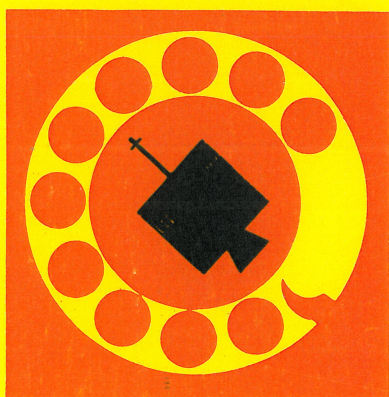


Tomas Pousette

Teletjänster — priser och investeringar

En samhällsekonomisk studie



Industriens Utredningsinstitut





Industriens Utredningsinstitut

är en fristående vetenskaplig forskningsinstitution grundad 1939 av Svenska Arbetsgivareföreningen och Sveriges Industriförbund.

Syfte

Att bedriva forskning rörande ekonomiska och sociala förhållanden av betydelse för den industriella utvecklingen.

Verksamhet

Huvuddelen av arbetet inom institutet ägnas åt långsiktiga forskningsuppgifter. Man siktar härvid till ett studium av de grundläggande sammanhangen inom näringslivet och särskilt till att belysa de frågor som hör samman med strukturella och institutionella förändringar. Forskningsresultaten publiceras i institutets skriftserier.

Vid sidan om det långsiktiga forskningsarbetet utför institutet smärre utredningar rörande speciella problem samt ger viss service åt industriföretag, organisationer, statliga myndigheter etc.

Styrelse

Tekn. dr Herr Wallenberg, hedersordförande

Direktör Erland Waldenström, ordförande

Tekn. dr Ingmar Eidem

Direktör Nils Holgerson

Direktör Rune Höglund

Direktör Axel Iveroth

Direktör Olof Ljunggren

Direktör Lars Nabseth

Tekn. dr Curt Nicolin

Direktör Alde Nilsson

Direktör Åke Palm

Direktör Hans Stahle

Direktör Sven-Olov Träff

Direktör K. Arne Wegerfelt

Disponent Karl Erik Önnesjö

Docent Gunnar Eliasson, chef

Adress

Grevgatan 34, 5 tr, 114 53 Stockholm

Tel. 08-63 50 20

ISBN 91-7204-089-0

Teletjänster – priser och investeringar

En samhällsekonomisk studie

Tomas Pousette

**Teletjänster
— priser och
investeringar**
En samhällsekonomisk studie

Almqvist & Wiksell International, Stockholm
i distribution

© Industriens Utredningsinstitut

Citering ur denna bok är tillåten om följande uppgifter anges:
Pousette, T, 1978, Teletjänster – priser och investeringar.
Industriens Utredningsinstitut. Stockholm

ISBN 91-7204-089-0

INNEHÅLL

Förord	13
Inledning	15
Bakgrund och syfte	15
Disposition	16
Kapitel 1. Sammanfattning	17
1.1 Analysens utgångspunkter och begränsningar	17
1.2 Utvidgningar av kostnads- och intäktsbegreppen	18
1.2.1 Negativa externa effekter	18
1.2.2 Positiva externa effekter	19
1.2.3 Systemkostnader	19
1.3 Second-best-problem	20
1.3.1 Finansieringskrav	20
1.3.2 Marknadsimperfectioner	20
1.4 Investeringar	21
1.5 Förslag till ett taxeeperiment	22
1.6 Synpunkter på taxepolitiken	23
Kapitel 2. Televerkets planeringssituation	29
2.1 Målsättningen	29
2.2 Planeringsproblemet	31
2.3 Marginalkostnad och prissättning	32
Kapitel 3. Abonnemang och samtal – efterfrågan, kostnader och priser	36
3.1 Efterfrågan på samtal	36
3.1.1 Deskriptiv del	36
3.1.2 Priselasticiteter	40
3.2 Kostnader	42
3.2.1 Genomsnittskostnader för abonnemang och samtal	44
3.2.2 Marginalkostnader för samtal	49
3.2.2.1 Marginalkostnaden vid ledig kapacitet	49
3.2.2.2 Marginalkostnaden för utökning av kapaciteten	51
3.3 Priser på abonnemang och samtal	52

Kapitel 4.	Negativa externa effekter	57
4.1	Trängsel vid telefontrafik	57
4.2	Servicemål och faktisk spärrning	59
4.3	En modell för trängsel vid telefontrafik	62
4.4	Åtgärder mot trängsel vid telefontrafik	66
4.5	Trängselavgifter	68
4.5.1	Sannolikheten för spärrning	68
4.5.2	Abonnenternas kostnader för spärrning	68
4.6	Trängselavgifter för rikstrafik – ett räkneexempel	71
4.7	Vissa förslag till tillämpning av trängselavgifter	78
4.8	Andra orsaker än spärrning till förluster av anrop	80
Kapitel 5.	Positiva externa effekter	82
5.1	En modell för positiva externa effekter vid samtal	82
5.2	Tvådelad tariff	84
5.2.1	Squires modell	84
5.3	Mätproblem	87
5.3.1	Samtal	87
5.3.2	Abonnemang	88
5.4	Finansieringskrav	89
Kapitel 6.	Kostnader för prissättningen	91
6.1	Det optimala antalet avgifter	91
6.2	Systemkostnader	94
6.2.1	Kostnader för utrustning	94
6.2.2	Administrationskostnader	95
6.2.3	Informationskostnader	95
Kapitel 7.	Finansieringskrav	99
7.1	Finansieringskrav för televerket	99
7.2	Orsaker till finansiellt underskott vid marginalkostnadsprissättning	101
7.3	Åtgärder mot finansiellt underskott	102
7.4	En modell för prissättning vid finansieringsrestriktion ..	104
7.5	Val av nivå för finansieringskravet	109
7.6	Finansieringskravets effekt på kapitalintensiteten	111

Kapitel 8.	Marknadsimperfektioner	113
8.1	Prissättning vid marknadsimperfektioner	113
8.2	Televerkets marknadssituation	115
8.2.1	Substitut till televerkets varor och tjänster	115
8.2.2	Användningen av televerkets varor och tjänster i andra branscher	116
8.2.3	Komplement till televerkets varor och tjänster	118
8.2.4	Televerkets användning av varor och tjänster från andra branscher	119
Kapitel 9.	Investeringar	121
9.1	Investeringskriterier	121
9.1.1	Odelbarheter	121
9.1.2	Fritt varierbar kapacitet	125
9.2	Konsumentöverskott – mätproblem	125
9.3	Imperfekta priser	127
9.4	Effekter på andra marknader	128
9.5	Nödvändiga och tillräckliga villkor för investeringar	128
9.6	Olika typer av investeringar	129
9.6.1	Kapacitetsinvesteringar	129
9.6.1.1	Fritt varierbar kapacitet	129
9.6.1.2	Odelbarheter	132
9.6.2	Kvalitetsinvesteringar	132
9.6.3	Rationaliseringsinvesteringar	135
9.7	Optimal spärning för rikstrafik – ett räkneexempel ...	137
Kapitel 10.	Förslag till ett taxexperiment	142
10.1	Telefontaxeutredningens förslag till omläggning av taxesystemet	142
10.2	Dygnsdifferentierade taxor i Västtyskland	143
10.3	Försök med taxor i Sverige	144
10.4	Tumbaundersökningen	145
10.5	Taxexperimentet	145
10.6	Taxexperimentets anknytning till andra projekt inom televerket	150

Appendix A.	Teoretisk bakgrund	153
A.1	Paretokriteriet och paretooptimalitet	153
A.2	Kriterier för paretooptimalitet	155
A.2.1	Effektivitet inom produktionen	155
A.2.2	Effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna	157
A.2.3	Effektivitet i urvalet av varor som skall produceras	158
A.3	Ren konkurrens	159
A.4	Konsumentöverskott och betalningsvilja	160
Bilaga 1.	Förteckning över använda ekonomiska be- grepp	163
Litteratur		167

DIAGRAM

3:1	Telefontrafikens dygnsvariationer för bostads- och affärsabbonenter i procent av trafikstyrkan under bråd timme vardagar 1973–74.	37
3:2	Viss telefontrafik från Malmö vardagar under bråd timme kl 09.30–10.30 1967-10-16–1969-05-22.	39
3:3	Genomsnittskostnader för rikssamtal i olika avståndsklasser 1975/76.	48
4:1	Vian från Stockholm till Göteborg; dimensionering, uppmätt avverkad trafik och spärrning enligt spärrräknare 1960–67.	61
4:2	Schematisk bild av sambandet mellan kostnaden per samtal och trafikstyrkan.	63
4:3	Trafikmodellen för riksnätet.	72
5:1	Schematisk bild av positiva externa effekter.	83
6:1	Schematisk bild av valet mellan en eller två avgifter för två telefontjänster.	92
7:1	Schematisk bild av finansiellt underskott vid stordriftsfördelar.	101

- 7:2 Schematisk bild av finansiellt underskott då kapaciteten inte är optimalt anpassad. 103
- 7:3 Schematisk bild av avvikelsen mellan pris och marginalkostnad för två telefonsj nster vid finansieringskrav. 108
- 9:1 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid odelbarheter. 123
- 9:2 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid fritt varierbar kapacitet då samtalsefterfrågan delas upp på två perioder. 130
- 9:3 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid odelbarheter då samtalsefterfrågan delas upp på två perioder. 133
- 9:4 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid kvalitetsinvesteringar. 134
- 9:5 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid rationaliseringsinvesteringar. 136
- A:1 Schematisk bild av välfärdsgränsen. 154
- A:2 Schematisk bild av effektivitet inom produktionen. 156
- A:3 Schematisk bild av transformationskurvan. 157
- A:4 Schematisk bild av effektivitet i fördelningen av varor och t nster mellan konsumenterna. 158
- A:5 Schematisk bild av konsumentöverskottet och betalningsviljan. 161

TABELLER

- 1:1 Genomsnittskostnader, faktiska och beräknade optimala avgifter för lokal-, lands- och rikssamtal samt abonnemang 1975/76. 25
- 3:1 Procentuell fördelning av den årliga förbrukningen av markeringar på kvartal 1974–76. 38

