnad. En ökad användning av infrastrukturen ger ett ökat behov av att investera i ny kapacitet, vilket är en kostnad som priset enligt den långsiktiga marginalkostnaden inkluderar. Valet mellan en långsiktig och kortsiktig marginalkostnad som grund för prissättning behöver emellertid inte göras när vi har en optimal nivå på produktionsfaktorer (optimal kapacitet) eftersom det innebär att kostnader på lång och kort sikt är lika med varandra (se exempelvis Varian, 1992, s. 70–71, för ett läroboksexempel). För infrastruktur är den optimala kapaciteten en nivå där den extra kostnaden för mer kapacitet motsvarar besparingen av andra kostnader, såsom trängselkostnader.

Att den kortsiktiga marginalkostnaden motsvarar den långsiktiga kräver emellertid att kapacitet kan justeras snabbt

och kontinuerligt för att möta förändringar i efterfrågan (Andersson och Bohman, 1985). Detta antagande gäller inte transportinfrastruktur eftersom anpassningen av kapacitet är långsam och det dessutom finns en tröghet i konsumenternas anpassning till en prisförändring (Nash, 2003).⁷ Exempelvis behöver pendlare eller godstrafik flytta/omlokaliseras. Det innebär att vi inte får en optimal anpassning av efterfrågan med avseende på kapacitet med en kortsiktig marginalkostnadsprissättning. En prissättning baserad på den långsiktiga marginalkostnaden kan däremot innebära incitament att bygga bort en kapacitetsbrist, men problemet är att vi då inte får optimal användning av den existerande kapaciteten. I många fall – särskilt i stadsmiljö – är det så pass dyrt med infrastrukturinvesteringar att en prissättning enligt den långsiktiga marginalkostnaden innebär att den existerande infrastrukturen inte utnyttjas effektivt (Nash, 2003). Vi är därmed tillbaka vid den kortsiktiga marginalkostnadsprissättningen, och man bör då fråga sig vilka incitament infrastrukturägaren/infrastrukturförvaltaren har att öka kapaciteten för att möta en ökad efterfrågan. En infrastrukturägare/infrastrukturförvaltare kan utifrån en företagsekonomisk grund ha anledning att inte öka kapaciteten när efterfrågan ökar genom att använda kapacitetsavgifter kopplade till knapphet (Nash, 2018). Detta är en anledning till att EU-direktiv och järnvägslagen (2004:519, 6 kap. 5§) anger att infrastrukturförvaltaren är skyldig att göra en kapacitetsförstärkningsplan när infrastrukturen har förklarats överbelastad.

Ett annat argument mot marginalkostnadsprincipen är att den inte är effektiv när andra relevanta marknader inte prissätter enligt marginalkostnaden. Detta ger en underproduktion på en marknad och en överproduktion på en annan. Nash (2003) tillstår att detta skapar en ineffektiv allokering, men menar att marginalkostnadspriset behöver modifieras snarare än överges och att detta är en del av litteraturen kring *second-best*-prissättning. Att alla andra (relaterade) marknader har priser som är lika med marginalkostnaden är en så kallad *first-best*-situation som inte finns i realiteten, vilket har fått ekonomer att studera prissättning i *second-best*-situationer (se exempelvis Rouwendal och Verhoef, 2006).

Som beskrivits ovan finns det kritik mot en marginalkostnadsprissättning, vilket har fört diskussionen mot huruvida priset bör vara baserat på en marginalkostnad eller inte. En typ av marginalkostnadsbaserad prissättning är den så kallade Ramseyprissättningen. Denna prissättning och andra alternativ till ett marginalkostnadspris beskrivs i nästa avsnitt.

7. Generellt krävs att det inte finns några odelbarheter i produktionen för att kostnader på kort och lång sikt ska vara lika med varandra. Verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader har i allmänhet en hög grad av odelbarheter (där det tidigare genereras av det senare) och som redan nämnts behövs ny järnvägsinfrastruktur först efter större trafikökningar.

3.1 Alternativa priser

I diskussionen kring marginalkostnadsprincipen har alternativa prissättningar framförts i forskningslitteraturen. En av dessa är Ramseyprissättning som innebär tillägg till ett marginalkostnadspris och baseras på konsumenternas priselasticitet.⁸ Tilläggspriset är högre för de som inte är priskänsliga och lägre för de som är priskänsliga.

Idén att använda konsumenternas olika priskänslighet som grund för en prissättning av infrastruktur har en lång historia som sträcker sig från 1850-talet (se exempelvis Baumol och Bradford 1970 för en kortare redogörelse av dess historia). Den formella grunden för prissättningen presenterades av den blott 24-årige Frank P. Ramsey i en artikel (1927) om optimala skatter och har sedan dess utökats och förfinats för att bli applicerbar på en rad olika områden.⁹ Ramseyprissättning kan användas för att hantera kravet på att en verksamhet ska täcka sina kostnader och samtidigt minimera den ineffektivitet som en avvikelse från marginalkostnadsprissättning innebär.¹⁰ Med andra ord är detta en *second-best*-prissättning till skillnad från marginalkostnadsprissättning som är en optimal prissättning givet antagandet att kostnadstäckning uppnås med subventioner finansierade med skatter som inte påverkar konsumtionsbeteenden.

Ett annat prissättningsalternativ som ofta har förespråkats av motståndare till marginalkostnadsprissättning (exempelvis av Coase och Rothengatter) är en avgift som består av två delar, där den ena delen är kopplad till kostnader som orsakats av utnyttjandet av anläggningen, likt en marginalkostnad, och den andra delen är tänkt att täcka övriga kostnader. Den andra delen benämns ofta som en fast del, men kan även variera med (det förväntade) utnyttjandet av infrastrukturen. Den huvudsakliga skillnaden mellan dessa delar är att den första relateras till faktiska rörliga kostnader (exempelvis nedbrytningskostnader), medan den andra är kopplad till förväntade eller planerade kostnader för kapacitet och kvalitet (Nash m.fl., 2005). Den andra delen är typiskt sett icke-linjära kostnader som i sin tur kan delas upp i två kategorier: dels kostnader som kan undvikas om en typ av användare slutar att utnyttja anläggningen (exempelvis snabbtåg), dels kostnader som är gemensamma mellan minst två användare av anläggningen (exempelvis behov av dubbelspår). Precis som målet med Ramseyprissättningen bör den andra delen av priset sättas på sådant sätt att det minimerar en ineffektiv användning av anläggningen. I teorin kan den tvådelade icke-linjära avgiften ge en effektivare allokering av resurser jämfört med den linjära Ramseyprissättningen (se Willig, 1978). Som påpekades av Vickrey (1948) kommer dock en tvådelad avgift alltid innebära en avvikelse från den optimala användningen av den existerande (järnvägs) anläggningen, oavsett hur genialt konstruerad den avgiften är.

8. En priselasticitet anger hur konsumenter förändrar sin efterfrågan av en vara eller tjänst till följd av en prisförändring, och brukar även benämnas efterfrågans (egen)priselasticitet.
9. Baumol och Bradford (1970) är ett viktigt bidrag till prissättningsprincipen, men även Braeutigam (1979) som utvecklade Ramseyprissättningen för intermodal konkurrens (järnväg och väg) eller Oum och Tretheway (1988) som generaliserar prissättningen vid förekomsten av externa kostnader.
10. Boiteux (1956) presenterar denna typ av prissättning som maximerar samhällsnyttan när det finns en budgetrestriktion för ett naturligt monopol.

Slutligen kan genomsnittspriset nämnas som ett alternativ till marginalkostnadsprissättning, men den har inte fått något genomslag i den senare forskningslitteraturen om optimal prissättning inom naturliga monopol. Det beror framför allt på att ett genomsnittspris skulle innebära en betydande ineffektivitet i utnyttjandet av resursen. Det är därför främst Ramseyprissättning och den tvådelade avgiften som har förespråkats som en alternativ prissättning som kan ge kostnadstäckning eller uppfylla någon form av budgetrestriktion. Generellt är nackdelen med dessa prisalternativ att de innebär en suboptimal användning av anläggningen och är svåra att implementera eftersom de kräver mycket information.

Nackdelarna och möjligheterna att använda prissättningar i praktiken har påverkat prissättningspolitiken i Sverige och EU. I kapitel 5 och 6 presenteras hur denna policy relaterar till teorin och praktiken samt vilka för- och nackdelar olika prissättningsalternativ har inom järnvägsområdet med avseende på verksamhetens egenskaper och marknadsstruktur. Innan dess beskrivs olika ansatser och syn på effektiv styrning, vilka i hög grad ligger till grund för att motivera en viss prissättningsprincip.



Tullar och samhällets nettoförluster:
beräkningar och antaganden

Givet en linjär efterfrågefunktion kan förändringen av samhällets nettoförluster till följd av skatter/tullar uttryckas på följande sätt (se exempelvis Ekelund och Hébert 1999, s. 162): Om vi inför en skatt som motsvarar priset P_m , innebär det en nettoförlust enligt $\Delta U_m = 1/2 \Delta Q_1 \Delta P_1$, där ΔU_m är förändringen i nytta, Q_1 är

den efterfrågade kvantiteten innan skatten, ΔP_1 är förändringen av det ursprungliga priset när skatten införs (det vill säga $\Delta P_1 = P_m$). Förändringen av den efterfrågade kvantiteten ΔQ_1 beror på lutningen i efterfrågefunktionen, b , och på P_m , och kan uttryckas som $\Delta Q_1 = bP_m$. Av detta följer att $\Delta U_m = 1/2 bP_m^2$.

4. Olika ansatser och syn på effektiv styrning

SKILLNADERNA I DE SLUTSATSER som exempelvis Hotelling och Vickrey drar jämfört med Coase och Rothengatter kan ses utifrån att de förstnämnda utgår från en modellbaserad ansats, medan Coase och Rothengatter snarare jämför institutionella alternativ som en viss prissättningsprincip innebär. Coase (1970) menar att de subventioner som krävs vid en marginalkostnadsprissättning kan påverka den institutionella strukturen; subventionerna leder till en centralisering av verksamheter i offentlig ägo, till skillnad från en decentralisering med högre grad finansiellt oberoende, där det senare hävdas vara viktigt för en effektiv administration. Det finansiella oberoendet, eller snarare kravet på kostnadstäckning, ses som ett viktigt incitament för att hålla nere kostnaderna. Rothengatter (2003) förespråkar därför decentraliserade och självfinansierande system. Prissättningsalternativen kan ses som olika sätt att styra det naturliga monopolet, där ansatserna drar olika slutsatser kring vilken styrning som ger högst effektivitet. Vickrey (1948) påpekar exempelvis att en styrning som utgår från full kostnadstäckning kommer leda till att många projekt inte genomförs trots att de borde genomföras. Vickrey menar även att en sådan prissättning lättare kan bli politiserad där olika (sär)intressen i högre grad kan påverka vilka användare som får bära kostnaden, jämfört med en situation där skatter som finansierar subventionen hanteras via en öppen debatt om skattenivåer och inkomstfördelning.

Den modellbaserade ansatsen utgår generellt från att centraliserade beslut inte är ett problem i sig. Den bygger i stället på förutsättningen att en centraliserad sektor har förmågan att fatta beslut kring subventioner som innebär en effektiv allokering av resurser. Ett argument är också att en centralisering gör det möjligt att ha ett systemperspektiv i regleringar och investeringsbeslut, något som kan vara nödvändigt för större åtgärder som påverkar flera olika trafikslag och ger effekter på

andra marknader. Ett verktyg för beslut om större åtgärder är samhällsekonomiska kalkyler. Dessa anger om nyttan av en investering överstiger kostnaden för samhället och testar på så sätt om en subvention leder till en effektivare resursallokering. Detta verktyg har därför använts i argumentationen för en kortsiktig marginalkostnadsprissättning inom transportområdet, där nödvändiga investeringar kan hanteras via en reglerande myndighet som kräver att infrastrukturförvaltaren genomför kapacitetsförändringar baserade på samhällsekonomiska kalkyler. Återigen utgår denna lösning från att den centraliserade sektorn förmår skapa samhällsekonomisk effektivitet via exempelvis samhällsekonomiska kalkyler. Denna förmåga är Coase (1970) och Rothengatter (2003) skeptiska till. De menar att det behövs en prissättning vars effektivitet inte är beroende av att den centraliserade sektorn fattar rätt beslut i rätt tid.

I Sverige har samhällsekonomiska kalkyler använts inom vägsektorn sedan slutet av 1960-talet medan de första kalkylerna inom järnvägssektorn gjordes i mitten på 1980-talet (Nilsson m.fl. 2009).¹¹ Men även om det finns kunskap om vilka infrastrukturåtgärder som är samhällsekonomiskt effektiva, kan den institutionella ansatsen påpeka att beslut om investeringar likväl inte fattas på samhällsekonomiska grunder. En anledning skulle kunna tänkas vara att den politiska verkligheten inte alltid gör det möjligt att ta ut de (klumpsumme)skatter som krävs för att genomföra samhällsekonomiskt effektiva infrastrukturåtgärder. Eliasson med flera (2015) visar exempelvis att infrastrukturprojekts så kallade nettonuvärdeskvoter (deras lönsamhet) enligt samhällsekonomiska kalkyler har en stark påverkan på tjänstemän inom svensk förvaltning, medan politikerns beslut påverkas i liten grad av dessa resultat, och då endast för mindre projekt. Faktum är att många investeringar som genomförts i Sverige har varit olönsamma (se exempelvis Nilsson, 2013, och Eliasson m.fl., 2015), trots att riksdag och regering har beslutat att samhällsekonomiska kalkyler ska väga tungt när investeringsbeslut tas (se Riksrevisionen, 2012). Som *public choice*-teorin anger skulle detta kunna förklaras av att politiker föredrar projekt som ger ett avtryck och handlar i egenintresse snarare än i allmänhetens intresse. Även påtryckningar från intressegrupper kan vara en förklaring (se *interest group theory*).