- 3:2 Procentuell fördelning av det årliga antalet fakturerade markeringar för vanliga abonnemang och systemabonnemang på kvartal 1974–76. 38
- 3:3 Priselasticiteter för efterfrågan på lokal- och rikssamtal för bostads- och affärsabonnenter i några länder. 41
- 3:4 Priselasticiteter för efterfrågan på telefonsamtal under olika perioder på dygnet i USA 1967. 43
- 3:5 Genomsnittskostnader för abonnemang, lokal-, lands- och rikssamtal 1971/72 och 1975/76. 46
- 3:6 Genomsnittskostnader för abonnemang och samtal i några länder 1973. 47
- 3:7 Marginalkostnader vid ledig kapacitet för lokal- och rikssamtal i USA 1967 och Sverige 1971/72. 51
- 3:8 Beräknade optimala priser för lokal- och rikssamtal då kapaciteten kan varieras, i USA 1967 och Sverige 1971/72. 53
- 3:9 Genomsnittskostnader, faktiska och beräknade optimala avgifter för lokal-, lands- och rikssamtal samt abonnemang 1975/76. 55
- 4:1 Andelen av totala antalet anrop som förlorats på grund av spärnton samt ej tonbesked eller annat tekniskt fel, för riks-, när- och lokaltrafik 1965/66–1975/76. 60
- 4:2 Vian från Stockholm till Bro; dimensionering, uppmätt avverkad trafik och spärrning enligt spärrräknare 1970–77. 62
- 4:3 Uppskattad procentuell fördelning av rikstrafiken på trafikfall, avståndsklasser och avstånd 1970/71. 73
- 4:4 Kostnaden per spärrat anrop i rikstrafik under olika antaganden om trafikens fördelning på affärs- och bostadsabonnenter samt om den förlorade tiden per spärrat anrop. 74
- 4:5 Beräknade trängselavgifter för rikstrafik av genomsnittligt avstånd under bråttid (10–11) och kontorstid (08–18). 76
- 4:6 Beräknade trängselavgifter för rikstrafik av olika avstånd under bråttid (10–11) och kontorstid (08–18). 77

- 4:7 Andelen av totala antalet anrop som förlorats på grund av upptagetton, ej svar, fel av trafikant, spärrton samt ej tonbesked eller annat tekniskt fel 1966/67–1970/71. 81
- 7:1 Televerkets vinst utöver förräntning av den egentliga televerksamheten i procent av i medeltal disponerat statligt lånekapital samt ändringar av markerings- och abonnemangsavgifter 1949/50–1976/77. 100
- 8:1 Villkor för att televerkets avgifter skall sättas högre än marginalkostnaderna vid marknadsimperfectioner. 114
- 8:2 Fördelningen av bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris för varugruppen post och tele på olika användningsområden 1968. 116
- 8:3 Fördelningen av bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris för varugruppen post och tele på olika branscher 1968. 117
- 8:4 Insatsen av bruttoproduktionsvärde till mottagarpris från olika varugrupper i branschen post och tele 1968. 119
- 9:1 Beräknat netto av nuvärdet då spärrningsnormen för vior i rikstrafik ändras från 1,0 % till 0,7, 1,3 respektive 2,0 %. 139

FÖRORD

Industriens Utredningsinstitut slutförde 1976 en studie »Efterfrågan på telefontjänster och telefoner», vilken även publicerats som nr 6 i institutets serie av forskningsrapporter. Denna undersökning har nu följts upp av en studie av de samhällsekonomiska principerna för televerkets avgiftssättning och investeringar. Utgångspunkt för studien är i första hand hur effektiviteten i användningen av televerkets resurser påverkas. I denna bok redovisas resultaten av detta utredningsarbete.

Utredningen är till karaktären teoretisk men innehåller även en del kalkylexempel baserade på de empiriska studier som gjorts och rimliga antaganden om faktiska förhållanden. En utförlig beskrivning ges också av efterfrågan, kostnaderna och den faktiska prissättningen i telesektorn. Allmänt accepterade välfärdsprinciper har legat till grund för analysen. En prissättning som baseras på marginalkostnaderna innebär, under vissa antaganden, att samhällets resurser utnyttjas på bästa sätt. Problemet är att göra en operationell uppdelning mellan kortsiktiga prissättningsbeslut inom ramen för given kapacitet å ena sidan och de mer långsiktiga investeringsbesluten å den andra.

Ett ganska självklart resultat är att konkreta förslag om de samhällsekonomiskt bästa möjliga taxorna kräver betydligt mer kvantitativ kunskap än vi har. Detta gäller särskilt efterfrågesidan. Denna skrift utgör därför delvis en förstudie över hur det nödvändiga faktaunderlaget ser ut och hur det skulle kunna insamlas. Bl a skisseras uppläggningsen av ett experiment med dygnsdifferentierade taxor som skulle ge televerket information om abonnenternas beteende vid större omläggningar av taxesystemet.

Undersökningen har utförts av civilekonom Tomas Pousette. Vid diskussioner inom institutet har fil dr Bo Axell och docent Bengt-Christer Ysander givit värdefulla synpunkter. Ingenjörerna Sune Falck och Peter Liedberg vid televerket har bidragit med sin kunskap

till de teletekniska avsnitten. En rådgivande grupp med representanter för televerket, vilken letts av avdelningsdirektör Ivar Lönnqvist, har följt arbetet med utredningen.

Stockholm i september 1978

Gunnar Eliasson

INLEDNING

Bakgrund och syfte

Kommunikationer spelar en betydelsefull roll för den industriella utvecklingen och för relationer mellan enskilda människor. En viktig del inom detta område är telekommunikationer, vilkas betydelse ständigt ökar. Den tekniska utvecklingen av telekommunikationer är snabb. Programminnesstyrda telefonstationer är sedan en tid tillbaka i bruk och experiment görs med fiberoptiska transmissionssystem för att bara nämna två exempel.

Frågan om utformningen av taxepolitiken i telesektorn och målen för denna har aktualiserats av de förslag som den av telestyrelsen tillsatta arbetsgruppen — 1969 års telefontaxeutredning — lagt fram i sitt delbetänkande [1975]. De betydande ändringar i taxesystemet som föreslås är dels att upprepade markeringar införs för lokalsamtal, dels att avgifterna dygnsdifferentieras för alla samtalslag.

Huvudsyftet med den här utredningen är att ange de principer för prissättning och investeringar som ger samhällsekonomisk effektivitet i telesektorn. En analys av samhällsekonomiska prissättnings- och investeringskriterier för telesektorn måste byggas på samma grund som en analys för t ex vägtrafik- eller elkraftsektorn. Inom varje område råder emellertid olika tekniska och institutionella förhållanden och skilda problem är relevanta i olika hög grad. Analysen måste följaktligen anpassas till den särskilda sektor som studeras.

Vissa problem som behandlas har bedömts vara av särskild betydelse för att uppnå samhällsekonomisk effektivitet i telesektorn. Ett av dessa är trängselproblemet vid telefontrafik, dvs spärrningen, och utformningen av avgifter som utjämnar skillnaderna mellan privat- och samhällsekonomiska marginalkostnader. Ett annat är prissättningen med hänsyn till det krav på kostnadstäckning som televerket skall uppfylla. Ett tredje är investeringspolitiken. Detta innebär dock inte att övriga problem är ointressanta eller helt utan betydelse.

Studien är i huvudsak teoretisk. Det presenteras inte några konkreta förslag till utformning av hela taxesystemet. Anledningen till detta är att den empiriska information som behövs för sådana förslag saknas. I stället har en utredning gjorts om vilken information som i så fall

krävs och hur den skall samlas in. Framställningen belyses också av numeriska exempel som gjorts så verklighetstroga som möjligt. För rikssamtal i olika avståndsklasser har den samhällsekonomiskt optimala avgiftsskillnaden mellan kontorstid och övrig tid beräknats. Den samhällsekonomiskt optimala framkomligheten för rikstrafik har också beräknats och välfärdsvinsterna av att ändra framkomligheten har uppskattats. Dessutom ges en utförlig beskrivning av efterfrågan, kostnaderna och den faktiska prissättningen i telesektorn.

Disposition

En sammanfattning av utredningen presenteras i *kapitel 1*. I kapitlet diskuteras också mot bakgrund av analysen televerkets taxepolitik och telefontaxeutredningens förslag till ändringar av denna. Studiens innehåll i övrigt kan delas upp i fyra delar.

Den första delen är kapitlen 2 och 3. I *kapitel 2* behandlas televerkets målsättning och planeringsproblem. Vidare redovisas och förklaras de förenklingar som görs i den fortsatta analysen, bl a vad gäller uppdelningen mellan prissättning vid given kapacitet och kriterier för utökning av kapaciteten. *Kapitel 3* beskriver efterfrågan, kostnaderna och priserna för abonnemang och samtal. Denna del är således av ledande och sammanhållande karaktär.

Den andra delen, som omfattar kapitlen 4–8, handlar om prissättning vid given kapacitet. *Kapitlen 4–6* tar upp prissättningen där kostnads- och intäktsbegreppen utvidgas till att omfatta negativa och positiva externa effekter samt systemkostnader inom telesektorn. *Kapitlen 7 och 8* behandlar sk second-best-problem och tar upp prissättning vid finansieringskrav inom telesektorn respektive vid imperfektioner på marknader utanför telesektorn.

Den tredje delen består av *kapitel 9* och ägnas åt investeringskriterier.

I den fjärde delen (*kapitel 10*) skisseras uppläggningsen av ett taxeeperiment som kan bidra med en del av den empiriska information som behövs för att ge konkreta förslag om teletaxorna.

Studien innehåller också *appendix A* som är till för den läsare som inte känner så väl till välfärdsteori. Där ges en teoretisk bakgrund till marginalkostnadsprissättningen och förklaras begreppet konsumentöverskott. I *bilaga 1* finns en förteckning över använda ekonomiska begrepp.