Denna oförmåga hos den centraliserade sektorn ger därmed ett visst belägg för att det kan vara effektivare att använda priser som ger full kostnadstäckning även om det innebär ett ineffektivt utnyttjande av befintliga anläggningar. Nash (2003) påpekar emellertid att det fortfarande är nödvändigt med någon form av reglering kring priser och optimala investeringar (exempelvis krav på samhällsekonomisk effektivitet) samt övriga åtgärder eftersom infrastrukturförvaltning är ett naturligt monopol. Med andra ord innebär ett naturligt

11. I rapporten »Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1« (Trafikverket, 2018a) samlas rekommendationer och kunskap kring samhällsekonomiska kalkyler för transportsektorn i Sverige.

monopol per definition någon form av inblandning av den offentliga sektorn för att begränsa de negativa konsekvenserna av monopolsituationen. Återigen är frågan snarare hur pass centraliserade och detaljstyrda regleringarna ska vara, vilket de olika förespråkarna för prissättningsalternativen har olika syn på.

Förutom att allokera resurser effektivt behöver styrningen skapa en teknisk effektivitet, vilket rör produktionsförmågan (output) givet en mängd insatsvaror (input).¹² Nash (2003) menar att det är oklart hur prissättning med full kostnadstäckning påverkar den tekniska effektiviteten eftersom vi har ett naturligt monopol som kan använda sin marknadsmakt för att skapa vinster utan att vara tekniskt effektiv. Teknisk effektivitet i ett naturligt monopol skapas snarare av någon form av intern eller extern benchmarking (se Shleifer, 1985, för en teoretisk bakgrund till denna form av reglering). Ett exempel är Japan som använder en reglering baserad på en benchmarking av de olika integrerade järnvägsföretagen. Se exempelvis Mizutani med flera (2009) för mer information om Japans benchmarking eller Nash (2018, s. 21–22) om hur incitament för (teknisk) effektivitet kan skapas.

Teoriernas olika slutsatser kring prissättning och effektiv styrning av verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader har även reflekterats i policyutformningen inom detta område. I nästa kapitel beskrivs hur teorierna har avspeglats i transportpolitiken under historien, med fokus på efterkrigstiden i Sverige. Därefter (kapitel 6) beskrivs vad som krävs för att omsätta marginalkostadsprincipen i praktiken och hur Sverige har lyckats med detta.

12. Ekonomisk effektivitet är produkten av teknisk effektivitet och allokeringseffektivitet (se Coelli m.fl., 2005, för en utförlig genomgång).

5. Från teori till policy

JÄRNVÄGSINDUSTRIN VAR TIDIGT en viktig del av ekonomisk teori och analys. Det berodde bland annat på järnvägens betydelse för ekonomin och insamlingen av data som möjliggjorde empirisk analys av produktions- och kostnadsfunktioner (Waters II, 2007). Det innebar att ekonomiska teorier om prissättning ofta utgick från järnvägsindustrin och det fanns tidigt empiriska exempel på prisregleringar. Redan under 1850-talet försökte delstater i USA införa prisregleringar på järnvägstransporter och 1887 infördes prisregleringar på federal nivå (Kanazawa och Noll, 1994). De första regleringarna var främst avsedda att hantera järnvägsindustrins monopolställning. Vid samma tid kom idén att använda marginalkostnadsprincipen som en effektiv prissättningspolicy. Som nämndes tidigare var det Alfred Marshall som 1890 framförde tanken att allokering av resurser kan förbättras genom subventioner till verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader. Detta med motiveringen att det ger en prissänkning som kan innebära att konsumentöverskottet ökar så pass mycket att det överstiger kostnaden för subventionen.

En viktig del som saknades inom den tidiga forskningen var externa kostnader. Idén om att prissätta dessa kostnader kom först 1920 då den brittiske nationalekonomen Arthur Pigou formaliserade begreppet externa effekter i sin bok *The Economics of Welfare* och föreslog en skatt som motsvarade den externa kostnaden, exempelvis att vägtullar kunde vara ett sätt att hantera trängsel på vägarna. Den så kallade Pigouvianska skatten innebär att priset för en (negativ) externalitet bör motsvara dess marginalkostnad.

Dessa teorier har påverkat trafikpolitiken i Sverige och EU. I avsnitt 5.1 ges en kort beskrivning av hur den svenska trafikpolitiken och synen på kostnadstäckning har varierat under 1900-talet, medan relationen mellan Sveriges och EU:s prissättningspolicyer beskrivs i avsnitt 5.2.

5.1 Trafikpolitiken i Sverige och synen på kostnadsansvar

I Sverige och inom järnvägssektorn fanns det tidigt en insikt om fördelar med avgifter som utgår från marginalkostnader. Exempelvis beräknade 1907 års svenska taxekommitté så kallade minimitariffer som skulle baseras på transporternas direkt förorsakade kostnader, och att endast de »föränderliga» kostnaderna skulle ingå då dessa ger uttryck för de merkostnader som orsakas av trafiken (SOU 1939:3, s. 27).¹³ Sedan dess har synen på kostnadstäckning varierat och marginalkostnadsprissättningen har fått olika stort genomslag på järnvägspolicyn i Sverige.¹⁴ Strax innan förstatligandet av järnvägen var politiken inriktad på att järnvägen skulle täcka sina kostnader och det fanns en »...förskjutning mot en uppfattning av statens järnvägar som ett affärsdrivande verk med skyldighet att förrenta sitt räntepliktiga kapital, som under senare år med styrka framhållits av riksdagen och vederbörande departementschefer» (SOU 1936:16, s. 64). Efter förstatligandet av järnvägen i Sverige 1939 ansågs det fortsatt att trafikslagen skulle täcka sina kostnader. Den första trafikutredningen efter andra världskriget (1944 års trafikutredning som utgavs 1947) menar att trafikverksamheterna ska vara ekonomisk självbärande. Samma syn fanns i 1953 års trafikutredning (se SOU 1961:23) som slutligen resulterade i 1963 års proposition (prop. 1963:191) där bättre konkurrens på transportmarknaden lyftes fram som motiv för att varje trafikslag skulle täcka sina kostnader. Här kan det dock noteras att propositionen föreslog att de trafiksvaga bandelarna skulle få ersättning för underskott.

Det var först i slutet av 1970-talet som marginalkostnadsprissättning fick genomslag i den svenska trafikpolitiken då principen om avgifter för full kostnadstäckning ändrades i och med regeringens proposition (1978/79:99). Det beskrevs att marginalkostnadsprissättning är lösningen för att skapa ett effektivt resursutnyttjande på transportmarknaden. Propositionen anger specifikt att stordriftsfördelar som förklaras av höga fasta kostnader och låga rörliga kostnader, samt förekomsten av effekter på andra än trafikanterna och trafikutövarna (externa effekter), innebär att det behövs ett inflytande från samhället för att skapa ett effektivt resursutnyttjande. Det är tydligt att 1979 års trafikpolitik utgår från Hotellings syn på effektiva priser inom verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader, det vill säga att det är den kortsiktiga marginalkostnaden som bör vara utgångspunkt för avgifter och att det är en förutsättning för ett effektivt nyttjande av samhällets resurser. Även om den aktuella propositionen beskriver fördelar med en kortsiktig marginalkostnadsprissättning, finns det inslag av Ramseyprissättning där väg- och järnvägssektorn behandlas olika. När det gäller järnvägen beskrivs behovet av att avlasta SJ från en del av de fasta kostnaderna för att göra det möjligt

13. Även 1932 års trafikutredning var inne på marginalkostnadsprincipen i en av sina förordningar (SOU 1935:12, s. 15): »Den samhällsekonomiskt riktiga fördelningen av transportuppgifterna kommer till stånd, om för varje fall det transportmedel anlitas, som kan verkställa den ifrågavarande transporten med *lägsta föränderliga kostnad*.«

14. Se Swahn (2018) för en mer detaljerad beskrivning av hur kostnadsansvaret har behandlats i trafikpolitiken från 1960-talet fram till 2017.

att sätta priser som »ansluter till marginalkostnaderna« (prop. 1978/79:99, Bilaga I, s. 61) medan vägsektorn kan beläggas med fasta tilläggsavgifter som så lite som möjligt påverkar trafikens omfattning och fördelning.

Synen på kostnadsansvar ändrades i och med 1988 års trafikpolitik (prop. 1987/88:50) då det infördes en prissättningsprincip som förespråkades av Coase, det vill säga krav om full kostnadstäckning inom transportsektorn. Återigen behandlades väg- och järnvägssektorn olika, där den senare fick dispens från kravet på full kostnadstäckning och det angavs att staten fick skjuta till det belopp som krävdes. Det som är signifikant för 1988 års syn på prissättning är att avgifterna för järnvägstrafiken delas upp i en fast del bestående av en fordonsavgift och en rörlig del som följer marginalkostnaden. Principen om kostnadsansvar i 1988 års proposition fick emellertid kritik av nationalekonomer (se prop. 1987/88:50, Bilaga I.3, s. 151–158). Bland annat ifrågasattes förslaget om full kostnadstäckning som en effektiv prissättningspolicy. Samtidigt beskrevs att en renodlad kortsiktig marginalkostnadsprissättning sällan är effektiv i praktiken. I stället bör avgifterna utgå från elasticiteten i de olika efterfrågefunktionerna (hos transportanvändarna) och möjligheten att använda tvådelade tariffer, där undanträngningseffekter av de fasta avgifterna i den tvådelade tariffen måste analyseras.

I och med 1998 års trafikpolitik (prop. 1997/98:56) svängde det återigen. Det blev nu en återgång till att kostnadsansvarets omfattning bör vara de kortsiktiga samhällsekonomiska marginalkostnader som trafiken ger upphov till. Motiven för att slopa den fasta delen av banavgiften handlade inte enbart om ett effektivt utnyttjande av infrastrukturen – SOU 2013:83 anger att konkurrensvillkoren mellan väg- och järnvägstrafiken hade stor betydelse, och den tunga landsvägstrafiken hade precis fått längre tillåten fordonslängd och högre tillåten axellast. Likt tidigare års trafikpolitik som förordat marginalkostnadsprincipen, anger propositionen att det finns anledning att avvika från en sådan prissättning. Motiveringen är att ett samhällsekonomisk effektivt resursutnyttjande måste vägas mot andra samhällsmål och att en politisk avvägning måste göras där bland annat fördelningseffekter på individer, hushåll och regioner beaktas, samt att produktionen och konsumtionen av transporter måste ses som en del i det allmänna skatteunderlaget.

Internationella transportmarknader lyfts fram i 1998 års trafikpolitik, vilket faller sig naturligt efter Sveriges EU-inträde 1994. Därefter kommer även EU-direktiv som påverkar vilka banavgifter Sverige kan ta ut. Nedan ges en kort beskrivning av hur EU:s och Sveriges prissättningspolicier förhåller sig till varandra.

5.2 Relationen mellan EU:s och Sveriges prissättningspolicyer

Sveriges relation till den internationella transportmarknaden påverkar prissättningen i 1998 års trafikpolitik. Det ges då möjlighet att göra avsteg från marginalkostnaden baserat på de förutsättningar som råder internationellt, och det beskrivs att det kan innebära lägre avgifter än de som ger full marginalkostnadstäckning. Det är främst den tunga godstrafiken som avses, där det menas att full marginalkostnadstäckning skulle kunna leda till en överflyttning av trafiken till utlandsregistrerade vägfordon. Det betonas att effektiviteten i svenska avgifter delvis är beroende av hur prissättningen ser ut i närområdet, och 1998 års trafikpolitik omfattar därför en långsiktig strategi för ett EU-samarbete på transportområdet där en (konkurrensmässigt) rättvis prissättning av transporter är ett prioriterat område.

Sverige och EU har länge haft en liknande syn på vilka avgiftsprinciper som bör gälla. Europeiska kommissionens grönbok (1995) om en prissättningspolicy inom transportmarknaden är starkt influerad av ekonomiska teorier kring marginalkostnadsprissättning och var ett stort steg mot en marginalkostnadsprincip för transporter inom EU. Prissättningen skulle emellertid vara både rättvis och effektiv, vilket framgår redan av titeln *Towards fair and efficient pricing in transport*. Denna avvägning återfinns i diskussionen om hur de fasta kostnaderna skulle finansieras, där grönboken menar att det inte är önskvärt med större transfereringar mellan olika sektorer i ekonomin och därför anser att infrastrukturen i princip bör täcka sina kostnader på lång sikt. Grönboken leder till ett vitpaper (Europeiska kommissionen, 1998) och sedermera direktiv 2001/14 som är specifikt för järnvägssektorn. Möjligheterna för järnvägsindustrin att täcka sina kostnader återfinns i direktivet som utgår från marginalkostnadsprincipen för avgifterna, men tillåter tilläggsavgifter för att uppnå full kostnadstäckning för infrastrukturförvaltarens kostnader. Samtidigt anges att avgifterna inte får vara så höga att de stänger ute marknadssegment som endast kan betala marginalkostnaden. Det är en form av Ramseyprissättning som förordas, där priselasticiteten hos olika marknadssegment är viktiga att beakta för effektiva avgifter.