KAPITEL 1

SAMMANFATTNING

1.1 Analysens utgångspunkter och begränsningar

Utgångspunkten för analysen har tagits i den ekonomiska välfärds-teorin. I denna brukar man göra värdeomdömet att lägen som är optimala enligt paretokriteriet bör väljas framför andra. Paretooptimalitet brukar formuleras som att ingen kan få det bättre utan att minst en annan får det sämre. Detta värdeomdöme anses intressant eftersom nästan alla kan acceptera det. I appendix A visas att från paretokriteriet kan vissa villkor härledas som skall vara uppfyllda i ett paretooptimalt läge. Det visas också att vid ren konkurrens uppfylls dessa villkor och att priserna då överensstämmer med marginalkostnaderna, dvs med förändringen av kostnaderna om den producerade mängden ändras med en enhet. Det är därför en prissättning baserad på marginalkostnaden brukar rekommenderas. På grund av olika kostnader och restriktioner på prissättningen kan dock denna regel behöva modifieras.

Televerkets avgifter påverkar både effektiviteten i användningen av samhällets resurser och inkomsternas fördelning. Studien har emellertid, som vanligt är i undersökningar av det här slaget, koncentrerats till effektivitetsmålet. Det planeringsproblem televerket ställs inför är att på bästa sätt bestämma priser och investeringar över tiden. I analysen görs emellertid en uppdelning mellan prissättning vid given kapacitet och kriterier för utökning av kapaciteten. Prissättning och investeringar bör naturligtvis inte behandlas oberoende av varandra, även om så ofta sker i verkligheten. Av praktiska skäl har även vi varit tvungna att använda oss av denna förenkling. Någon fullständig modell för televerkets prissättning och investeringar presenteras alltså inte.

1.2 Utvidgningar av kostnads- och intäktsbegreppen

Vid en samhällsekonomisk prissättning kan de vanliga företags-ekonomiska kostnads- och intäktsbegreppen behöva utvidgas till att omfatta externa effekter och systemkostnader inom telesektorn.

1.2.1 Negativa externa effekter

Då det råder trängsel vid telefontrafik, dvs spärning, kan det vara nödvändigt att ta hänsyn till de negativa externa effekterna. Dessa uppstår på grund av att samtal från en abonnent påverkar andra abonnenters möjlighet att etablera förbindelse. Kostnaden för en abonnent vid spärning kan uppskattas som kostnaden för förlorad tid vid spärning, om abonnenten upprepar anropet till dess förbindelse etableras.

Problemet med trängsel vid telefontrafik kan åtgärdas på flera sätt, bl a med avgifter som utjämnar skillnaderna mellan samhälls-ekonomiska och privatekonomiska marginalkostnader. Då dygnsdiferentierade taxor diskuteras är det givetvis av betydelse att finna riktlinjer för hur stora avgiftsskillnaderna bör vara mellan olika perioder på dygnet. Med utgångspunkt i en modell som tillämpats vid studier av trängsel vid biltrafik visas i ett räkneexempel hur trängselavgifter för rikstrafik kan motiveras från samhällsekonomisk synpunkt.

De beräknade trängselavgifterna är väsentligt lägre än den avgiftsskillnad mellan trafikstark och trafiksvag tid som telefontaxeutredningen [1975] föreslagit. Den genomsnittliga avgiftsskillnaden för all rikstrafik har beräknats till 3–9 % av den genomsnittliga avgiften för rikssamtal 1975/76, vilket kan jämföras med utredningens förslag på 20 %.¹ Skillnaden mellan de uppskattade trängselavgifterna och utredningsförslaget är avsevärt större för rikssamtal i högre avståndsklasser än i lägre. I de lägre avståndsklasserna, 1 och 2, är den beräknade genomsnittliga avgiftsskillnaden 3–11 % och i avståndsklass 5 och dåvarande avståndsklass 6, är den 3–8 %. Detta kan jämföras med telefontaxeutredningens förslag där avgiftsskillnaden är 15 % i den lägsta rikstaxan och 25 % i den högsta.

¹Enligt regeringens beslut 1978 blir den genomsnittliga avgiftsskillnaden för rikssamtal 30 % i stället för föreslagna 20 %.

1.2.2 Positiva externa effekter

Det förekommer inte endast negativa utan också positiva externa effekter inom telesektorn. De positiva förekommer dels vid samtal, dels då nya abonnenter tillkommer. Mottagaren av ett samtal erhåller normalt en fördel av samtalet eftersom avsändaren betalar det. De abonnenter som har telefon erhåller en fördel av att en ny abonnent tillkommer, som de kan ringa till, eftersom inträdesavgiften endast betalas av den abonnent som tillkommer.

Troligen är dessa effekter av begränsad betydelse. För det första tyder den höga telefontätheten i Sverige på att de externa effekterna vid abonnemang inte är så stora. Statsmakterna har emellertid också bidragit till den höga telefontätheten genom att sätta inträdes- och abonnemangavgifterna lägre än genomsnittskostnaderna. För det andra kan de positiva externa effekterna vid samtal till viss del internaliseras genom att abonnenter turas om att ringa upp varandra. Effektivitetsförlusten av att inte ta hänsyn till de positiva externa effekterna i prissättningen är därför antagligen inte så stor.

1.2.3 Systemkostnader

När det gäller kostnadssidan är det viktigt att uppmärksamma systemkostnaderna, dvs kostnaderna för att informera om avgiftssystemet och administrera detta. Ett stort antal avgifter innebär hög effektivitet i utnyttjandet av resurserna men också höga systemkostnader. I praktiken gäller det ofta att välja mellan ett begränsat antal avgifter. För att välja mellan dessa alternativ kan ett tvåstegsförfarande tillämpas. I det första steget uppskattas för varje alternativ systemkostnaden och effektivitetsförlusten. I det andra steget väljs det alternativ för vilket summan av systemkostnaden och effektivitetsförlusten är minst.

Kostnaderna för att informera om avgiftssystemet kan fördelas på olika sätt mellan televerket och abonnenterna. Det är därför viktigt att även abonnenternas kostnader för att bli informerade tas med då systemkostnaderna beräknas.

1.3 Second-best-problem

Den grundläggande regeln för att få samhällsekonomisk effektivitet inom telesektorn är som nämnts att priserna baseras på marginalkostnaderna. Denna princip kan emellertid behöva korrigeras beroende på t ex att televerket måste uppfylla kravet på finansiering eller att det finns imperfektioner på andra marknader som inte kan rättas till där. Hur teleavgifterna skall sättas, när det finns restriktioner på optimeringen, som medför att bästa optimum inte kan uppnås utan endast det näst bästa, är exempel på second-best-problem.

1.3.1 Finansieringskrav

Televerket skall driva sin verksamhet på affärsmässiga grunder. Detta innebär att taxorna utformas så att intäkterna av rörelsen täcker verkets driftkostnader inklusive avskrivningar och dessutom ger ett visst överskott som täcker statens räntekostnader för den del av statsskulden som är placerad i televerket. Baseras avgifterna på marginalkostnaderna kan det emellertid hända att kravet på finansiering inte uppfylls beroende på s k stordriftsfördelar i produktionen av teletjänster. I det aktuella produktionsintervallet är då de långsiktiga styckkostnaderna avtagande.

Det finns flera tänkbara åtgärder mot ett finansiellt underskott. Särskilt intressant är den analysteknik för optimal prissättning med hänsyn till finansieringskrav som använts av bl a Baumol & Bradford [1970]. Man kan bl a visa att när efterfrågan på t ex olika teletjänster inte påverkas av andra priser än de egna, skall de största procentuella avvikelserna mellan pris och marginalkostnad tas ut för de teletjänster för vilka efterfrågan är prisokänslig. En annan viktig slutsats är att resurserna kan utnyttjas effektivare om kravet på finansiering läggs på hela televerket i stället för på enskilda rörelsegrenar eller enskilda produkter.

1.3.2 Marknadsimperfektioner

En av förutsättningarna för att en prissättning baserad på marginalkostnaderna skall ge samhällsekonomisk effektivitet inom telesektorn är att den tillämpas i *hela* ekonomin. Denna förutsättning kan aldrig

uppfyllas i verkligheten. I vilken utsträckning behöver man då ta hänsyn till detta vid prissättningen inom telesektorn? Svaret på frågan är: I allra högsta grad, om priserna på betydelsefulla substitut eller komplement till teleprodukter avviker mycket från marginalkostnaderna. Detsamma gäller om priserna på väsentliga insatsvaror som televerket använder eller på viktiga varor och tjänster i vilka teleprodukter ingår avviker mycket från marginalkostnaderna. I praktiken är det givetvis svårt att få information om marginalkostnaderna för produkter i andra branscher.

Förmodligen är effektivitetsförlusten inte så stor av att televerket i prissättningen inte tar hänsyn till att priserna avviker från marginalkostnaderna på andra marknader. För det första finns de mest betydelsefulla komplementen och substituten till enskilda teleprodukter inom telesektorn. För det andra används televerkets produkter i nästan alla branscher utan att vara den dominerande insatsvaran i någon näringsgren.

1.4 Investeringar

Principerna för en samhällsekonomisk prissättning är inte direkt beroende av de investeringskriterier som tillämpas. Prissättningen syftar nämligen till att befintliga anläggningar skall utnyttjas effektivt. Det är därför priset bör baseras på kostnaden för att producera en ytterligare enhet, dvs på den kortsiktiga marginalkostnaden. I investeringskriterierna måste man däremot ta hänsyn till hur priserna sätts.

De samhällsekonomiska investeringskriterierna skiljer sig något från de vanliga företagsekonomiska. I en företagsekonomisk investeringskalkyl skall i allmänhet summan av de rörliga och fasta investeringskostnaderna täckas av de intäkter investeringen ger. Eftersom det är fråga om betalningsströmmar över en tidsperiod, diskonteras samtliga poster till nuvärde. Det samhällsekonomiska investeringskriteriet kan uttryckas som att den totala betalningsviljan för investeringen måste vara större än de totala kostnader som investeringen medför.