Direktivet påverkar den svenska järnvägslagen (2004:519, kap. 7) som anger att banavgifterna ska vara marginalkostnadsbaserade, men särskilda avgifter får tas ut för att uppnå kostnadstäckning »om det är förenligt med ett samhällsekonomiskt effektivt utnyttjande av infrastrukturen«. Med andra ord måste hänsyn tas till marknadssegment som endast kan bära marginalkostnaden, precis som EU:s direktiv föreskriver.

Efter EU:s direktiv för järnvägssektorn ändras inte grundsynen på avgifter och kostnadstäckning i Sverige. Noterbart

är att det görs en tydligare koppling mellan avgifter och uppfyllelse av de transportpolitiska målen¹⁵ i 2006 års trafikpolitik (prop. 2005/06:160). Återigen påpekas att skatter och avgifter på transporter bör ta hänsyn till den internationella konkurrensen, och att det är viktigt att driva på en harmonisering inom EU när det gäller att prissätta externa effekter. Nu betonas dessutom behovet av en ökad differentiering av de marginalkostnadsbaserade avgifterna. Inom svensk transportpolitik förändras alltså inte synen på marginalkostnadsprincipen nämnvärt efter 1998 års trafikpolitik, och järnvägslagen (2004:519) fastställer än idag att banavgifterna ska vara marginalkostnadsbaserade med möjlighet till särskilda avgifter för att uppnå kostnadstäckning, givet att dessa är förenliga med ett samhällsekonomiskt effektivt utnyttjande av infrastrukturen. Det kan noteras att förändringar av den svenska järnvägslagen kommer att implementeras innan den 16 juni 2020, baserat på EU:s så kallade fjärde järnvägspaket. Ändringarna i järnvägspaketet innehåller dock inte några avsteg från marginalkostnadsprincipen som grund för banavgifter (se ändringsdirektivet 2016/2370/EU).

Som framkommit ovan har policyn kring kostnadstäckning varierat inom svensk transportpolitik, där den prissättning som förordats har varit marginalkostnadsbaserad eller tvådelad, med olika nivåer på tilläggsavgifter. Insikten att priset bör bidra till ett effektivt nyttjande av anläggningen har vägts mot behovet av finansiering, där transportanvändarnas pris-känslighet har varit en mer eller mindre uttalad faktor för den beslutade transportpolitiken. Besluten om prissättningspolicyser är i behov av kunskap för att de ska kunna omsättas i praktiken och ge önskad effekt. Detta presenteras i nästa kapitel tillsammans med en beskrivning av banavgifterna i Sverige.

15. Det övergripande målet är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet, medan delmålen är hög transportkvalitet, säker trafik, god miljö, regional utveckling, ett jämställt transportsystem, och att medborgarnas och näringslivets grundläggande transportbehov skall tillgodoses. (prop. 2005/06:160).

6. Från policy till praktik

ATT SÄTTA »RÄTT« PRIS är informationskrävande. En prisdifferentiering i tid och rum är exempelvis nödvändig för att en marginalkostnadsavgift ska leda till ett effektivt resursutnyttjande. Ramseys tilläggsavgift behöver även kunskap om transportköparens priskänslighet. Detsamma gäller den tvådelade avgiften där den fasta delen av avgiften behöver differentieras med avseende på priskänslighet för att bli en effektiv avgift. En perfekt differentiering är dock sällan praktiskt möjlig, utan behöver vara mer eller mindre trubbig i sin prisvariation.

Hänsyn behöver även tas till den lagliga möjligheten att införa en differentierad avgift som innebär en prisdiskriminering samt till hur marknadssituationen ser ut för utförandet av transporttjänster. Givet EU:s direktiv kring banavgifter menar Nash (2005) att tvådelade avgifter är den bästa lösningen när tågoperatörer har monopol på en eller flera linjer (exempelvis via upphandling i konkurrens). Om det däremot finns en faktisk eller potentiell konkurrens på en linje är den tvådelade avgiften ineffektiv eftersom den innebär en nackdel för mindre operatörer som har svårare att bära den fasta delen av avgiften – det vill säga den del av avgiften som inte är (direkt) relaterad till planerad eller faktisk användning – och därmed hämmar konkurrensen.

Med andra ord kan en tvådelad avgift bli diskriminerande när det finns flera tågoperatörer med olika stora marknadsandelar och, som påpekas av Nash (2005), olaglig enligt gällande EU-direktiv (och järnvägslagen (2004:519)). Detta är särskilt tydligt när den fasta delen är helt orelaterad till hur mycket en operatör nyttjar infrastrukturen under ett år, vilket innebär att den fasta delen av avgiften blir relativt stor för exempelvis de internationella godstågsoperatörerna som utnyttjar ett lands infrastruktur i liten utsträckning. Det innebär att konkurrensen mellan operatörer blir snedvriden, eftersom stora aktörer gynnas av den tvådelade avgiften. Med konkurrens *på*

spåren och med begränsade resurser hos infrastrukturägaren är marginalkostnader med rörliga tilläggsavgifter (Ramsey-prissättning) därför att föredra (Nash, 2005). Här bör det även poängteras att marknadssituationen (konkurrensen) påverkar det pris som konsumenterna av transporttjänsterna möter och hur det förhåller sig till transporttjänsternas marginalkostnad. Ju större marknadsmakt, desto större möjlighet har tågoperatören att sätta priser över marginalkostnaden (den generaliserade kostnaden per resa/transport). Det kan exempelvis behövas någon form av prisreglering för att begränsa de negativa konsekvenserna som marknadsmakten eller monopolsituationen innebär.

Oavsett om trafikpolitiken väljer en tvådelad eller marginalkostnadsbaserad avgift, behövs det kunskap om de olika kostnaderna som är förknippade med järnvägstransporter för att kunna sätta »rätt« pris vid rätt tillfälle. Nedan presenteras metoder för att ta fram kostnader som ligger till grund för de avgifter som har använts och används idag. Fokus ligger på beräkningen av kostnader för infrastrukturförvaltning eftersom Sverige och EU har valt att vertikalt separera infrastrukturförvaltning och utförande av transporttjänster och då använt marginalkostnader som utgångspunkt för banavgifterna sedan 1990-talet, något som även inneburit att den empiriska forskningen har en tyngdpunkt på den prissättningen. Se Jansson med flera (2015) för en genomgång av optimal prissättning inom kollektivtrafik, där priset anges vara lika med den generaliserade kostnaden per resa som är summan av marginalkostnaden för producenten och marginalkostnaden för användaren av transporttjänsten.

16. Detta avsnitt baseras på Odolinski och Wheat (2019).
17. Minitarifferna angavs med belopp per 100 kg för olika kilometeravstånd (SOU 1939:3).

6.1 Metoder för kostnadsberäkning¹⁶

De metoder som används för att beräkna (marginal)kostnader för järnvägstrafik kan delas upp i tre kategorier:

- › Bokföringsansatsen: består av att definiera kostnader som fasta eller rörliga för att sedan allokera kostnader till en trafikenhets.
- › Den mekanistiska ansatsen: består av ingenjörsmässiga modeller och etablerar samband mellan trafik och nedbrytning för att sedan koppla nedbrytning till kostnader.
- › Den statistiska ansatsen: etablerar ett direkt samband mellan observationer av trafik och kostnader.

Bokföringsansatsen har använts flitigt genom järnvägens historia, exempelvis av 1907 års svenska taxekommitté för att fastställa så kallade minimitariffer där endast de »föränderliga« kostnaderna ingick med avsikten att ge uttryck för de merkostnader som orsakas av trafiken (SOU 1939:3, s. 27).¹⁷ Resonemanget kring beräkningen av minitariffer för tankarna

mot en marginalkostnad. Bokföringsansatsen tar dock fram genomsnittliga rörliga kostnader snarare än marginalkostnader. Även i USA användes bokföringsansatsen under större delen av 1900-talet, trots att den hade fått kritik av ekonomer redan under sent 1800-tal för att baseras på mer eller mindre godtyckliga metoder för att allokera kostnader till olika aktiviteter (se exempelvis Taussig, 1891). I Storbritannien användes en mix av bokföringsansatsen och ingenjörsmässiga modeller så sent som 2007.

Den mekanistiska ansatsen försöker etablera fysiska samband på en detaljerad nivå. Inom järnvägssektorn är den främst användbar för att ta fram slitage- och nedbrytningskostnader. Kortfattat genomförs simuleringar med hjälp av ingenjörsmässiga modeller för att få fram prediktioner på nedbrytning av infrastrukturen (tåget) som har orsakats av en viss egenskap hos tåget (infrastrukturen). Nedbrytningen kopplas sedan till kostnader för nödvändiga åtgärder.

Den statistiska ansatsen är helt empirisk och etablerar samband på en mer aggregerad nivå jämfört med de ingenjörsmässiga modellerna. Den utgår från en kostnadsfunktion för att etablera samband mellan kostnader och trafik, och är användbar i beräkningen av marginalkostnader samt för att utvärdera stordrifts- och samordningsfördelar eller olika förändringar inom järnvägsindustrin. Kostnadsfunktionen är väl förankrad i produktionsteori och är – jämfört med en produktionsfunktion – ett något enklare sätt att ge en bra representation av en produktionsteknologi, särskilt när det är en verksamhet som använder ett flertal insatsvaror för att producera flera olika typer av produkter.¹⁸

Det finns för- och nackdelar med både den statistiska och mekanistiska ansatsen. En styrka med den statistiska är att den använder faktiska kostnader för att etablera samband som kan ta hänsyn till produktionsmiljön, givet en lämplig specifikation av kostnadsfunktionen. Den statistiska ansatsen har emellertid problem med att ta fram samband som är komplexa eller högt korrelerade, och de skattade sambanden kan ifrågasättas när det finns underliggande mekanismer som, när de förändras, kan påverka det etablerade sambandet. Den mekanistiska ansatsen har fördelen att den modellerar de underliggande mekanismerna bakom samband och kan vara särskilt användbar för att ta fram differentierade marginalkostnader, förslagsvis för tågfordon med egenskaper som påverkar nedbrytningen av infrastrukturen på olika sätt. Datatillgång är emellertid ofta en begränsning och fler mekanismer kräver fler parametrar som kan skapa en ökad osäkerhet i modellen. Därutöver har kopplingen mellan nedbrytning och kostnader ofta varit bristfällig i modeller som använder den mekanistiska ansatsen då den baserats på antaganden om nödvändiga åtgärder och använder enhetspriser för dessa åtgärder som inte tar hänsyn till förekomsten av stordriftsfördelar. Det finns dock

18. En produktionsfunktion behöver information om inputkvantiteter medan kostnadsfunktionen i stället använder information om inputpriser. Här kan nämnas att kostnadsfunktionen baseras på dess dualitet med produktionsfunktionen, vilket innebär att den härleds från en produktionsfunktion med antagandet att firman försöker kostnadsminimera, och att detta bestämmer den mix av inputfaktorer som används i produktionsfunktionen, samt att inputpriser och outputs är exogent bestämda. Därutöver finns det en rad egenskaper som kostnadsfunktionen bör ha som följer av en kostnadsminimering, exempelvis att funktionen ska vara konkav i inputpriser (om priset på en insatsvara höjs ändras mixen av input på ett sätt som ger lägre kostnader jämfört med om mixen hålls konstant), den ska inte vara negativ etc. (se McFadden, 1978, för mer detaljer).