Det är således möjligt att investeringen kan vara samhällsekonomiskt motiverad även om intäkterna är mindre än summan av fasta och

rörliga kostnader. Detta är fallet om betalningsviljan, dvs avgiftsin-täkterna plus konsumentöverskottet, överstiger de totala kostnaderna för investeringen. Konsumentöverskottet spelar således en central roll vid en samhällsekonomisk bedömning av en investering.

Det exempel på beräkning av trängselavgifter som nämndes tidigare bygger på den trafik och spärning som finns för närvarande. En viktig fråga är emellertid vilken den optimala spärningen är. Vid denna frågeställning går man över från att studera prissättningen vid given kapacitet till att studera kriterier för utökning av kapaciteten. I ett räkneexempel belyses tillvägagångssättet vid en samhällsekonomisk kalkyl av den optimala spärningsnormen för vior i rikstrafik.

Resultaten, som bygger på en förenklad trafikmodell, visar att den spärningsnorm som för närvarande tillämpas vid dimensionering av vior snarare är för låg än för hög. För vior med ett stort antal förbindelser behöver emellertid den nuvarande spärningsnormen inte ändras om man räknar med höga tidskostnader för spärrade anrop. En sänkning av spärningsnormen för vior från nuvarande 1 till 0,7 % beräknas i ett fall för hela riksnätet ge en välfärdsförlust på 24 miljoner kronor. En höjning av spärningsnormen från 1 % till 1,3 respektive 2 % ger däremot en välfärdsvinst på 15 miljoner kronor respektive 32 miljoner kronor. En förändring från den nuvarande spärningsnormen till den optimala bör ge betydligt större välfärdsvinster än de som beräknats här.

1.5 Förslag till ett taxeeperiment

Studien ger inte direkta anvisningar om hur höga taxorna bör vara eller under vilka tider på dygnet televerket bör ta ut högre eller lägre avgifter. För att kunna ge konkreta förslag om taxornas utformning behövs betydligt mer information än som för närvarande finns tillgänglig. Detta gäller särskilt efterfrågesidan men i viss mån även kostnadssidan. Vad gäller efterfrågan behövs mer kunskap om hur priskänsliga abonnenterna är. För närvarande finns viss information om priselasticiteten för olika samtalsslag. Däremot vet man mycket litet om priselasticiteten under olika perioder på dygnet och om hur efterfrågan under en period på dygnet påverkas av priset under andra perioder. Eftersom televerket planerar att övergå till dygnsdifferenterade taxor är det viktigt att ha så god kunskap om detta som möjligt.

De förslag som 1969 års telefontaxeutredning lagt fram i sitt delbetänkande [1975] baseras på omfattande marknads- och trafikundersökningar.¹ Inom televerket har också tillsatts en utredning som utarbetat förslag om hur man skall följa upp eventuella förändringar i trafiken vid en omläggning av taxorna enligt taxeutredningens förslag. Det är givetvis viktigt att följa upp konsekvenserna av taxoomläggningen, men frågan är om den information televerket för närvarande har är tillräcklig för att effektivt planera de stora förändringar i taxsystemet som föreslagits. Kan beslutsunderlaget förbättras ytterligare?

I studien skisseras uppläggningsen av ett taxeeperiment som avsevärt skulle förbättra televerkets information om abonnenternas beteende vid större omläggningar av taxorna. Genom att under en längre tid pröva de taxor man planerar att införa för hela landet på en mindre grupp abonnenter kan man förbättra uppskattningarna av egenpris- och korspriselasticiteter för olika perioder på dygnet. Det är också möjligt att pröva olika indelningar av dygnet i perioder och olika stora avgiftsskillnader mellan perioderna. Eventuellt kan även olika antal perioder testas.

Ett centralt begrepp vid samhällsekonomiska kriterier för prissättning och investeringar är som nämnts konsumentöverskottet. Om televerket ändå har kontakt med ett urval abonnenter kan man genom att ställa ett par extra frågor få en uppfattning om abonnenternas värdering av olika slags samtal. Information om abonnenternas vilja att betala för olika teletjänster är av intresse för televerket även om det nuvarande avgiftssystemet behålls. Den kan t ex användas för att komplettera de vanliga företagsekonomiska investeringskalkylerna vid större investeringsprojekt.

1.6 Synpunkter på taxepolitiken

Televerkets avgifter baseras för närvarande varken på marginalkostnaderna eller på genomsnittskostnaderna. I stället subventionerar avgifterna för samtal, särskilt långväga rikssamtal, abonnemangs- och inträdesavgifterna. Detta framgår av tabell 1:1, där också beräknade optimala avgifter lagts in. Dessa är dock inte direkt jämförbara med övriga uppgifter i tabellen, eftersom de avser en annan tidpunkt och har beräknats på både svenska och amerikanska data.

¹Förslaget ligger till grund för televerkets framställning till regeringen 1976-05-30 om ändrade telefontaxor.

Avgifterna för samtliga samtalsslag, med undantag för landssamtal, ligger över såväl genomsnittskostnaderna som de optimala priserna. Detta gäller särskilt för rikssamtal. Abonnemangsavgiften däremot är endast ca 40 % av genomsnittskostnaden för abonnemang.

Den förväntade utvecklingen av televerkets kostnader är enligt telefontaxeutredningen [1975] på sikt en minskning för rikssamtal och i viss mån även för närsamtal. Kostnaderna för lokalsamtal förutses däremot inte få samma gynnsamma utveckling. Taxeutredningen anser vidare att kostnaderna kommer att utvecklas på ett mindre fördelaktigt sätt för abonnemang än för samtal och då särskilt för rikssamtal.

En omedelbar omläggning av nuvarande taxor till ett system där avgifterna baseras på marginalkostnaderna innebär emellertid mycket stora förändringar av avgifterna, även om prissättningen utformas så att kravet på finansiering uppfylls. Dessa betydande förändringar skulle givetvis ställa stora krav på utökning och omDispositionering av kapacitet, information till abonnenter m m.

I praktiken är det inte möjligt att genomföra drastiska omläggningar av taxorna. Det framgår emellertid av tabell 1:1 i vilken riktning det befintliga taxesystemet bör förändras. Vid nödvändiga avgiftshöjningar är det i första hand abonnemangs- och inträdesavgifterna som bör höjas.

Samtalsavgifterna, vilka är de avgifter som hittills ändrats oftast, bör däremot om möjligt hållas oförändrade. Detta gäller främst avgifterna för rikssamtal och då särskilt långväga rikssamtal. Dessa slutsatser har tidigare framförts av 1969 års telefontaxeutredning i dess delbetänkande [1975] men är så betydelsefulla att de förtjänar att upprepas här.

En tänkbar orsak för televerket att sätta låga inträdes- och abonnemangsavgifter är de positiva externa effekterna av att ytterligare abonnenter tillkommer. Ibland (se kapitel 5) bör abonnemangs- och inträdesavgifterna av detta skäl sättas under marginalkostnaden. Det finns emellertid även motverkande effekter. Frågan om vilken hänsyn televerket vid prissättningen bör ta till de positiva externa effekterna kan därför endast avgöras empiriskt.

En annan orsak att hålla låga abonnemangs- och inträdesavgifter är vad televerket kallar sociala hänsyn. Det anses att abonnenter med

Tabell 1:1 *Genomsnittskostnader, faktiska och beräknade optimala avgifter för lokal-, lands- och rikssamtal samt abonnemang 1975/76*

Kronor per samtal respektive per abonnemang

		Genomsnittskostnader	Optimala avgifter ^c	Faktiska avgifter
Lokalsamtal		0,09	0,11	0,14
Landssamtal		0,67	—	0,14
Rikssamtal ^a				
avståndsklass	1	0,68	—	0,98
	2	0,86	—	1,82
	3	1,11	—	2,94
	4	1,26	—	3,64
	5	1,30	—	4,34
	6	1,80 ^b	—	5,46
genomsnitt		1,00	0,41—0,81	2,80 ^d
Abonnemang		348	—	140

^a Exkl rikssamtal med markeringsintervallen 180 sek och 90 sek.

^b 270—800 km.

^c De optimala avgifterna avser 1967 och 1971/72, se tabell 3:8.

^d Rikstrafikens fördelning på avståndsklasser har använts som vikter vid beräkningen av den genomsnittliga faktiska avgiften, se tabell 4:3.

Anm: Medelsamtalstid för lokalsamtal är 220 sek, för landssamtal 300 sek och för rikssamtal 310 sek. Avståndsklass 6 slopades helt 1976-06-30.

Källor: Genomsnittskostnader: Telefonskattutredningens interna statistik. Optimala avgifter: Littlechild [1970b], Littlechild & Rousseau [1975] samt Mossler [1975] och [1976]. Faktiska avgifter: Telefonkatalogen.

ett litet samtalsbehov bör ges möjlighet att ha telefon till låg kostnad. Ett antagande bakom denna princip är förmodligen att det är abonnenter med låga inkomster som har ett litet samtalsbehov.

Kan då inte fördelningen av de totala inkomsterna påverkas på ett mer effektivt sätt än genom teleavgifterna? Låter man avgifterna för enskilda varor och tjänster, t ex teleavgifterna, avvika från en pris-

sättning baserad på marginalkostnaderna kan detta få starka negativa effekter på resursanvändningen. Problemet är vidare att man vet ytterst litet om hur stora de är och var de uppträder. Det kan i så fall vara bättre att med hjälp av helt andra medel korrigera de inte önskade sidoeffekter teletaxorna kan ha på inkomstfördelningen.

Vad kan då göras om televerkets princip om sociala hänsyn är given? En möjlighet är att differentiera abonnemangs- och inträdesavgifterna. Vill televerket behandla abonnenter i skilda inkomstklasser olika är det bättre att differentiera de fasta avgifterna efter inkomst. I praktiken behöver televerket då uppgifter om abonnenternas inkomster. Ett lättare sätt är att särskilja bostads- och affärsabbonenter, vilket redan görs i televerkets försäljningsstatistik. Ett ytterligare alternativ är att höja inträdes- och abonnemangsavgifterna för anknytnings- och sidoapparater samt för system. En höjning av de fasta avgifterna för sidoapparater drabbar en del bostadsabbonenter. De flesta av dessa har dock förmodligen höga inkomster.