Kostnadsfunktionen ges ofta en funktionell form för att skatta hur olika faktorer påverkar kostnader (det går även att använda icke-parametriska metoder såsom »Data envelopment analysis«). En av de första funktionella former som användes för att analysera järnvägens kostnader var linjära kostnadsfunktioner enligt:

$$K = \alpha + \beta q$$

där kostnader (K) bestäms av en fast komponent (α) och en komponent (β) som är proportionell mot output (q). Denna kostnadsfunktion kritiserades eftersom den innebär konstanta marginalkostnader, det vill säga att det inte finns någon avtagande avkastning för en ytterligare enhet av en insatsvara – samt att den saknade ett (eller flera) inputpris(er). Den så kallade Cobb-Douglas-funktionen löste detta problem och kan uttryckas enligt

$$K = e^{\alpha} \left(\prod_{k=1}^m q_k^{\beta_k} \right) \left(\prod_{r=1}^n p_r^{\gamma_r} \right)$$

vilket i logaritmisk form är

$$\ln K = \alpha + \sum_{k=1}^m \beta_k \ln q_k + \sum_{r=1}^n \gamma_r \ln p_r$$

med m outputs och n inputs. Ekvationen kan skattas med exempelvis minsta kvadratmetoden, där α , β_k och γ_r är de parametrar som skattas. Även Cobb-Douglas-funktionen är restriktiv eftersom den antar att kostnadselasticiteten för output är konstant och att en proportionell förändring i ett inputpris leder till en lika stor proportionell förändring i inputmixen (substitutionselasticiteten mellan inputfaktorer är enhetlig). Christensen med flera (1971; 1973) föreslog en mer flexibel funktionell form med namnet Translog (baseras på »Transcendental logarithm«)

$$\begin{aligned} \ln K = & \alpha + \sum_{k=1}^m \beta_k \ln q_k + \sum_{r=1}^n \gamma_r \ln p_r \\ & + 1/2 \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{kl} \ln q_k \ln q_l \\ & + 1/2 \sum_{r=1}^n \sum_{s=1}^n \gamma_{rs} \ln p_r \ln p_s \\ & + \sum_{k=1}^m \sum_{r=1}^n \delta_{kr} \ln q_k \ln p_r \end{aligned}$$

som är en andra ordningens approximation av en kostnadsfunktion som tillåter icke-konstanta kostnadselasticiteter. Denna funktionella form användes exempelvis av Johansson och Nilsson i deras inflytelserika studie (2004) av marginalkostnader för underhåll med avseende på trafik. För att ge en bra representation av

verkligheten behövs det ofta observationer över tid (t). Detta gör det möjligt att ta hänsyn till teknisk förändring (produktionsmöjligheten förändras) genom att exempelvis inkludera en trendvariabel eller så kallade årsvisa dummyvariabler. Därutöver ger tidsserien oss möjlighet att ta hänsyn till dynamiken i produktionen; kostnader under ett år kan ju ha en effekt på kostnaderna under nästkommande år. Detta kan vara särskilt viktigt i analysen av kostnader för infrastrukturjänster där en trafikökning kan resultera i ökade underhållskostnader, vilket i sin tur kan påverka kommande underhållskostnader. Denna dynamik fångar vi genom att inkludera föregående års kostnader i kostnadsfunktionen. Vi kan uttrycka funktionen enligt (baserat på en Cobb-Douglas-funktion för att förenkla framställningen)

$$\ln K_t = \alpha + \theta \ln K_{t-1} + \sum_{k=1}^m \beta_k \ln q_{kt} + \sum_{r=1}^n \gamma_r \ln p_{rt}$$

där effekten på kommande års kostnader efter en förändring i exempelvis output (q) kan spåras via parametern (θ) för laggade kostnader ($\ln K_{t-1}$). Detta är en variant av den så kallade *autoregressive distributed lag model* som även inkluderar laggade förklaringsvariabler (exempelvis $\ln K_{t-1}$). Med den dynamiska modellen kan vi fånga den »fullständiga« effekten av en förändring i output. Mer specifikt definieras en »jämviktskostnad« som anger att det inte finns någon tendens att förändra kostnaden, enligt

$$\ln K_t = \ln K_{t-1} = \ln K^j.$$

En kostnad i jämvikt kan då uttryckas som

$$\ln K^j = \frac{\alpha}{1-\theta} + \sum_{k=1}^m \frac{\beta_k}{1-\theta} \ln q_k + \sum_{r=1}^n \frac{\gamma_r}{1-\theta} \ln p_r$$

Den effekt som en förändring har på årets kostnader och kommande års kostnader fångas av

$$\frac{\beta_k}{1-\theta}.$$

Förekomsten av denna intertemporal effekt har belagts av Odolinski och Nilsson (2017a) som tolkar att det tar tid för infrastrukturförvaltaren att anpassa underhållskostnaderna efter en trafikökning; parametern för föregående års underhållskostnader (θ) är positiv men under 1.

möjlighet att kombinera den mekanistiska och empiriska/statistiska ansatsen, vilket Smith med flera (2016; 2017) gör för att beräkna marginalkostnader för olika tågfordon.

Oavsett vilken metod som används behöver en beräkning av marginalkostnader (MK) inom järnvägsområdet ange den extra kostnad (K) som orsakas av en extra enhet trafik (Q) som rör sig en viss längd (här kilometer, km) på infrastrukturen:

$$MK = \frac{\partial K}{\partial Qkm}$$

Trafikmättet som används (Qkm) kan vara antingen tåg-, fordons- eller bruttoton-km (i studier av operatörskostnader används ofta person- eller nettoton-km). I litteraturen är det vanligt att beräkna marginalkostnaden genom att multiplicera trafikens kostnadselasticitet ($\partial \ln K / \partial \ln Q$) med genomsnittskostnaden (K/Qkm), vilket baseras på följande definition (se exempelvis Munduch m.fl., 2002, och Odolinski och Nilsson, 2017a)

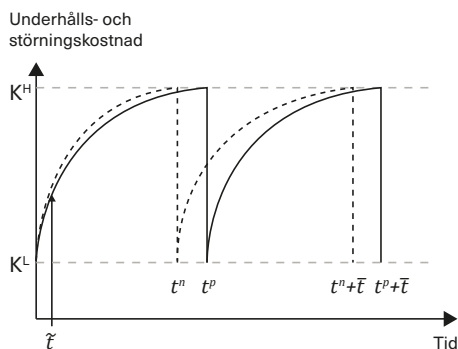
$$MK = \frac{\partial K}{\partial Qkm} = \frac{Qkm}{K} \frac{\partial K}{\partial Qkm} \frac{K}{Qkm} = \frac{\partial \ln K}{\partial \ln Q} \frac{K}{Qkm}$$

Denna specifikation gör det möjligt att separera trafikens och spårlängdens påverkan på kostnader. Denna separation ska emellertid inte tolkas som att trafikens påverkan på kostnader bör analyseras isolerat från andra kostnadsdrivare. För att etablera ett robust samband mellan trafik och kostnader är det viktigt att ta hänsyn till infrastrukturens egenskaper såsom förekomsten av växlar, broar och tunnlar, samt anläggningens olika kapacitet att hantera typ och mängd av trafik, vilket kan fångas av exempelvis tillåten hastighet, största tillåtna axellast och linjekapacitet. Dessa variabler påverkar de kostnader som uppstår och kan även vara viktiga för att analysera hur marginalkostnaden för trafik varierar. Exempelvis kan ett högt kapacitetsutnyttjande innebära (mer) upphackade tider i banan för att genomföra underhåll och att underhåll i högre grad behöver utföras nattetid (se Odolinski och Boysen, 2019, som analyserar hur detta påverkar marginalkostnaden för underhåll).

Reinvesteringar utförs inte lika ofta som underhållsåtgärder, men påverkas också av tågtrafiken. En beskrivning av detta ges av figur 2 som illustrerar hur en reinvestering tidigareläggs (från t^p till t^n) till följd av en (temporär) trafikökning. Underhålls- och störningskostnaden är låg (K^l) direkt efter en reinvestering och ökar över tid (med ackumulerad trafik) tills kostnadsnivån (K^h) kräver en ny reinvestering (notera att en *permanent* ökning i trafiken skulle innebära att reinvesteringintervallen $\bar{t}$ blir kortare).

För att etablera ett samband mellan reinvesteringarkostnader och trafik behövs relativt långa tidsserier och något annorlunda modeller och metoder. Detta var en anledning till att

Figur 2. En temporär trafikökning (tidpunkt $\tilde{t}$) och påverkan på reinvesteringssintervall, där K^H är den kostnad som motiverar en reinvestering och K^L är den kostnad som uppnås direkt efter en reinvestering (omarbetad figur från Andersson m.fl., 2016).



det under lång tid inte fanns kunskap om marginalkostnader för reinvesteringar (se exempelvis SIKÄ, 2002, som belyser denna fråga). En av de metoder som har använts är en så kallad tvåstegsmodell, där det första steget är en skattning av sannolikheten för att en reinvestering genomförs på en viss del av järnvägsnätet under ett specifikt år. I det andra steget genomförs en skattning av hur kostnaden för reinvesteringen påverkas av olika faktorer såsom trafik (se Andersson m.fl. 2012). En annan metod som har använts är en så kallad överlevnadsanalys, som likt det första steget i tvåstegsmodellen skattar risken för en reinvestering med avseende på trafik (se Andersson m.fl. 2016).¹⁹

I analysen av infrastrukturkostnader kan det vara nödvändigt att ta hänsyn till relationen mellan underhåll och reinvesteringar. Som indikeras av figur 2 underhåller en kostnadsminimerande infrastrukturförvaltare sin anläggning fram till dess att kostnaderna för underhållet och trafikstörningarna (som orsakas av en utsliten anläggning) når en nivå som innebär att det är billigare att genomföra en reinvestering i stället för att fortsätta underhålla anläggningen. Underhållet kommer därmed att påverka reinvesteringen och vice versa. Effekten av en trafikförändring kan därmed studeras utifrån denna dynamiska kontext, vilket Odolinski och Wheat (2018) gör med hjälp av en så kallad vektor autoregressiv modell. De visar att en ökning av underhållskostnader under år t (exempelvis till följd av en trafikökning) kan förklara en ökning av reinvesteringsskostnader under år $t + 2$, vilket är i linje med att anläggningen underhålls fram till dess att kostnaderna har nått en nivå som gör det nödvändigt att genomföra en reinveste-

19. En jämförelse mellan dessa metoder genomförs av Odolinski med flera (2018), där en slutsats (något förenklat) är att tvåstegsmodellen har fördelen att den även tar hänsyn till hur trafik kan påverka storleken på reinvesteringsskostnader, vilket inte överlevnadsmodellen gör.

ring.²⁰ Specifikt kan trafikens påverkan på kostnader spåras över tid och mellan underhålls- och reinvesteringsåtgärder.

Som indikeras av figur 2 behöver infrastrukturförvaltaren även ta hänsyn till störningskostnader, som blir högre när anläggningens tillstånd försämras, allt annat lika. Allt annat är dock inte lika. Utnyttjandet av linjekapacitet varierar och skapar olika mycket trängsel. En beskrivning av detta ges av figur 3, där diagrammet till vänster visar hur ett tåg blir försenat men inte orsakar några sekundära förseningar då det finns luft i tidtabellen, medan diagrammet till höger inkluderar ett extra tåg som innebär att den primära förseningen av det första tåget resulterar i sekundära förseningar, det vill säga följd-förseningar. En annan kapacitetsrelaterad kostnad är så kallade knapphetskostnader som består av kostnader för att tillgänglig kapacitet inte kan möta den efterfrågan som finns.

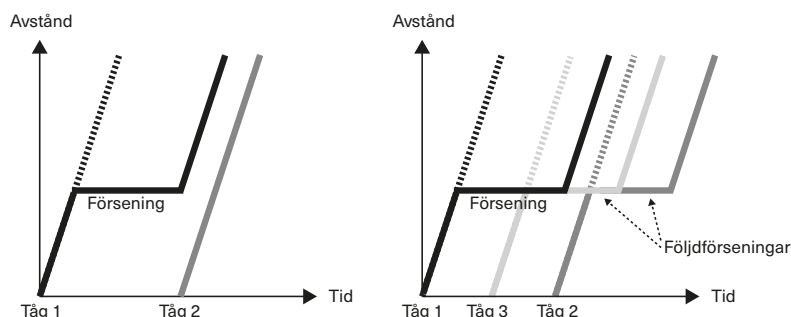
För att kunna beräkna hur ett extra tåg påverkar trängselkostnader behövs ett samband mellan kapacitetsutnyttjandet och järnvägssystemets tillförlitlighet. Detta samband kan etableras med olika metoder, exempelvis med en analytisk eller statistisk ansats, alternativt simuleringar (Mattson, 2007). Kombinerat sambandet med information om antal passagerare och mängden gods samt förseningstidsvärden är det möjligt att sätta ett värde på trängselkostnaden för ett ytterligare tåg som trafikerar banan. Storbritannien har exempelvis haft trängselavgifter sedan 2002 som baserats på studier av hur kapacitetsutnyttjandet påverkar följd-förseningar (se Gibson m.fl. 2002 och Arup, 2013). Knapphetskostnader är mer svåråtgångade. Som Nilsson och Haraldsson (2016) anger behövs information om hur många ansökningar som får ett sämre tidtabelläge än det som har efterfrågats, hur många operatörer som avstår från att söka tidtabellägen därför att det inte anses meningsfullt att försöka och hur många ansökningar om tidtabellägen som avslås helt. Alternativt kan en auktion av tåglägen ge information om knapphetskostnader (se Nilsson, 2002).

Andra externa kostnader som orsakas av tågtrafiken är kostnader för buller och olyckor. Bullerkostnaderna består dels av de direkta kostnaderna som individer upplever vid bullerexponering, dels kostnader på längre sikt till följd av de negativa hälsoeffekter som bullerexponering orsakar.²¹ Dessa kostnader analyseras i exempelvis Swärdh och Genell (2016) som använder beräkningar av bullerexponering och betalningsvilja för att minska denna exponering (en monetär värdering som baseras på variationer i småhuspriser), samt effektsamband mellan buller och negativa hälsoeffekter (hjärtinfarkt, kärlkramp och högt blodtryck) där värderingen av hälsoeffekter består av exempelvis kostnader för förlorade levnadsår, sjukdomssymptom, produktionsbortfall och vårdkostnader (se Nerhagen m.fl., 2015, för en genomgång). Kostnader för olyckor beräknas av Jonsson med flera (2019) och baseras

20. Den skattade effekten ska emellertid inte tolkas som ett kausalt samband då den består av en så kallad Granger-kausaltet som i detta fall säger att ökningen i underhållskostnader år t ger oss en bättre prediktion av reinvesteringskostnader år $t + 2$.

21. Beräkningen av bullerkostnaderna (och andra miljökostnader) kan sägas tillhöra en ytterligare kategori av ansatser för att beräkna marginalkostnader för trafik. På engelska benämns ansatsen *Impact Pathway Approach*, där stegen består av att 1) beräkna förändringen i buller/utsläpp, 2) beräkna spridning (skillnader i exponering), 3) etablera samband mellan exponering och hälsoeffekter (främst från epidemiologiska studier) och 4) ge en monetär värdering av hälsoeffekterna.

Figur 3. Illustration av hur ett extra tåg kan orsaka följdförseningar (omarbetsad figur från Gibson m.fl., 2002).



på den ökade risken för plankorsningsolyckor när tågtrafiken ökar och en genomsnittlig olyckskostnad bestående av ett så kallat humanvärde (kostnader för ett förlorat liv eller för skador) och materiella kostnader (skador på fordon, vårdkostnader, produktionsbortfall etc.).

22. Projekten har fått benämningen SAMKOST.

6.2 Banavgifter i Sverige

Som beskrivits ovan finns det metoder för att beräkna de olika delarna av tågtrafikens samhällsekonomiska marginalkostnader. Det har skett en utveckling av kunskapen om marginalkostnaderna genom åren, framför allt sedan Sverige och EU valde att vertikalt separera infrastrukturförvaltningen och utförandet av järnvägstransporter och därmed fick ett (ökat) behov att ta ut banavgifter. Beräkningar av marginalkostnader behöver genomföras på svenska data för att de ska vara relevanta för banavgifterna i Sverige. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) har därför fått en rad regeringsuppdrag²² sedan 2012 att uppdatera och komplettera beräkningar av de olika trafikslagens marginalkostnader. I dagsläget finns det marginalkostnadsberäkningar för nedbrytning och slitage av järnvägsanläggningen samt för buller och olyckor. Marginalkostnader för trängsel och knapphet saknas, förutom den påverkan som kapacitetsutnyttjandet har på underhållskostnader. Det senare innebär specifikt att olika nivåer av kapacitetsutnyttjande skapar olika produktionsmiljöer för underhållsentreprenörerna. En viktig del i produktionsmiljön avser vilka tider som underhållsentreprenören får för att utföra det arbete som krävs. När kapacitetsutnyttjandet är högt är tiderna ofta uppdelade i flera (mindre) delar, alternativt behöver arbetet i högre grad utföras nattetid, något som innebär högre underhållskostnader. Ekonometriska skattningar av

Odolinski och Boysen (2019) visar också att ett högre kapacitetsutnyttjande innebär en högre marginalkostnad för utnyttjandet av infrastrukturen.

Strukturen på banavgifterna i Sverige har varierat genom åren, dels för att politiken har haft olika syn på hur kostnader utöver marginalkostnaden ska finansieras, dels för att det har saknats beräkningar av vissa kostnader, exempelvis reinvesteringar, buller, trängsel och knapphet. Införandet av banavgifter i Sverige skedde 1985 då SJ genomförde en intern separation av infrastrukturförvaltningen från utförandet av transporttjänster i sin redovisning (SOU 2013:83). När den vertikala separationen genomfördes 1988 var banavgifterna uppdelade i en fast och en rörlig avgift. Den fasta delen innehöll en fordonsavgift, där ett normallok betalade en årlig avgift på 245 000 kronor, en motorvagnsenhet bestående av två vagnar betalade 100 000 kronor, en personvagn 50 000 kronor och en tvåaxlig godsvagn 7 300 kronor (Nilsson, 1990).

Värt att notera är att det fanns en differentiering av banavgifterna med avseende på fordonsegenskaper som slopades från och med 1999 då det ansågs att det främst är tågets vikt som är betydelsefull för nedbrytningskostnaderna. Differentieringen utifrån hastighet behölls, vilket i princip innebär att avgiften differentierades efter fordonens gåengegenskaper (SIKA, 2000). Som nämnts tidigare förändrades synen på kostnadstäckning i och med 1998 års trafikpolitik som angav att banavgifterna skulle motsvara de externa (kortsiktiga) samhällsekonomiska kostnaderna. Detta innebär att banavgifterna sänktes ordentligt.

Avgifterna var relativt konstanta fram till 2013 för att sedan öka successivt. En anledning till ökningen var att ny kunskap om tågtrafikens kostnader togs fram, bland annat av Andersson (2007), och det blev tydligt att avgifterna var lägre än de skattade marginalkostnaderna. Detta innebär i sin tur ett beslut på uppdrag av dåvarande regering om att öka banavgifterna, vilket framgår av den nationella planen för transportsystemet för 2014–2025 där Trafikverket (2013) tar fasta på vad som föreskrivs av järnvägslagen (2004:519) och EU-direktiv (2012/34/EU): att marginalkostnaden är en miniminivå för avgifterna. Som exempel på ökningen kan nämnas att den så kallade spåravgiften (en del av den totala banavgiften) var 0,0036 kronor per bruttotonkilometer för godståg och 0,0126 kronor per bruttotonkilometer för persontåg 2012, medan motsvarande avgifter är 0,0101 respektive 0,0163 kronor per bruttotonkilometer 2020 (genomsnitt av avgifterna för de olika medelaxellasterna). Det innebär en nominell ökning med 181 procent för godståg och 29 procent för persontåg.

De avgifter som tas ut under 2020 benämns spåravgift, tåglägesavgift och passageavgift (drifts- och olycksavgifterna ingår i tåglägesavgiften från och med 2015). Därutöver finns

så kallade kvalitetsavgifter som betalas av den part som orsakar en försening (här ingår dock inte kostnader för följd-förseningar som orsakats av trängsel) samt avgifter för tjänster etc. Tidigare fanns även en emissionsavgift för förbränningsmotor-drivna fordon, men den slopades från och med Tågplan 2020. Genomsnittliga banavgifter beräknas av Trafikverket (2018b) och uppgår till 9,7 kronor/tågkilometer för persontåg och 17 kronor/tågkilometer för godståg. Här bör det poängteras att godstågen är betydligt tyngre än persontågen och att spåravgiften (som är en viktig del av banavgiften) baseras på tågens bruttotonkilometer eftersom vikten är en drivande faktor för nedbrytning och slitage av spåranläggningen.

Det finns anledning att differentiera spåravgifter så att de skapar incitament hos operatörer att köra mer spårvänliga fordon och att infrastrukturen nyttjas mer effektivt genom att de betalar för vad det extra kapacitetsutnyttjandet kostar. Som nämnts slopades dock fordonsdifferentiering 1999, och har inte återinförts. I nuläget finns en spåravgift som differentieras med avseende på medelaxellast. Det finns ett stöd för en sådan differentiering baserat på ingenjörsmässiga modeller som visar att axellasten har en stor påverkan på nedbrytningen av järnvägen (Öberg m.fl., 2007). Odolinski (2019a) visar även med en statistisk ansats hur marginalkostnaderna varierar med avseende på tågens medelaxellast.

6.3 Vad saknas i de svenska banavgifterna?

En viktig komponent som i princip saknas i avgifterna är kostnader för trängsel och knapphet. En sådan avgift skulle främst påverka persontågen eftersom dessa transporter har en hög efterfrågan under vissa tider på dygnet och på vissa bansträckor vilket skapar flaskhalsar, medan godstrafiken har större möjlighet att anpassa körtider och kan använda andra, mindre trafikerade sträckor. Trafikverket började differentiera tåglägesavgiften (kronor/tågkilometer) 2011 där sträckor med högt kapacitetsutnyttjande fick en högre nivå, och införde även en passageavgift i Stockholm, Göteborg och Malmö under morgon och eftermiddag på helgfria vardagar. I vilken grad dessa avgifter speglar den faktiska marginalkostnaden för trängsel och knapphet är svårt att säga eftersom det saknas sådana studier för det svenska järnvägsnätet. Dock, som nämnts tidigare, visar Odolinski och Boysen (2019) att marginalkostnaderna för underhåll varierar med kapacitetsutnyttjandet, men detta avser inte kostnader för följd-förseningar eller att efterfrågad kapacitet inte tillgodoses.

Det saknas även banavgifter för buller, trots att det finns skattade marginalkostnader för denna negativa externalitet (se Swärdh och Genell, 2016). En förklaring är att det inte finns ett EU-direktiv att ta ut bulleravgifter, utan endast en ge-

nomförandeförordning från EU-kommissionen (2015/429) som anger regler för att differentiera banavgifter med avseende på bullernivåer. För närvarande är det endast Tyskland, Nederländerna och Schweiz som har infört bullerdifferentierade avgifter.

Banavgifterna i Sverige har helt klart förändrats genom åren, vilket både beror på policyförändringar och på ny kunskap om marginalkostnader. I dagsläget är alltså avgifterna lägre än de skattade marginalkostnaderna, men ska höjas till den externa marginalkostnaden enligt den nationella planen för transportsystemet för åren 2014–2025. Hur förhåller sig de svenska banavgifterna till skattade marginalkostnader och hur ser motsvarande relation ut för andra trafikslag? Är avgifterna effektiva och rättvisa? Dessa frågor berörs i nästa kapitel.

7. Effektiva och rättvisa avgifter?

ENLIGT MARGINALKOSTNADSPRINCIPEN leder ett pris som motsvarar marginalkostnaden till ett effektivt resursutnyttjande. Det pris tågoperatörerna betalar för att få köra på banorna spelar en viktig roll i detta avseende och kan påverka konsumenternas generaliserade transportkostnad (monetära och icke-monetära uppoffringar), bland annat beroende på hur konkurrenssituationen ser ut. Som beskrivits tidigare finns det andra prissättningsprinciper som innebär priser över marginalkostnaden och som enligt dess förespråkare skapar ett ännu effektivare resursutnyttjande. Oavsett vilken prissättningsprincip man utgår från kan det konstateras att enligt teorin skapar ett pris under marginalkostnaden ett ineffektivt resursutnyttjande. Förhållandet mellan avgifterna för olika trafikslag kan emellertid vara viktigare än den totala storleken på avgifterna, något som tidigt har lyfts fram inom forskningen kring transportpriser, exempelvis av Allais med flera (1965). Om avgiften höjs till marginalkostnadsnivå för exempelvis tågtrafiken samtidigt som vägtrafiken inte internaliserar sina marginalkostnader, kan det uppstå effektivitetsförluster om vägtrafiken har relativt högre externa marginalkostnader och det sker en överflyttning från järnväg till väg. En lösning på detta är att båda trafikslagen betalar sina externa marginalkostnader fullt ut. Men en banavgift under marginalkostnaden kan vara önskvärd från ett effektivitetsperspektiv om det av olika anledningar inte är möjligt att låta vägtrafiken betala sina externa marginalkostnader (se Nilsson, 1992).

Eftersom avgiftsförändringar ofta inte sker på det sätt teorin förespråkar kan det vara bra att belysa relationen mellan trafikslagens externa marginalkostnader liksom hur stor benägenheten är att byta trafikslag när det sker avgiftsförändringar (se avsnitt 7.1).

Det finns även ett rättviseperspektiv kring avgifter som innebär att trafikslag betalar olika stora delar av sina externa

marginalkostnader, eller mer generellt att dessa kostnader inte täcks av trafikens skatter och avgifter. Exempelvis kritiserar Ruggles (1949) och Coase (1970) den omfördelning av resurser som marginalkostnadsprissättning innebär, där resurser fördelas från icke-användare (skattebetalare) till användare av den specifika infrastrukturen/transporten för att täcka alla kostnader.²³ Vickrey (1948) menar å andra sidan att frågor om fördelning av resurser bör skötas via inkomstskatt eller andra skatter som är effektiva för att fördela resurser (ett vanligt exempel är fastighetsskatt), i stället för att låta dessa frågor påverka prissättning inom naturliga monopol.²⁴

Ytterligare en aspekt som berör rättviseperspektivet är hur effektivt det naturliga monopolet är i att producera infrastrukturjänster och på vilket sätt det skulle påverka marginalkostnaderna och banavgifterna. Detta beskrivs kortfattat i ett avsnitt nedan, men först presenteras hur de svenska banavgifterna förhåller sig till skattade marginalkostnader och hur motsvarande relation ser ut för andra trafikslag.

7.1 Relationen mellan avgifter och marginalkostnader

Betalar trafiken sina externa marginalkostnader via skatter och avgifter? Ett vanligt mått på detta är internaliseringsgrad som är ett relativt mått och beräknas genom att man dividerar totala skatter och avgifter med externa marginalkostnader. Det innebär att en internaliseringsgrad under 1 anger att ett trafikslag betalar mindre än de externa kostnader som trafiken ger upphov till, och omvänt innebär en internaliseringsgrad över 1 att trafikslaget betalar mer. En effektiv prissättning enligt marginalkostnadsprincipen motsvarar en internaliseringsgrad lika med 1 för alla trafikslag. Järnvägens internaliseringsgrad och hur den förhåller sig till vägtrafikens internaliseringsgrad har därför undersökts och belysts i en rad rapporter, framför allt av Trafikanalys. Även storleken på de icke internaliserade marginalkostnaderna brukar redovisas (exempelvis kronor per tonkilometer eller kronor per personkilometer), eftersom dessa ger en bättre bild av vilken effekt en prisförändring kan få för respektive trafikslag. Exempelvis kan ett trafikslag ha hög internaliseringsgrad men ändå orsaka höga externa marginalkostnader, samtidigt som ett annat har en låg internaliseringsgrad och även låga externa marginalkostnader.