När det gäller bostadsabbonenter kan inträdes- och abonnemangsavgifterna höjas för telefoner i fritidsbostäder.¹ Vill man även differentiera de fasta avgifterna för huvudledningar i permanenta bostäder är detta möjligt genom att t ex särskilja abonnenter efter olika boendeformer. Abonnenter som bor i villa och radhus kan få erlægga en högre avgift än de som bor i hyreshus. Detta gynnar dock t ex höginkomsttagare i hyreshus och missgynnar t ex låginkomsttagare i radhus. Det nuvarande avgiftssystemet har emellertid också bieffekter och gynnar t ex höginkomsttagare med liten efterfrågan på samtal.

En annan av televerkets principer är att inträdes- och abonnemangsavgifterna i stort sett skall vara lika i hela landet. Telefonskattutredningen utgår också från den principen då man föreslår att abonnemangstaxorna A och B slås samman till en taxa. Televerket har tillämpat denna prissättning bl a av hänsyn till befolkningen i glesbygder. Även i detta fall kan man fråga sig om inte fördelningen av inkomsterna kan påverkas på ett mer effektivt sätt än genom teleavgifterna. Ett tänkbart alternativ till denna prissättningspolitik är att befolkningen i glesbygdsområden i stället ges direkta subventioner inom ramen för lokaliseringpolitiken.

Vad kan då göras om televerkets taxepincip även i detta fall är given? Televerket kan redovisa, t ex i årsredovisningen, ungefär hur stora subventioner befolkningen i glesbygder erhåller genom de en-

¹Delvis genomfört fr o m juni 1978.

hetliga inträdes- och abonnemangsavgifterna. På basis av denna information är det lättare för politiker och allmänheten att ta ställning i frågan.

Telefontaxeutredningen har också föreslagit att en gemensam taxa införs för lokal- och närsamtal. Är marginalkostnaderna ungefär desamma för de två samtalsslagen finns det ingen direkt orsak att tillämpa olika taxor för dem. Skiljer sig däremot marginalkostnaderna åt för lokal- och närsamtal är det svårare att motivera varför en gemensam taxa skall tillämpas. En möjlig orsak är att summan av systemkostnader och effektivitetsförluster är mindre vid en enhetlig taxa än vid två olika taxor. (Se kapitel 6.)

När det gäller dygnsdifferentierade taxor har redan tidigare argumenterats för att trängselavgifter tillämpas. Telefontaxeutredningens förslag är ett steg i denna riktning. Taxeutredningen föreslår att avgifterna för rikssamtal behålls på oförändrad nivå under trafikstark tid, medan de sänks med i genomsnitt 20 % under trafiksvag tid.¹ Avgifterna för kortväga samtal, dvs lokal- och närsamtal, föreslås också bli dygnsdifferentierade i samband med att upprepade markeringar införs för dessa samtal. Markeringsintervallet för kortväga samtal föreslås till fyra minuter under trafikstark tid och tolv minuter under trafiksvag tid.

Det nämndes tidigare att vid en prissättning med hänsyn till finansieringskrav de största procentuella avvikelserna mellan pris och marginalkostnad i allmänhet skall tas ut för de varor och tjänster för vilka efterfrågans priselasticitet är låg. Eftersom priselasticiteten är lägre för kortväga samtal än för rikssamtal skall således den procentuella avvikelsen mellan pris och marginalkostnad vara större för kortväga samtal än för rikssamtal. Det är därför inte självklart att man bör tillämpa de markeringsintervall som taxeutredningen föreslår. Ett bättre alternativ från effektivitetssynpunkt kan mycket väl vara att markeringsintervallen för kortväga samtal förkortas ytterligare under såväl trafikstark som trafiksvag tid, medan intervallen för rikssamtal förlängs ytterligare.

Taxeutredningen föreslår som nämnts att upprepade markeringar införs för lokal- och närsamtal. Det är dock tveksamt om det förslaget medför att avgifterna bättre avspeglar kostnaderna under lågtrafik. Under lågtrafik ökar förmodligen inte kostnaderna för dessa samtalsslag med tiden i så hög grad att det motiverar upprepad marke-

¹Avgiftsskillnaden mellan trafikstark och trafiksvag tid för rikstrafik behandlades i avsnitt 1.2.1.

ring. Under högtrafik bör priset baseras på marginalkostnaden plus trängselavgiften. I det senare fallet kan det vara riktigt att tillämpa upprepad markering med hänsyn till trängselavgiften även om i stort sett inte den vanliga marginalkostnaden varierar med tiden. Det kan emellertid finnas tekniska svårigheter som gör att upprepad markering bör tillämpas under såväl trafikstark som trafiksvag tid.

KAPITEL 2

TELEVERKETS PLANERINGSSITUATION

I detta kapitel behandlas televerkets målsättning och problemet att bestämma priser och investeringar över tiden. Televerkets avgifter påverkar effektiviteten i resursanvändningen och inkomsternas fördelning. Den konflikt som kan finnas mellan effektivitets- och fördelningsmålen tas upp. Vidare motiveras varför studien i stort sett koncentrerats till effektivitetsmålet. Därefter diskuteras de problem som uppstår på grund av att prissättning och investeringar inte är oberoende av varandra. Avslutningsvis förklaras hur optimala avgifter kan härledas teoretiskt när hänsyn tas till kostnaderna för prissättningen och andra institutionella restriktioner. Grundprincipen är återigen att avgifterna bör baseras på de kortsiktiga marginalkostnaderna. På grund av olika restriktioner på prissättningen kan dock denna regel behöva modifieras.

2.1 Målsättningen

Televerkets avgifter har betydelse dels för individernas efterfrågan på teletjänster samt andra varor och tjänster, dels för fördelningen av kostnader mellan olika individer. Teleavgifterna påverkar således både effektiviteten i användningen av samhällets resurser och realinkomsternas fördelning. I appendix A visas att en prissättning baserad på marginalkostnaderna under vissa förutsättningar leder till ett effektivt resursutnyttjande. Effektiviteten behöver emellertid som nämnts inte vara det enda målet för televerkets avgiftspolitik.

Kan man då inte påverka fördelningen av inkomsterna på ett mer effektivt sätt än genom att använda teleavgifterna? Om man för att påverka inkomstfördelningen låter avgifter för enskilda varor och tjänster, t ex teleavgifterna, avvika från en prissättning baserad på

marginalkostnaderna, kan detta få starka effekter på resursanvändningen. Det kan i så fall vara bättre att korrigera de icke önskade effekter teletaxorna kan ha på inkomstfördelningen med hjälp av medel som har svagare effekt på resursanvändningen.

Det finns vissa skatter och transfereringar som inte påverkar effektiviteten i resursanvändningen. Dessa så kallade klumpsummeskatter och klumpsummetransfereringar bestäms oberoende av ekonomisk aktivitet i någon form. Exempel på sådana är per capita-skatter och pensioner. Vill man påverka inkomsternas fördelning är emellertid dessa medel inte tillräckliga. Andra medel som kan användas är främst inkomstskatter och indirekta skatter som inte är varuanknutna, dvs oms respektive moms samt allmän arbetsgivaravgift. Dessa har en svagare effekt på resursanvändningen än skatter på enskilda varor och tjänster, men de är inte helt neutrala.

Det kan således finnas en konflikt mellan målen att resurserna skall användas effektivt och att inkomsterna skall fördelas på önskat sätt. Detta kan illustreras med hjälp av ett exempel där införandet av trängselavgifter övervägs. Antag att en samhällsekonomisk kalkyl, där man endast beaktat effektivitetsmålet, visar att trängselavgifter bör införas. För vissa abonnentgrupper med låga inkomster försämras emellertid situationen om dessa avgifter införs, vilket inte är önskvärt ur fördelningssynpunkt. Pensionärer kanske inte får råd att ringa under dagtid. Vi antar vidare att det är mycket svårt att kompensera dessa grupper för den försämring som trängselavgifterna medför. Deras icke önskade effekter på inkomsternas fördelning får då vägas mot den ökade effektivitet i resursanvändningen som avgifterna medför.

Trängselavgifter kan emellertid också ha önskade effekter på inkomstfördelningen. Är det t ex i huvudsak höginkomsttagare som ringer samtal under de tider då trängselavgifter tillämpas, finns det ingen direkt konflikt mellan effektivitets- och fördelningsmålen. Samma sak gäller om uppoffringen att flytta telefonsamtal till lågtaxetid är liten för låginkomsttagare. Huruvida effektivitets- och fördelningsmålen motverkar eller samverkar vid införandet av trängselavgifter får således avgöras empiriskt.

Det kan i detta sammanhang vara lämpligt att erinra om det krav på finansiering i form av kostnadstäckning som ställs på televerket. Detta diskuteras utförligare i kapitel 7. Väggkostnadsutredningen

[SOU 1973:32] framför åsikten att kravet på finansiering inte bör betraktas som ett mål i sig. Finansieringskravet anses i stället härlett från mer grundläggande mål om inkomsternas fördelning. Även andra motiv för finansieringskravet har framförts, t ex att det skall fungera som ett medel att kontrollera kostnaderna.

Effektivitetsmålet kan alltså komma i konflikt med fördelningsmålet. Vid en analys av effektiva priser kan man då i huvudsak välja mellan två tillvägagångssätt. För det första kan direkt hänsyn tas till inkomstfördelningen vid härledningen av effektiva priser. Önskemål om fördelningen av inkomster tas då in i det optimeringsproblem som formuleras. Detta innebär normalt att uttrycken för de effektiva priserna blir komplicerade och svåra att tillämpa i praktiken. För det andra kan effektiva priser härledas utan direkt hänsyn till inkomstfördelningen. Man bedömer sedan om de effektiva priser som beräknats på detta sätt kan accepteras från fördelningssynpunkt. Detta tillvägagångssätt ger mindre information om fördelningsproblemet men ställer samtidigt mindre krav på empirisk information och ger resultat som är lättare att tillämpa praktiskt. I denna studie kommer vi i stort sett att följa den senare mindre ambitiösa men praktiskt möjliga linjen.