Trafikanalys (2019) sammanställer internaliseringsgraden och de icke internaliserade kostnaderna för järnväg och andra trafikslag för 2018. Dessa återges i tabell 1, där resultaten för väg- och järnvägstrafik avser rapportens vägda genomsnitt mellan landsbygd och tätort. Rapporten utgår från marginalkostnader som tagits fram inom ramen för VTI:s regeringsuppdrag kring trafikens samhällskostnader (SAMKOST) och

23. Med andra ord nöjer de sig inte med det så kallade Kaldor-Hicks-kriteriet som anger att investeringen är effektiv om det är teoretiskt möjligt att kompensera dem som får det sämre.
24. Priser och fördelning av resurser är en fråga som diskuterats mycket inom litteraturen kring prissättning av vägar. Se exempelvis Lindsey (2006) eller Levinson (2010) för en genomgång.

Tabell 1. Internaliseringsgrad och icke internaliserad extern marginalkostnad, kronor per person- respektive tonkilometer. Exklusive trängsel- och knapphetskostnader. Källa: Trafikanalys (2019).

Trafikslag	Internaliseringsgrad	Icke internaliserad marginalkostnad
<i>Persontåg</i>	1,06	-0,005
<i>Godståg</i>	0,45	0,03
Personbil, bensin	1,23	-0,06
Personbil, diesel	0,80	0,05
Buss, diesel*	0,79	0,04
Tung lastbil utan släp	0,72	0,13
Tung lastbil med släp	0,65	0,06
Färjetrafik (persontrafik)	0,70	0,12
Sjöfart (godstrafik)	1,20	-0,007
Flygtrafik**	>3	-0,20

* Bussar som drivs med HVO eller biogas betalar inga energi- och koldioxidskatter (internaliseringsgrad=0) och har en icke internaliserad marginalkostnad på 0,10 kr per personkilometer.

** Avgående inrikesflyg från Arlanda. Kostnaden för flygets koldioxidutsläpp kan anses vara internaliserad i och med handeln med utsläppsrätter. Inkluderas flygets kostnader för koldioxidutsläpp är motsvarande internaliseringsgrad 1,1 och den icke internaliserade externa marginalkostnaden -0,03. För utrikesflyg ser bilden annorlunda ut (se Nilsson och Haraldsson, 2018).

de som rekommenderas av ASEK (Trafikverket, 2018a). Det bör även understrykas att marginalkostnaden är underskattad då den inte inkluderar trängsel- och knapphetskostnader. Sannolikt skulle dessa marginalkostnader förändra relationen mellan trafikslagen och mellan person- och godstågen i tabell 1. Exempelvis skulle persontågstrafiken ha en högre marginalkostnad för trängsel och knapphet jämfört med godstrafiken eftersom persontågen oftare trafikerar järnvägsnätet på ställen och vid tidpunkter med ett högt kapacitetsutnyttjande.

Med trängsel- och knapphetskostnader ej inräknade har persontågen en internaliseringsgrad på 1,06, vilket innebär att persontågen betalar en avgift som är högre än dess *beräknade* externa marginalkostnad. Med trängsel- och knapphetskostnader skulle internaliseringsgraden sjunka, men det är oklart med hur mycket eftersom det saknas kunskap om dessa marginalkostnader. Den icke internaliserade marginalkostnaden

är därför negativ (-0,005 kr/personkilometer). Det motsatta gäller för godstågen som har en internaliseringsgrad på 0,45 och en icke internaliserad marginalkostnad på 0,03 kr per tonkilometer. Inom vägtrafiken är det bensindrivna personbilar som har en internaliseringsgrad över 1. Här bör det dock nämnas att internaliseringsgraden är 0,82 och 0,52 för bensin- respektive dieseldrivna personbilar i tätort, medan den är 1,83 respektive 1,25 på landsbygd. Samma förhållande gäller för dieseldriven lätt lastbil. Med andra ord överinternaliserar dessa fordon sina externa marginalkostnader på landsbygden, samtidigt som det omvända gäller i tätort. Dieselbussen har en lägre internaliseringsgrad jämfört med persontåg samt en högre icke internaliserad marginalkostnad. Den tunga lastbilen har en högre internaliseringsgrad jämfört med godståget, men lastbilens icke internaliserade marginalkostnad är högre: 0,13 och 0,06 kronor per tonkilometer för tung last utan respektive med släp, medan motsvarande kostnad är 0,03 för godståg.

I tabell 1 är det tydligt att godstågen inte betalar sina externa marginalkostnader. Det gör emellertid persontågen, men det skulle sannolikt förändras om marginalkostnaden för trängsel och knapphet inkluderas i beräkningen, det vill säga persontågens internaliseringsgrad skulle hamna under 1.

7.2 Överflyttningar mellan trafikslag?

Då det finns en plan att höja banavgifterna – som har börjat implementeras – har frågor ställts kring vilka effekterna blir. Dessa effekter beror till stor del på hur stora eller små de potentiella överflyttningarna är mellan trafikslagen när det sker avgiftsförändringar – och hur stor konkurrensen på marknaden är eftersom en låg konkurrens generellt innebär att de ökade kostnaderna kan överföras på resenärerna och transportköparna, medan det omvända gäller vid hög konkurrens. Denna benägenhet kan sammanfattas av så kallade korspriselasticiteter. Specifikt anger en korspriselasticitet den proportionella förändringen i exempelvis transport- eller trafikarbete på väg när priset på järnväg förändras proportionellt. Caspersen med flera (2016) presenterar korspriselasticiteter som baseras på den norska logistikmodellen²⁵ och data från Sveriges varuflödesundersökning 2009. Korspriselasticiteter för både höjningar och sänkningar av priset för järnvägstransporter ingår i studien.

Resultaten visar blygsamma förändringar av transportarbetet på väg när priset på järnvägstransporter förändras: korspriselasticiteterna är 0,02 till 0,32 vid en prishöjning. Abate med flera (2016) får liknande resultat när de skattar en stokastisk modell på svenska data. Variationen beror på varugrupp och på att olika procentuella förändringar av priset studeras, där

25. Den norska logistikmodellen i Caspersen med flera (2016) är en stokastisk modell till skillnad från den svenska godsmodellen SAMGÖDS som är deterministisk. Fördelen med en stokastisk modell är att den tar hänsyn till slumpmässiga variationer och ger en prediktion på potentiella utfall. Den tar även hänsyn till andra faktorer än kostnader, vilket både Abate med flera (2016) och Caspersen med flera (2016) menar är en rimlig förklaring till att den stokastiska modellen generellt leder till lägre priselasticiteter jämfört med en deterministisk modell som endast låter kostnaderna variera.

skattningarna visar en mindre priskänslighet ju lägre prisförändring. Om vi enbart utgår från den lägre prisförändringen (5 procent)²⁶ är korspriselasticiteterna mellan 0,02 och 0,11. Det innebär att om priset för godstransporter på järnväg ökar med 5 procent kommer godstransportarbetet på väg att öka med 0,1 till 0,55 procent. I Börjesson (2014) presenteras (båg)korspriselasticiteter för reseavstånd för persontrafik. För tjänste- och privatresor med bil är dessa elasticiteter 0,07 respektive 0,04 när det sker en 10-procentig ökning i biljettpriset för tågresor (korspriselasticiteten är 0,05 totalt för dessa resenärsgupper). Liknande korspriselasticiteter presenteras av Rohr med flera (2013). Med en korspriselasticitet på 0,05 kommer en 10-procentig ökning av biljettpriset innebära att reseavståndet med bil förändras med 0,5 procent.

Ovanstående är endast exempel på korspriselasticiteter, men de tyder på relativt små överflyttningar mellan trafikslag vid prishöjningar. Överflyttningar är dock endast en del av de samhällsekonomiska effekter som höjda banavgifter kan få. Jag har i mina studier inte hittat en regelrätt samhällsekonomisk kalkyl av höjda banavgifter. Generellt bör samhällsekonomiska kalkyler genomföras med olika prissättningsalternativ för att få fram hur de påverkar kostnader och nyttor. Effekterna kan variera beroende på hur konkurrenssituationen ser ut eftersom det påverkar priset till transportanvändarna. Mer specifikt kommer den generaliserade kostnaden för en resa/transport att påverkas av prissättningsalternativen och av transportutförarens marknadsmakt. Dessa typer av kalkyler kan genomföras för både ny och befintlig infrastruktur. Oavsett kan vi konstatera att vi får ökad samhällsekonomisk effektivitet (ett effektivare resursutnyttjande) om alla trafikslag internaliserar sina externa marginalkostnader.

26. I Trafikverket (2013) uppskattades att en höjning av banavgifterna från 2009 års nivå till 2012 års nivå ökar priset på järnvägstransporter med cirka 3 procent.

7.3 Optimal produktion och påverkan på marginalkostnader

Det är viktigt att tillhandahållandet av infrastruktur och transporttjänster sker effektivt, genom att minimera både produktionskostnader och transportkostnader. En ekonomiskt effektiv produktion innebär både en effektiv resursallokering och en teknisk effektivitet, där det senare rör produktionsförmågan (output) givet en mängd insatsvaror (input). En ekonomiskt ineffektiv infrastrukturförvaltning kan innebära att banavgiften är onödigt hög, samtidigt som ineffektivt utförande av transporttjänster – exempelvis orsakat av bristen på konkurrens/regleringar eller förekomsten av transaktionskostnader – kan innebära att kostnaden för konsumenterna är onödigt hög.

I jakten på att effektivisera produktionen av infrastruktur-tjänster har en konkurrensutsättning av underhåll och reinves-

teringar genomförts.²⁷ Odolinski och Smith (2016) ger exempelvis stöd för att underhållskostnaderna har minskat till följd av konkurrensutsättningen, men det behövs mer kunskap om olika orsaker till variationer i förseningskostnader.²⁸ Mer generellt behövs det kunskap om den samhällsekonomiska effekten av olika infrastrukturåtgärder och att denna kunskap omsätts i praktiken, samt om hur organiseringen av gods- och persontransportmarknaderna påverkar samhällets kostnader och nyttor. Exempelvis presenterade Andersson med flera (2011) en samhällsekonomisk analysmodell för drift, underhåll och reinvestering av väg- och järnvägsinfrastruktur och beskrev hur kunskapsläget såg ut inom området, ett kunskapsläge som inte har förändrats nämnvärt sedan dess. Det innebär att det saknas kunskap om förekomsten av en »underhållsskuld« eller »eftersläpat underhåll«, och hur stor den i så fall är (här tolkas att skuld och eftersläpning skulle innebära att det behöver utföras mer underhåll för att uppnå en samhällsekonomiskt optimal nivå på tillståndet hos infrastrukturen).

27. Som nämndes tidigare har även den svenska person- och godstransportmarknaden på järnväg öppnats upp för konkurrens genom att dels börja låta Trafikhuvudmännen upphandla järnvägstrafik i konkurrens 1988 (konkurrens *om* spåren), dels genom en öppning av godstransportmarknaden 1996 och persontransportmarknaden 2010 som innebär att företag kunde börja konkurrera om transporter på en linje under samma tidsperiod (konkurrens *på* spåren).

28. Även om konkurrensutsättningen innebär minskade underhållskostnader under perioden 1999–2011, finns det anledning att titta närmare på mer långsiktiga effekter av kontraktsdesign och hur det påverkar både kostnader och förseningar (se Odolinski, 2019b). Odolinski och Nilsson (2017b) ger en beskrivning av metod och databehov för att utvärdera huruvida järnvägsunderhåll i egen regi är mer fördelaktigt än upphandling i konkurrens eller ej. Här kan nämnas att den lämpliga organisationsformen beror på möjligheter att hantera kvalitet. Baserat på Hart med flera (1997) kan sägas att egen regi är att föredra om kvalitet inte kan kontrakteras på ett bra sätt – exempelvis kan problemen visa sig först flera år efter kontraktsperioden.

8. Slutsatser

VAD ÄR PRISET för ett bättre utnyttjande av järnvägen? Vilken banavgift bör vi ha utifrån ett effektivitetsperspektiv och hur kan det påverka konsumenternas transportkostnad? Marginalkostnadsprincipen har länge förespråkats som grund för avgifter inom järnvägssystem och andra verksamheter med sjunkande genomsnittskostnader eftersom den prissättningsprincipen enligt teorin leder till ett optimalt resursutnyttjande. Subventioner behöver dock täcka de förluster som uppstår med marginalkostnadspriser, och prissättningens effektivitet är därmed beroende av att subventionerna finansieras med skatter och avgifter som inte påverkar konsumtions- och produktionsbeteenden. Dess effektivitet är även beroende av att andra relevanta marknader (i vårt fall andra trafikslag) använder marginalkostnadspriser. Det finns annars en risk att prisskillnaderna skapar en underproduktion på en transportmarknad och en överproduktion på en annan, beroende på hur priserna påverkar konsumenternas val. Detta kan i vissa fall motivera ett pris under marginalkostnaden.

En central aspekt för prisets effektivitet är alltså företagets och privatpersonernas priskänslighet. Det gäller både den totala efterfrågan på transporter och valet av trafikslag. Det innebär även att priset kan vara högre än marginalkostnaden för vissa typer av konsumenter eller inom vissa marknadssegment. Detta har öppnat upp för tillägg till marginalkostnadspriser. Samtidigt bör en jämförelse med andra finansieringsalternativ göras för att komma fram till vad som är mest effektivt.

Med möjligheter att använda tilläggspriser eller prissätta *under* marginalkostnaden ökar även möjligheten för olika (sär)intressen att påverka vilka som ska bära kostnaden. Skärningen i denna kamp är delvis beroende av på vilken nivå finansieringskravet läggs. Ska transportsektorn som helhet täcka sina kostnader kan särintressen för olika trafikslag rikta in sig på hur stort (litet) deras bidrag till att täcka under-

skottet bör vara, medan ett finansieringskrav per trafikslag snarare skulle innebära frågor om vilka differentieringar som bör göras för olika fordonstyper och olika geografiska delar. I detta avseende kan skattebetalarnas intressen tillgodoses via samhällsekonomiska kalkyler av de effekter som ett pris under eller över marginalkostnaden innebär. Återigen behövs information om priskänsligheten och om hur en avgiftsförändring påverkar benägenheten att byta trafikslag, samt information om hur internaliseringen ser ut inom de närliggande transportmarknaderna.

Generellt har den samhällsekonomiska kalkylen och dess användning en central betydelse för effektiviteten i en prissättning som inte innebär full kostnadstäckning. Specifikt kan denna kalkyl hantera att en marginalkostnadsprissättning i sig inte ger information om en verksamhet bör öka, minska eller lägga ned sin produktion. Inom järnvägssektorn finns det en gedigen kunskap kring samhällsekonomiska kalkyler för investeringar, men motsvarande verktyg saknas för underhålls- och reinvesteringstätigheter. Andersson med flera (2011) pekar på de kunskapsluckor som fanns i Sverige för nästan ett årtionde sedan. Situationen är i stort sett densamma i dagsläget, även om det under de senaste åren har tagits steg mot att ta fram nödvändiga effektsamband mellan åtgärder (infrastrukturens tillstånd) och kostnader. Därutöver bör samhällsekonomiska kalkyler göras med olika avgifter, där effekterna kan variera beroende på hur konkurrenssituationen ser ut då det påverkar priset till transportanvändarna. Dessa typer av kalkyler kan göras för både befintlig och ny infrastruktur.

Kunskapen om den samhällsekonomiska lönsamheten i olika åtgärder behöver omsättas i praktiken. Det är inte ovanligt att åtgärder genomförs trots kalkyler som visar på deras olönsamhet. När detta kombineras med avgifter som är lägre än trafikens externa marginalkostnad är det uppenbart att vi riskerar en överproduktion av järnvägstransporter. Det innefattar även risken att den befintliga infrastrukturen överutnyttjas eftersom banavgifterna inte speglar hur mer trafik påverkar trängselkostnader. Kunskapen om dessa kostnader saknas och de kapacitetsrelaterade avgifter som finns idag är endast schablonmässiga. I frånvaron av dessa prissignaler är optimal användning av tillgänglig kapacitet helt beroende av en tidtabellsläggning som har tillgång till ett verktyg som kan lösa detta komplexa optimeringsproblem.²⁹ Där är vi inte idag.

En slutsats är att den befintliga infrastrukturen sannolikt inte utnyttjas på ett effektivt sätt. Att bygga ny järnväg för att lösa problem med exempelvis ett för högt utnyttjande av spårkapaciteten är att börja i fel ände. Statsmakterna anger att förbättringar av transportsystemet ska prövas enligt en fyrstegsprincip, där förändringar av banavgifter bör ingå i det första och andra steget då dessa ska bestå av åtgärder som ska påverka efterfrågan respektive skapa ett mer effektivt utnytt-

29. Framsteg har gjorts inom området. Se Brännlund med flera (1998) som presenterar en ansats för en optimal tidtabellsläggning med avseende på kapacitetsbegränsningar, vilket har resulterat i försök att utveckla optimeringsverktyg som kan användas i praktiken (Nilsson m.fl. 2017).

jande av befintlig infrastruktur. Ombyggnationer och nyinvesteringar ska övervägas först i det tredje respektive fjärde steget om det identifierade behovet inte kan lösas i de tidigare stegen. Den fastställda trafikpolitiken anger helt enkelt att vi ska försöka använda det vi har på ett effektivt sätt innan vi överväger att bygga om eller bygga nytt, särskilt då det första kan påverka behovet av det senare. Banavgiften har likväl varit ett underutnyttjat styrmedel.

Sammanfattningsvis kan en marginalkostnadsbaserad banavgift ge ett effektivt utnyttjande av järnvägen, en kunskap som under lång tid varit en del av svensk transportpolitik. Trots detta vet vi inte riktigt vad priset är för ett effektivt utnyttjande av infrastrukturen och hur förändringar i banavgifter kan påverka konsumenternas transportkostnad, både i form av (biljett)pris och transporttid. Om politiken väljer att olika trafikslag inte ska betala sina externa marginalkostnader bör dessa avsteg vara transparenta och evidensbaserade. Vi behöver därför (mer) kunskap om hur olika banavgifter påverkar priser för konsumenter och benägenheten att byta till ett trafikslag som i högre utsträckning inte »kan« betala sin externa marginalkostnad. Vad är samhällsnyttan respektive samhällskostnaden med dessa avsteg från marginalkostnaden?

- ABATE, M., VIERTH, I., KARLSSON, R., DE JONG, G. OCH BAAK, J., 2016. Estimation and implementation of joint econometric models of freight transport chain and shipment size choice. CTS working paper 2016:1. Centre for Transport Studies, Stockholm.
- ALLAIS, M., DEL VISCOVO, M., DE LA VINELLE, L. D., ORT, C. J. OCH SEIDENFUS, H. S., 1965. Options in transport tariff policy. Studies: Transport Series No. 1, European Economic Community, Brussels.
- ANDERSSON, M., 2007. Empirical essays on railway infrastructure costs in Sweden. Doktorsavhandling. Stockholm: KTH.
- ANDERSSON, M., NYSTRÖM, J., ODOLINSKI, K., WIEWEG, L. OCH WIKBERG, Å., 2011. Strategi för utveckling av en samhällsekonomisk analysmodell för drift, underhåll och reinvestering av väg- och järnvägsinfrastruktur. VTI rapport 706.
- ANDERSSON, M., BJÖRKLUND, G. OCH HARALDSSON, M., 2016. Marginal railway renewal costs: A survival data approach. *Transportation Research Part A*, 87, 68–77.
- ANDERSSON, M., SMITH, A., WIKBERG, Å. OCH WHEAT, P., 2012. Estimating the marginal cost of railway track renewals using corner solution models. *Transportation Research Part A*, 46, 954–964.
- ANDERSSON, R. OCH BOHMAN, M., 1985. Short- and long-run marginal cost pricing: On the alleged equivalence. *Energy Economics*, 7(4), 279–288.
- ANDERSSON-SKOG, L., 1993. »Såsom allmänna inrättningar till gagnet, men affärsföretag till namnet«. SJ, järnvägspolitiken och den ekonomiska omvandlingen efter 1920. Umeå studies in Economic history 17. Umeå universitet.
- ANDERSSON-SKOG, L., 1996. From state railway house-keeping to railway economics. *Scandinavian Economic*

- History Review, 44(1), 23–42.
- ARUP, 2013. Recalibrating the capacity charge for CP5. Network rail, final report. 002, Issue 2, 24 May.
- BAUMOL, W. J. OCH BRADFORD, D. F., 1970. Optimal departures from marginal cost pricing. *The American Economic Review*, 60(3), 265–283.
- BERNSTEIN, M.H., 1955. *Regulating Business by Independent Commission*. Princeton: Princeton University Press.
- BOITEUX, M., 1956. Sur la gestion des monopoles publics astreints à l'équilibre budgétaire. *Econometrica*, 24(1), 22–40.
- BRAEUTIGAM, R. R., 1979. Optimal pricing with intermodal competition. *American Economic Review*, 69(1), 38–49.
- BUCHANAN, J.M. OCH TOLLISON, R.D., 1984. *The Theory of Public Choice – II*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- BRÄNNLUND, U., LINDBERG, P.O., NOU, A. OCH NILSSON, J.-E., 1998. Railway timetabling using lagrangian relaxation. *Transportation Science*, 32(4), 358–369.
- BÖRJESSON, M., 2014. Forecasting demand for high speed rail. *Transportation Research Part A*, 70, 81–92.
- CASPERSEN, E., JOHANSEN, B. G., BEATE HOVI, I. OCH DE JONG, G., 2016. Norwegian Logistics Model: Moving from a deterministic framework to a random utility model. TØI report 1538/2016.
- CHRISTENSEN, L. R., JORGENSON, D. W. OCH LAU, L. L., 1971. Conjugate duality and the transcendental logarithmic function. *Econometrica*, 39, 255–256.
- CHRISTENSEN, L. R., JORGENSON, D. W. OCH LAU, L. L., 1973. Transcendental logarithmic production frontiers. *The Review of Economics and Statistics*, 55(1), 28–45.
- COASE, R. H., 1946. The marginal cost controversy. *Economica*, 13, 169–182.
- COASE, R. H., 1947. The marginal cost controversy: Some further comments. *Economica*, 14, 150–153.
- COASE, R. H., 1970. The theory of public utility pricing and its application. *Bell Journal of Economics and Management Science*, 1(1), 113–128.
- COELLI, T. J., RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J. OCH BATTESE, G. E., 2005. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Second edition, Springer Science+Business Media, Inc.
- COMMISSION of the European communities, 1995. Towards fair and efficient pricing in transport. Policy options for internalizing the external costs of transport in the European Union. COM(95)691.
- COMMISSION of the European communities, 1998. Fair payment for infrastructure use: A phased approach to a common transport infrastructure charging in the EU. White paper. Brussels, 22.07.1998, COM(1998) 466 final.

- DIREKTIV 2001/14/EG. Europaparlamentet och Rådets direktiv 2001/14/EG om tilldelning av infrastrukturkapacitet, uttag av avgifter för utnyttjande av järnvägsinfrastruktur och utfärdande av säkerhetsintyg.
- DUPUIT, J., 1844. De la mesure de l'utilité des travaux publics. *Annales des ponts et chaussées*. 2nd ser. Vol. 8, 332–375.
- EKELUND, R. B. JR. OCH HÉBERT, R. F., 1999. *Modern Microeconomics. Dupuit and the Engineers*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- ELIASSON, J., BÖRJESSON, M., ODECK, J. OCH WELDE, M., 2015. Does benefit-cost efficiency influence transport investment decisions? *Journal of Transport Economics and Policy*, 49(3), 377–396.
- GIBSON, S., G. COOPER, G. OCH BALL, B., 2002. Developments in Transport Policy. The evolution of capacity charges on the UK rail network. *Journal of Transport Economics and Policy*, 36(2), 341–354.
- GREGERSEN, E., 2019. British Railways. *Encyclopaedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/British-Railways> (hämtat 2019-07-17).
- HART, O., SHLEIFER, A. OCH VISHNY, R. W., 1997. The Proper Scope of Government: Theory and an Application to Prisons. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1126–1161.
- HAYLEN, A. OCH BUTCHER, L., 2017. Rail structures, ownership and reform. Briefing paper, Number CBP 7992, 29 July 2017, House of Commons, Library.
- HOTELLING, H., 1938. The general welfare in relation to problems of taxation and of railway and utility rates. *Econometrica*, 6(3), 242–269.
- JANSSON, J.O., HOLMBERG, J. OCH LJUNGBERG, A., 2015. Pricing public transport services. I Nash, C. (red.), *Handbook of Research Methods and Applications in Transport Economics and Policy*, 260–208.
- JOHANSSON, P. OCH NILSSON, J.-E., 2004. An economic analysis of track maintenance costs. *Transport Policy*, 11, 277–286.
- JONSSON, L., BJÖRKLUND, G. OCH ISACSSON, G., 2019. Marginal costs for railway level crossing accidents in Sweden. *Transport Policy*, 83, 68–79.
- KANAZAWA, M. T. OCH NOLL, R. G., 1994. The origins of state railroad regulation: The Illinois constitution of 1870. I Goldin, C. och Libecap, G. D. (red.), *The Regulated Economy: A Historical Approach to Political Economy*. University of Chicago Press.
- LAFFONT, J.-J. OCH TIROLE, J., 1991. The politics of government decision-making: A theory of regulatory capture. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1089–1127.
- LAFFONT, J.-J. OCH TIROLE, J., 1993. *A theory of incentives in procurement and regulation*. Cambridge, MA, London:

The MIT Press.