2.2 Planeringsproblemet

En viktig distinktion vid ekonomisk analys brukar göras mellan statiska och dynamiska problem. Statiske problem avser fördelningen av knappa resurser mellan konkurrerande ändamål vid en given tidpunkt medan dynamiska problem avser fördelningen av knappa resurser mellan konkurrerande ändamål över ett tidsintervall. Det planeringsproblem televerket ställs inför tillhör den senare kategorin.

Televerket måste på bästa sätt bestämma priser och investeringar över tiden. Då man gör detta måste dessutom hänsyn tas till att prisättning och investeringar inte kan behandlas oberoende av varandra. De priser eller avgifter som sätts påverkar i allmänhet efterfrågan, om inte denna är helt okänslig för priset i det aktuella prisintervallet. Efterfrågan påverkar i sin tur produktion och investeringar. Förändringar i produktionsvolym och kapacitet kan förändra marginalkostnaderna om dessa inte är konstanta i produktionsintervallet i

fråga. Baseras priserna på marginalkostnaderna kommer de att påverkas. Detta får då åter effekt på efterfrågan osv.

Det är viktigt vid planeringen av investeringar att ta hänsyn till den prissättning som faktiskt används. Antag att investeringarna planeras utifrån en prissättning baserad på marginalkostnaderna medan priserna i verkligheten baseras på genomsnittskostnaderna. Är marginalkostnaderna lägre än genomsnittskostnaderna kommer den faktiska kapaciteten att vara större än den optimala. Är däremot marginalkostnaderna högre än genomsnittskostnaderna kommer kapaciteten inte att räcka till, vilket innebär att en del av efterfrågan inte tillfredsställs. Det kan då vara nödvändigt att utöka kapaciteten snabbare än optimalt med högre kostnader som följd.

Priser och investeringar bör således bestämmas samtidigt över tiden. I verkligheten såväl som i teorin är det emellertid komplicerat att lösa detta dynamiska planeringsproblem och svårt att få information om de variabler som ingår i problemet. Det blir därför nödvändigt att i praktiken tillgripa starkt förenklade lösningsmetoder.¹

I fortsättningen kommer vi att förenkla och bortse från att televerkets planeringsproblem är dynamiskt. Den följande analysen är således statisk. En uppdelning kommer också att göras mellan prissättning vid given kapacitet och kriterier för utökning av kapaciteten. Denna uppdelning är vanlig i studier av det här slaget och görs även den för att förenkla analysen. I nästa avsnitt diskuteras emellertid marginalkostnad och prissättning i dynamiska termer.

2.3 Marginalkostnad och prissättning

Marginalkostnaden för en vara eller tjänst anger den förändring i de totala kostnaderna som blir följden om produktionen av varan eller tjänsten ändras med en enhet.

I ekonomisk teori avser begreppet vara eller tjänst en viss bestämd vara eller tjänst som tillhandahålls vid en bestämd tidpunkt och på en bestämd plats. En viss bestämd vara eller tjänst som tillhandahålls vid två olika tidpunkter eller på två olika platser betraktas i ekonomisk teori som olika varor och tjänster. Ett exempel på en vara eller tjänst är samtal från abonnent A till abonnent B vid en viss tidpunkt

¹Se t ex Turvey [1971].

då abonnent A är på plats X och abonnent B är på plats Y. Ett annat exempel är huvudledning med apparat installerad vid en viss tidpunkt hos abonnent C på plats Z.

Televerket säljer således i ekonomisk mening ett mycket stort antal varor och tjänster. För var och en av dessa kan i princip en marginalkostnad beräknas. En prissättning baserad på var och en av dessa marginalkostnader är givetvis inte meningsfull, eftersom det är mycket stora kostnader förenade med en sådan prissättning. Dessa systemkostnader, vilka analyseras närmare i kapitel 6, består bl a av kostnaderna för den utrustning som är nödvändig för avgiftssystemet samt av kostnaderna för att administrera och informera om detta system.

Systemkostnaderna begränsar således differentieringen av avgiftssystemet. Dessutom kan det finnas andra restriktioner på en sådan differentiering. För televerket fastställer regeringen bl a abonnemangsavgiften för huvudledning, markeringsavgift för telefonsamtal och maxibelopp av engångsavgift för huvudledning. De beslutande politikerna kan ha vissa åsikter om differentieringen av avgifterna, vilka tolkas som restriktioner på prissystemets utformning. Såväl systemkostnaderna som eventuella andra restriktioner kan antas förändras över tiden.

Vilken möjlig differentiering av avgifterna bör då televerket välja ur samhällsekonomisk synvinkel? Teoretiskt är det fråga om ett optimeringsproblem, vilket är analogt med det som behandlas i kapitel 7. Det gäller att maximera en samhällelig målfunktion, där individernas nyttofunktioner ingår som variabler med hänsyn till en resursrestriktion där systemkostnaderna ingår och med hänsyn till eventuella andra restriktioner av det slag som diskuteras ovan.¹ Vi bortser då från andra komplikationer vid prissättningen, såsom finansieringskrav och imperfektioner på andra marknader.

Problemet kan studeras som om det bestod av två delar. I den första bestäms för en given avgiftsmetod de optimala avgifterna. I den andra delen beräknas och jämförs målfunktionens värde för de olika uppsättningar avgifter som är optimala för varje avgiftsmetod. Lösningen av optimeringsproblemet visar alltså dels vilket avgiftssystem som är det bästa möjliga, dels vilken storlek de bästa möjliga avgifterna bör ha.²

¹Se Vägkostnadsutredningen [SOU 1973:32] bilaga C för en utförlig behandling av problemet.

²Vägkostnadsutredningen [SOU 1973:32] bilaga C.

Det är således inte alls givet att televerkets nuvarande avgiftssystem är en god approximation till lösningen av det diskuterade optimeringsproblemet. För det första kan det bästa möjliga avgiftssystemet vara ett annat än det nuvarande. För det andra kan de optimala avgifterna skilja sig från de avgifter televerket tar ut idag. För att för enkla kommer vi emellertid endast i mindre utsträckning att behandla förändringar i taxesystemets uppbyggnad. Telefontaxeutredningens förslag till ändringar i taxesystemet kommer dock att tas upp. Framställningen koncentreras således främst till frågan om de nuvarande avgifternas bästa möjliga storlek.

Avgifternas optimala storlek bestäms således vid lösningen av det diskuterade optimeringsproblemet. Vilken är då den relevanta marginalkostnaden för prissättningen? Det är på marginalkostnaden i varje tidpunkt eller under varje tidsperiod som prissättningen bör baseras. I fortsättningen använder vi uttrycket kortsiktig marginalkostnad (*SMC*) för denna marginalkostnad. Uttrycket långsiktig marginalkostnad (*LMC*) används för marginalkostnaden under en tidsperiod som är längre än den ovan nämnda.

Lösningen av optimeringsproblemet kan emellertid visa att televerket på grund av systemkostnader och eventuella andra restriktioner bör ta ut en enhetlig avgift för flera varor och tjänster. Den enhetliga avgiften är då, i avsaknad av andra restriktioner på avgiftssättningen än de här behandlade, en vägd summa av de kortsiktiga marginalkostnaderna för de varor och tjänster den tas ut för. Sammanvägningen av marginalkostnaderna är ofta komplicerad och beror bl a på efterfrågans priskänslighet.¹

Priserna bör således baseras på de kortsiktiga marginalkostnaderna. Ett argument som brukar anföras mot denna princip är att den leder till alltför stora variationer i priserna därför att den kortsiktiga marginalkostnaden kan variera för starkt. Priserna bör då enligt detta argument baseras på en mer långsiktig marginalkostnad för att jämna ut variationerna i den kortsiktiga marginalkostnaden. Den här typen av argument är emellertid inte giltig för de regler för prissättningen som vi här redogjort för. I de systemkostnader som ingår i restriktionerna för det diskuterade optimeringsproblemet tas nämligen hänsyn just till kostnaderna för att variera priset. I praktiken kan det dock givetvis vara svårt att mäta systemkostnaderna, i vilka bl a kostnaderna för att informera om avgifterna ingår.

¹Se Väggkostnadsutredningen [SOU 1973:32] bilaga C.

I det föregående avsnittet behandlades televerkets planering av pris-sättning och investeringar över tiden. Av det här avsnittet har fram-gått att priserna bör baseras på de kortsiktiga marginalkostnaderna. Denna princip följer av lösningen till det dynamiska planeringspro-blemet. Uttrycket kortsiktig innebär således inte på något sätt att planeringsproblemet är kortsiktigt.

KAPITEL 3

ABONNEMANG OCH SAMTAL – EFTERFRÅGAN, KOSTNADER OCH PRISER

I detta kapitel behandlas inledningsvis efterfrågan på samtal. En kort sammanfattning görs av de viktigaste resultaten från de trafikundersökningar som 1969 års telefontaxeutredning företagit. Telefontrafikens säsongvariationer tas också upp. Därefter redovisas resultaten från några svenska och utländska undersökningar vad gäller priselasticiteter för efterfrågan på olika samtalsslag och för efterfrågan på samtal under olika tider på dygnet.

Kostnaderna för abonnemang och samtal tas också upp. De genomsnittskostnader för abonnemang och olika samtal som beräknats av telefontaxeutredningen presenteras utförligt. Några av de beräkningar av marginalkostnaden för samtal som gjorts i olika studier tas upp. Därvid behandlas marginalkostnaden vid ledig kapacitet och marginalkostnaden för utökning av kapaciteten var för sig. Avslutningsvis redogörs kortfattat för televerkets faktiska prissättning, vilken också jämförs med genomsnittskostnader och beräknade optimala priser.