- LEVINSON, D., 2010. Equity effects of road pricing: A review. *Transport Reviews*, 30(1), 33–57.
- LINDSEY, R., 2006. Do economists reach a conclusion on road pricing? The intellectual history of an idea. *Economic Journal Watch*, 3(2), 292–397.
- MARSHALL, A., 1890. *Principles of Economics*. London: Macmillan.
- MATTSON, L.-G., 2007. Railway Capacity and Train Delay Relationships. I Murray, A.T. och Grubestic, T.H. (red.). *Critical Infrastructure – Reliability and Vulnerability. Advances in Spatial Science*. Springer. 129–151.
- MCFADDEN, D., 1978. Cost, revenue, and profit functions. I Fuss, M. och McFadden, D. (red.), *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications*. Amsterdam: North-Holland, 2–109.
- MIZUTANI, F., KOZUMI, H. OCH MATSUSHIMA, N., 2009. Does yardstick regulation really work? Empirical evidence from Japan's rail industry. *Journal of Regulatory Economics*, 36, 308–323.
- MIZUTANI, F., SMITH, A., NASH, C. OCH URANISHI, S., 2018. Comparing the costs of vertical separation, integration, and intermediate organisational structures in European and East Asian railways. *Journal of Transport Economics*, 49(3), 496–515.
- MUNDUCH, G., PFISTER, A., SÖGNER, L. OCH SIASSNY, A., 2002. Estimating Marginal Costs for the Austrian Railway System. Vienna University of Economics & B.A., Working Paper No. 78, February.
- NASH, C., 2003. Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport: a comment. *Transport Policy*, 10, 345–348.
- NASH, C., 2005. Rail infrastructure charges in Europe. *Journal of Transport Economics and Policy*, 39(3), 259–278.
- NASH, C., 2018. Track access charges: reconciling conflicting objectives. Project Report, 9 May. CERRE, Centre on Regulation in Europe.
- NASH, C., MATTHEWS, B. OCH THOMPSON, L., 2005. Railway reform & charges for the use of infrastructure. ECMT, European Conference of Ministers of Transport, OECD.
- NERHAGEN, L., BJÖRKETUN, U., GENELL, A., SWÄRDH, J.-E. OCH YAHYA, M.-R., 2015. Externa kostnader för luftföroreningar och buller från trafiken på det statliga vägnätet. Kunskapsläget och tillgången på beräkningsunderlag i Sverige samt några beräkningsexempel. VTI notat 4-2015.
- NILSSON, J.-E., 1990. Prissättning av banutnyttjande – en modell för konkurrens på spåret. *Ekonomisk Debatt* nr 6.
- NILSSON, J.-E., 1992. Second-best problems in railway infrastructure pricing and investment. *Journal of Transport*

- Economics and Policy, 26(3), 245–259.
- NILSSON, J.-E., 2002. Towards a welfare enhancing process to manage railway infrastructure access. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(5), 419–436.
- NILSSON, J.-E., 2013. Systemfel i transportsektorn. Rapport till Finanspolitiska rådet, 2013/3.
- NILSSON, J.-E. OCH HARALDSSON, M., 2016. SAMKOST 2. Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. VTI rapport 914.
- NILSSON, J.-E. OCH HARALDSSON, M., 2018. Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. SAMKOST 3. VTI rapport 989.
- NILSSON, J.-E., LINDBERG, P.O. OCH ARONSSON, M., 2017. Optimering och tidtabelläggning. Slutrapportering av förstudie. VTI Notat 24-2017.
- NILSSON, J.-E., PYDDOKE, R., ANDERSSON, M., HANSEN, E., ISACSSON, G., LINDBERG, G. OCH NERHAGEN, L., 2009. Infrastrukturpolitik på samhällsekonomisk grund. VTI rapport 654.
- ODOLINSKI, K., 2019a. Estimating the impact of traffic on rail infrastructure maintenance costs; the importance of axle loads. *Journal of Transport Economics and Policy*, 53(3), 1–17.
- ODOLINSKI, K., 2019b. Contract design and performance of railway maintenance: Effects of incentive intensity and performance incentive schemes. *Economics of Transportation*, 18, 50–59.
- ODOLINSKI, K. OCH BOYSEN, H. E., 2019. Railway line capacity utilisation and its impact on maintenance costs. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 9, 22–33.
- ODOLINSKI, K. OCH NILSSON, J.-E., 2017a. Estimating the marginal maintenance cost of rail infrastructure usage in Sweden; does more data make a difference? *Economics of Transportation*, 10, 8–17.
- ODOLINSKI, K. OCH NILSSON, J.-E., 2017b. Underhåll i egen regi? Metod och databehov för en utvärdering av järnvägsunderhåll. VTI Notat 4-2017.
- ODOLINSKI, K. OCH SMITH, A. S. J., 2016. Assessing the cost impact of competitive tendering in rail infrastructure maintenance services: evidence from the Swedish Reforms (1999 to 2011). *Journal of Transport Economics and Policy*, 50(1), 93–112.
- ODOLINSKI, K., YARMUKHAMEDOV, S., NILSSON, J.-E. OCH HARALDSSON, M., 2018. The marginal cost of track reinvestments in the Swedish railway network: Using data to compare methods. CTS Working paper 2018:20, Centre for Transport Studies: Stockholm.
- ODOLINSKI, K. OCH WHEAT, P., 2018. Dynamics in rail infrastructure provision: Maintenance and renewal costs in Sweden. *Economics of Transportation*, 14, 21–30.

- ODOLINSKI, K. OCH WHEAT, P., 2019. Rail cost functions. I Vickerman, R. (Editor-in-Chief), *Encyclopedia of Transportation, Transport Economics* (*Accepted for publication*).
- OECD, 2005. Structural reform in the rail industry. Policy roundtables. Competition Law & Policy OECD. December 2005.
- OECD, 2013. Recent development in rail transportation services. Policy roundtables. Competition Law & Policy OECD. December 2013.
- OLSON, M., 1965. *The logic of collective action: Public goods and the theory of groups*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- OTTOSSON, J. OCH ANDERSSON-SKOG, L., 2013. Stat, marknad och reglering i historiskt perspektiv. Uppdragsforskningsrapport 2013:3, Konkurrensverket.
- OUM, T. H. OCH TRETHEWAY, M. W., 1988. Ramsey pricing in the presence of externality costs. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(3), 307–317.
- PRESTON, J.M., SHIRES, J., GARLICK, M., HODGSON, F.C. OCH NASH, C.A., 1994. *European Railway Comparisons: Final Report*. Institute for transport Studies, University of Leeds, Working Paper 418.
- PROP. 1963:191. Kungl. Maj:ts proposition till riksdagen angående riktlinjer för den statliga trafikpolitiken m. m.; given Stockholms slott den 18 oktober 1963.
- PROP. 1978/79:99. Regeringens proposition 1978/79:99 om en ny trafikpolitik.
- PROP. 1987/88:50. Regeringens proposition 1987/88:50 om trafikpolitiken inför 1990-talet.
- PROP. 1997/98:56. Regeringens proposition 1997/98:56. Transportpolitik för en hållbar utveckling.
- PROP. 2005/06:160. Regeringens proposition 2005/06:160. Moderna transporter.
- RAMSEY, F. P., 1927. A contribution to the theory of optimal taxation. *The Economic Journal*, 37(145), 46–61.
- RIKSREVISIONEN, 2012. Statens satsningar på transportinfrastruktur – valuta för pengarna? RiR 2012:21.
- ROHR, C., FOX, J., DALY, A., PATRUNI, B., PATIL, S. OCH TSANG, F., 2013. Modeling Long-Distance Travel in Great Britain. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 2344, 144–151.
- ROTHENGATTER, W., 2003. How good is first best? Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport. *Transport Policy*, 10, 121–130.
- ROUWENDAL, J. OCH VERHOEF, E. T., 2006. Basic economics principles of road pricing: From theory to applications. *Transport Policy* 13, 106–114.
- RUGGLES, N., 1949. Recent developments in the theory of marginal cost pricing. *Review of Economics Studies*, 17(2), 107–126.

- SAVIGNAT, M. G. OCH NASH, C., 1999. The case for rail reform in Europe: Evidence from studies of production characteristics of the rail industry. *International Journal of Transport Economics*, 26(2), 201–217.
- SHIRES, J. OCH PRESTON, J., 1999. Getting back on-track or going off the rails? An assessment of ownership and organisational reform of railways in Western Europe. Sixth International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport, Cape Town, South Africa – Thredbo 6.
- SHLEIFER, A., 1985. A theory of yardstick competition. *Rand Journal of Economics*, 16(3), 319–327.
- SIKA, 2000. Översyn av förutsättningarna för marginalkostnadsbaserade avgifter i transportsystemet. Delredovisning juni 2000. SIKARapport 2000:6.
- SIKA, 2002. Nya banavgifter? Analys och förslag. Banverket och SIKARapport 2002:2.
- SMITH, A. S. J., ODOLINSKI, K., NIA, S. H., JÖNSSON, P.-A., STICHEL, S., IWNICKI, S. OCH WHEAT P., 2016. Estimating the marginal cost of different vehicle types on rail infrastructure. CTS working paper 2016:26. Centre for Transport Studies: Stockholm.
- SMITH, A. S. J., IWNICKI, S., KAUSHAL, A., ODOLINSKI, K. OCH WHEAT, P., 2017. Estimating the relative cost of track damage mechanisms: combining economic and engineering approaches. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, 231(5), 620–636.
- SOU 1935:12. Betänkande med förslag till förordning angående allmän automobiltrafik. Avgivet av 1932 års trafikutredning den 28 februari 1935. Statens offentliga utredningar. Stockholm.
- SOU 1936:16. Utredning rörande förhållandet mellan land- och sjötrafikmedel. Statens offentliga utredningar. Stockholm.
- SOU 1939:3. Betänkande med förslag till taxa för befordring av gods m.m. å statens järnvägar. Avgivet av 1938 års järnvägs-taxekommitté. Statens offentliga utredningar. Stockholm.
- SOU 1947:85. Betänkande med förslag rörande vissa frågor avseende det inrikes trafikväsendet. Avgivet av 1944 års trafikutredning. Stockholm.
- SOU 1961:23. Svensk trafikpolitik I. Riktlinjer och handlingsprogram. Betänkande avgivet av 1953 års trafikutredning. Statens offentliga utredningar. Stockholm.
- SOU 2008:92. Konkurrens på spåret. Betänkande från Järnvägsutredningen 2. Statens offentliga utredningar. Stockholm.
- SOU 2013:83. En enkel till framtiden? Delbetänkande av Utredningen om järnvägens organisation. Statens offentliga utredningar. Stockholm.

- STIGLER, G. J., 1971. The theory of economic regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 2, 3–21.
- SWAHN, H., 2018. Kostnadsansvaret i trafikpolitiken från 1960-talet till idag. PM. Henrik Swahn AB, 2018-01-18.
- SWÄRDH, J.-E. OCH GENELL, A., 2016. Estimation of the marginal cost for road noise and rail noise. VTI Notat 22A-2016.
- TAUSSIG, F. W., 1891. A contribution to the theory of railway rates. *The Quarterly Journal of Economics*, 5(4), 438–465.
- TIROLE, J., 1988. *The theory of industrial organization*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- TRAFIKANALYS, 2019. Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader. Rapport 2019:4.
- TRAFIKVERKET, 2013. Förslag till nationell plan för transport-systemet 2014–2025. Remissversion 2013-06-14.
- TRAFIKVERKET, 2018a. Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1. Version 2018-04-01.
- TRAFIKVERKET, 2018b. Underlagsrapport PM Effektbeskrivning av förslag till nya avgifter för T20. Trafikverket, 2018-09-28.
- VARIAN, H. R., 1992. *Microeconomic Analysis*. Third Edition. New York & London: W. W. Norton & Company.
- WATERS II, W. G., 2007. Evolution of railroad economics. *Research in Transportation Economics*, 20, 11–67.
- VAN DE VELDE, D., NASH, C., SMITH, A., MITZUTANI, F., URANISHI, S., LIJESSEN, M. OCH ZSCHOCHÉ, F., 2012. Economic effects of Vertical Separation in the railway sector. Full technical report for CER – Community of European Railways and Infrastructure Companies.
- VICKREY, W., 1948. Some objections to marginal-cost pricing. *The Journal of Political Economy*, 56(3), 218–238.
- WILLIG, R. D., 1978. Pareto-superior nonlinear outlay schedules. *The Bell Journal of Economics*, 9(1), 56–69.
- ÖBERG, J., ANDERSSON, E. OCH GUNNARSSON, J., 2007. Differentierade spåravgifter som beror på fordonsegenskaper. Rapport LA-BAN 2007/31, 2007-09-20.

JÄRNVÄGEN HAR LÄNGE spelat en viktig roll i Sverige och har bidragit till välfungerande samhällen och ekonomisk tillväxt. Den utgör alltså en betydelsefull del av den svenska infrastrukturen. Men järnvägsinfrastruktur kostar mycket pengar, både att investera i och att underhålla. Det är därför angeläget att utnyttja den befintliga järnvägen så effektivt som möjligt, innan beslut fattas om att bygga nya spår.

Här spelar prissättningen en avgörande roll. I denna rapport visar Kristofer Odolinski, som forskar i transportekonomi, på betydelsen av en väl avvägd prissättning för operatörerna. Han visar hur marknadens struktur historiskt sett påverkat resonemanget kring prissättning, vilket inte varit utan kontrovers. Han pekar också på vilka kunskapsluckor som behöver fyllas för att vi ska uppnå en effektivare användning av järnvägen.

Kristofer Odolinski är forskare i transportekonomi vid Institute for Transport Studies (ITS), University of Leeds och Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI).

ISBN 978-91-88637-32-1