3.1 Efterfrågan på samtal

3.1.1 Deskriptiv del

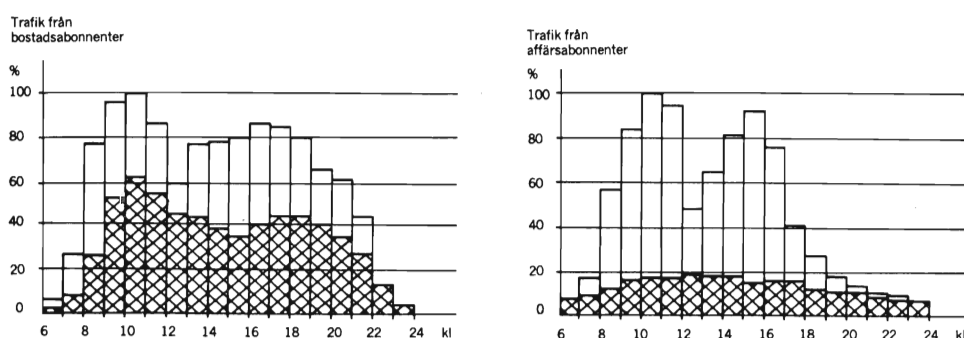
Efterfrågan på samtal är inte konstant utan varierar mellan olika tider på dygnet, mellan olika dagar och mellan olika tider på året. Efterfrågan är heller inte densamma för olika abonnentgrupper. Detta är väl känt och har genom trafikundersökningar studerats av 1969 års telefontaxeutredning. I utredningens delbetänkande [1975]

redovisas resultaten av undersökningar om samtalens fördelning på olika taxor, samtalens längd samt trafikens dygnsvariationer. I de olika undersökningarna har bostads- och affärsabonnenter särskilts. Det finns ingen anledning att här i detalj upprepa utredningens resultat, men som en bakgrund till problem som senare diskuteras redovisas mycket kort några väsentliga fakta.

Den totala telefontrafikens dygnsvariationer visas i diagram 3:1. Trafiktoppen för både bostads- och affärsabonnenter ligger på förmiddagen 10–11. Den högsta trafiken under eftermiddagen är något lägre än under förmiddagen och ligger mellan 15–16 för affärsabonnenter och 16–17 för bostadsabonnenter. Trafiken under lördag och söndag är låg i förhållande till den under övrig tid.

Enligt taxeutredningen rings ungefär två tredjedelar av alla samtal vardagar 08–18. Fördelningen varierar något för olika trafikslag och andelen samtal vardagar 08–18 ökar med samtalens geografiska längd. Medelsamtalstiden för alla typer av samtal är i allmänhet kortare under trafikstark än under övrig tid. Den genomsnittliga samtalstiden under hela dygnet är för lokal-, när- och rikssamtal 220, 300 respektive 310 sekunder. Samtalstiden är i genomsnitt längre för bostadsabonnenter än för affärsabonnenter.

Diagram 3:1 *Telefontrafikens dygnsvariationer för bostads- och affärsabonnenter i procent av trafikstyrkan under bråd timme vardagar 1973–74.*



Ofylld stapel = måndag–fredag.
Rutad stapel = lördag–söndag.

Källa: Telefontaxeutredningen [1975].

Efterfrågan på samtal för hela landet är relativt jämnt fördelad under året. Tabell 3:1 visar den kvartalsvisa förbrukningen av markeringar i procent av hela årets förbrukning 1974–76. Motsvarande värden för fakturerade markeringar med uppdelning på vanliga abonnemang och systemabonnemang visas i tabell 3:2.

Tabell 3:1 *Procentuell fördelning av den årliga förbrukningen av markeringar på kvartal 1974–76*

Kvartal	1974	1975	1976
I	24,9	24,7	25,1
II	23,7	24,1	24,2
III	24,6	24,4	24,1
IV	26,8	26,8	26,6

Källa: Televerkets interna statistik.

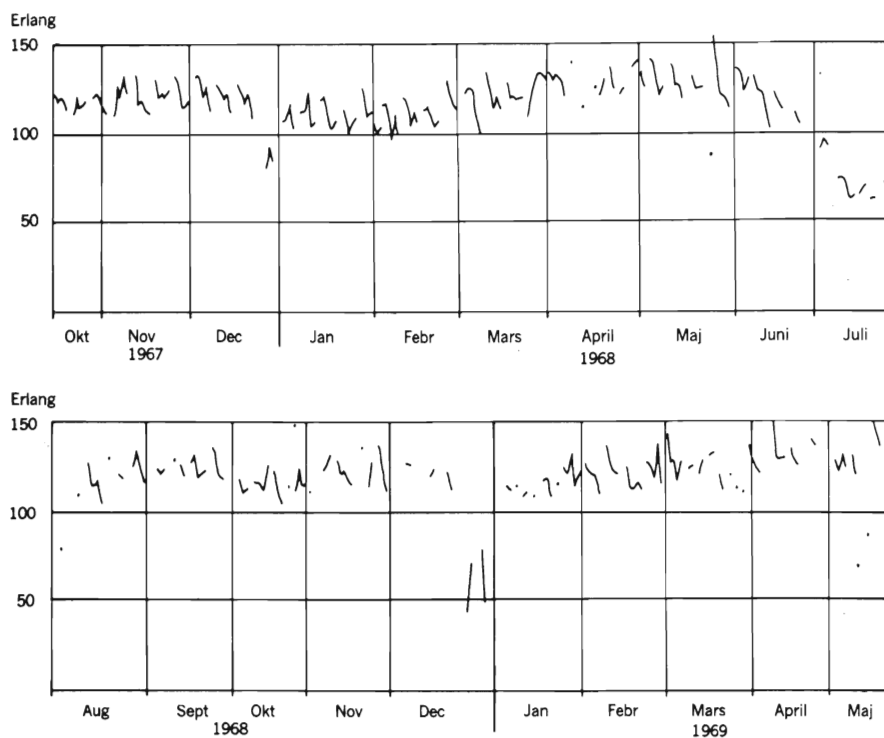
Tabell 3:2 *Procentuell fördelning av det årliga antalet fakturerade markeringar för vanliga abonnemang och systemabonnemang på kvartal 1974–76*

Kvartal	Abonnemang 1974			Abonnemang 1975			Abonnemang 1976		
	Vanliga	Sys-tem	To-talt	Vanliga	Sys-tem	To-talt	Vanliga	Sys-tem	To-talt
I	25,4	25,2	25,3	25,1	24,7	25,0	25,2	24,9	25,1
II	24,8	25,9	25,1	25,6	25,9	25,7	25,7	26,5	25,9
III	24,3	23,2	24,0	24,1	23,6	23,9	24,3	23,6	24,1
IV	25,5	25,7	25,6	25,2	25,8	25,4	24,8	25,0	24,9

Anm: Ett kvartals fakturerering avser normalt till ca 30 % trafik utväxlad under kvartalet i fråga och till ca 70 % trafik utväxlad under närmast föregående kvartal.

Källa: Televerkets interna statistik.

Diagram 3:2 Viss telefontrafik från Malmö vardagar under bråd timme kl 09.30–10.30 1967-10-16 – 1969-05-22



Anm: Varje vecka representeras normalt av fem observationer, vilka förenats med rätta linjer. För veckor som innehåller extra helger eller andra avbrott i observationerna representeras mätvärdena antingen av punkter för enstaka dagar eller av linjer som förenar två, tre eller fyra dagar i rad.

Källa: Anderberg & Westerberg [1970].

När det gäller topptrafiken finns emellertid exempel på mer markerade säsongvariationer. Anderberg & Westerberg [1970] redovisar i en undersökning från Malmö trafiken under bråd timme varje vardag fr o m oktober 1967 t o m maj 1969 (diagram 3:2).¹ Särskilt hög trafik har uppmätts under april och maj samt under september, oktober och november. Låga värden har noterats under sommarmånaderna och då speciellt under juli. Då diagram 3:2 studeras bör man komma ihåg att trafiken förmodligen visar en stigande trend under den studerade perioden. Brådtimmetrafiken tycks enligt detta exempel visa ett starkare säsongmönster än den totala trafiken. Till viss del kan detta emellertid bero på att data för den totala trafiken har redovisats per kvartal, medan de för brådtimmetrafiken har redovisats per dygn.

¹Undersökningen avser trafik från Malmö till Köpenhamn, Göteborg, Trollhättan, Varberg och Borås.

3.1.2 Priselasticiteter

Vid förändring av priserna på teletjänster och särskilt vid ändring av taxsystemets uppbyggnad är det viktigt att känna till hur abonnenterna reagerar. I Sverige är kunskapen om detta för närvarande ganska begränsad på grund av bristande statistik. Resultaten från några svenska och utländska undersökningar av efterfrågan på samtal redovisas i tabell 3:3. Där visas priselasticiteten för efterfrågan på telefonsamtal, vilken anger med hur många procent efterfrågan på samtal ändras när priset på samtal höjs med en procent. Man bör emellertid observera att elasticiteter beräknade på utländska data inte nödvändigtvis är jämförbara med svenska värden. Elasticiteterna kan också förändras över tiden och vid en given tidpunkt kan skilda värden erhållas beroende på bl a den funktionsform efterfrågesambanden antas ha och den period över vilken sambanden estimeras.

Tabell 3:3 visar att skillnaden mellan de olika undersökningarnas resultat är relativt stor. Då flera jämförbara resultat redovisas från en studie visar de också ofta betydande olikheter. För teletjänster totalt tycks $-0,1$ – $(-0,4)$ vara rimliga värden för elasticiteten på kort sikt, medan värdena för elasticiteten på lång sikt är betydligt högre. Resultaten för bostads- och affärsabonnenter överensstämmer inte helt med dem för totala efterfrågan.

Det råder dock tämligen god överensstämmelse om att elasticiteten för lokaltrafik på kort sikt är $-0,1$ – $(-0,2)$. Efterfrågan från såväl bostads- som affärsabonnenter tycks vara okänslig för priset på kort sikt. För elasticiteten på lång sikt finns endast ett värde $(-0,7)$ redovisat.

För rikstrafiken är elasticiteten på kort sikt $-0,1$ – $(-1,3)$. Undersökningarna har i detta fall givit mycket varierande resultat. Värdena ökar med samtalens geografiska längd och är högre under natten än under dagen. Elasticiteterna på lång sikt är mer än dubbelt så höga som de på kort sikt.

Förutom resultaten i tabell 3:3 finns det några få uppgifter om efterfrågans priselasticitet för olika perioder på dygnet. Auray [1969] har presenterat statistik från American Telephone and Telegraph Company (A T&T) som visar effekten på telefontrafiken av prissänkningar efter kl 21. Utifrån denna statistik har Littlechild & Rousseau [1975] beräknat priselasticiteter. För samtal i intervallet 507–925 miles är egenpriselasticiteten under kvällstid $-0,5$ och korspriselasticiteten för dagsamtal med avseende på priset på kvällssamtal $0,1$. Motsvarande värden för samtal i intervallet 926–3000 miles är $-1,0$ och $0,4$.

Tabell 3:3 *Priselasticiteter för efterfrågan på lokal- och rikssamtal för bostads- och affärsabonnenter i några länder*

Telefonsamtal	Bostads- abonnen- ter	Affärs- abonnen- ter	Totalt
<i>Totalt</i>			
Dobell m fl [1972] Kanada totalt 1952–67 ^a	{ —	—	-0,9(-0,1) ^b
	{ —	—	-2,8(-2,0) ^b
Bell Kanada 1950–67 ^a	{ -0,1	-0,4	-0,1
	{ -1,2	-1,3	-0,4
Pousette [1976] Sverige 1949/50–73/74	—	—	-0,3
<i>Lokalsamtal</i>			
Auray [1969] USA A T & T	—	—	-0,4
Bleaney [1975] England 1952/53–64/65	—	—	-0,1
Carr [1973] Kanada 1952–67	-0,2	-0,2	-0,2
Davis m fl [1973] USA A T & T 1961:2–1971:4	—	—	-0,2
Dobell m fl [1972] Kanada totalt 1952–67 ^a	{ —	—	-0,2
	{ —	—	-0,7
Bell Kanada 1950–67 ^a	{ okänsl	okänsl	—
	{ okänsl	okänsl	—
Littlechild [1970b] USA A T & T	—	—	-0,1
Turner [1975] England	0–(-0,1)	0–(-0,1)	—
<i>Rikssamtal</i>			
Auray [1969] USA A T & T 507–925 miles	—	—	-0,5
926–3000 miles	—	—	-1,0
Carr [1973] Kanada 1949–67	-1,3	-0,3	—
Davis m fl [1973] USA A T & T 1962:2–1971:4	—	—	-0,9
Dobell m fl [1972] Kanada totalt 1952–67 ^a	{ —	—	-0,1
	{ —	—	-2,6
Bell Kanada 1950–67 ^a	{ -0,3	okänsl	—
	{ -1,0	okänsl	—
Littlechild [1970b] USA A T & T –100 miles ^c	-0,2(-0,4)	-0,1(-0,2)	—
500–700 miles ^c	-0,3(-0,6)	-0,2(-0,4)	—
Littlechild och Rosseau [1975] USA 125 miles	—	—	-0,4
900 miles	—	—	-1,0
Waverman [1973] England 1951–71	—	—	-0,6–(-1,1)
Televerket [1971] Sverige 1960-talet –90 km	—	—	-0,4–(-0,5)
90– km	—	—	-0,6–(-0,7)

^a För Dobell m fl [1972] avser det övre värdet elasticiteten på kort sikt och det undre värdet elasticiteten på lång sikt.

^b Inom parentes = värden med alternativ modell.

^c Utom parentes = värden dagtid. Inom parentes = värden nattetid.

Littlechild & Rousseau [1975] har analyserat Illinois Bell Telephone Company's prissättning. I studien delas dygnet in i fyra perioder och samtalen i tre avståndsklasser. Elasticiteterna, vilka återges i tabell 3:4, skiljer sig därför något från dem som beräknats på Auray's data. Alla värden är inte uppmätta utan det ligger en hel del gissningar bakom. Författarna har dessutom antagit att efterfrågan är oberoende dels mellan de perioder på dygnet som inte ligger intill varandra tidsmässigt, dels mellan samtal i olika avståndsklasser. Värdena implicerar elasticiteter för efterfrågan med avseende på en lika stor procentuell förändring i priset under alla perioder på $-0,4$ för lokalsamtal och kortväga rikssamtal samt $-1,0$ för långväga rikssamtal. I samtliga avståndsklasser noteras de högsta värdena på korspriselasticiteterna för efterfrågan kl 18–20 med avseende på priset kl 06–18 och för efterfrågan kl 24–06 med avseende på priset kl 20–24. Korspriselasticiteten för efterfrågan kl 06–18 med avseende på priset kl 18–20 har antagits vara $0,1-0,2$.

Om dygnsdifferentierade taxor skall införas enligt telefontaxeutredningens förslag borde det av ovan angivna omständigheter att döma vara av stort intresse för televerket att genomföra empiriska studier för att estimerar egenpris- och korspriselasticiteter för olika perioder på dygnet.

3.2 Kostnader

I det föregående kapitlet förklarades hur samhällsekonomiskt optimala avgifter kan bestämmas. Det gäller att lösa ett optimeringsproblem där en samhällelig målfunktion maximeras med hänsyn till en resursrestriktion, där systemkostnaderna ingår, och med hänsyn till eventuella andra restriktioner av institutionellt slag. Det framhölls att detta problem i praktiken är komplicerat att lösa, och det är svårt att få information om de variabler som ingår i problemet. Vi studerar därför endast i mindre utsträckning förändringar i taxesystemets uppbyggnad och koncentrerar i stället framställningen till frågan om de nuvarande avgifternas optimala storlek. De beräkningar som gjorts i svenska och amerikanska studier av optimala dygnsdifferentierade priser tas emellertid upp. Det bör således betonas att optimala avgifter i det här kapitlet avser de bästa möjliga avgifterna för det särskilda system av avgifter som studeras.

Tabell 3:4 *Priselastisiteter för efterfrågan på telefonsamtal under olika perioder på dygnet i USA 1967*

	Elastisiteten med avseende på priset i perioden			
	06–18	18–20	20–24	24–06
<i>Illinois Bell Telephone Company</i>				
Inom Chicago, lokalsamtal				
06–18	-0,5	0,1	0	0
18–20	0,7	-1,0	0,1	0
20–24	0	0,1	-0,9	0,1
24–06	0	0	1,8	-1,2
Chicago–Peoria, samtal inom staten (125 miles)				
06–18	-0,6	0,2	0	0
18–20	1,6	-1,3	0,2	0
20–24	0	0,4	-0,8	0,2
24–06	0	0	1,2	-1,8
Chicago–New York, samtal mellan stater (900 miles)				
06–18	-1,1	0,2	0	0
18–20	1,0	-2,1	0,2	0
20–24	0	0,3	-2,2	0,2
24–06	0	0	1,6	-2,0

Källa: Littlechild & Rousseau [1975].

3.2.1 Genomsnittskostnader för abonnemang och samtal

Inom 1969 års telefontaxeutredning har genomsnittskostnader beräknats för abonnemang, lokal-, lands- och rikssamtal. Detta har gjorts för två budgetår, nämligen 1971/72 och 1975/76.¹ Vid den senare undersökningen har kostnaderna dessutom delats upp på olika kategorier av rikssamtal och på utlandssamtal.

Utgångspunkten för beräkningarna har varit de bokförda kostnaderna. En stor del av dessa har emellertid inte kunnat fördelas på rörelsegrenar eller på olika varor och tjänster. Därför har man gjort omfattande kostnadsundersökningar. Genom dessa skälfältundersökningar och med hjälp av andra utredningar inom televerket har kostnaderna fördelats på abonnemang och olika samtalslag. Kostnaderna har delats upp på kapital, drift och underhåll samt administration.

Beräkningen av kapitalkostnaderna skiljer sig något från vad som enligt ekonomisk teori betraktas som korrekt.² I kapitalkostnaderna ingår ingen ränta utan endast avskrivningar. Ränta på det i medeltal under budgetåret disponerade statskapitalet har dock fördelats separat på de olika kostnadsbärarna i förhållande till respektive återanskaffningsvärden. Räntesatsen är statens normalränta, som fastställs varje budgetår och som för 1977/78 var 8,25 %. Man räknar således

¹1971/72: Televerket [1974b]. 1975/76: Telefontaxeutredningens interna statistik.

²Det vanliga uttrycket för kapitalkostnaden exkl skatter som använts av bl a Jorgenson [1963] och Littlechild [1970a] är

$$c = p(r+d) - dp/dt$$

där c = kapitalets användningskostnad

p = kapitalets återanskaffningsvärde

r = räntan

d = graden av kapitalets förslitning

dp/dt = kapitalets förväntade prisförändring.

Då televerket bortser från ränta på annat kapital än det disponerade statskapitalet verkar detta för att underskatta kapitalkostnaden. Om kapitalets pris förväntas falla verkar detta också i samma riktning, medan en förväntad prishöjning verkar för att överskatta kapitalkostnaden. Huruvida televerket över- eller underskattar kapitalkostnaden måste således avgöras empiriskt.

enbart med ränta på främmande kapital, dvs statskapital, men inte på eget kapital. Någon ränta på anläggningstillgångarnas återanskaffningsvärde eller på omsättningstillgångarnas värde tas alltså inte med i kalkylen. Man tar inte heller hänsyn till kapitalets förväntade prisförändringar. Avskrivningarna är konstanta och beräknas på återanskaffningsvärdet. De avskrivningstider man räknar med är för telefonapparater 15 år, teleanläggningar och automatstationshus 25 år samt telebyggnader 50 år.

I drift- och underhållskostnaderna ingår lön och lönebikostnader för direkt underhållsarbete samt för arbetsledning, dirigering och utbildning för underhållsverksamhet. Dessutom ingår kostnader för materiel, dvs reservdelar, kostnaderna för ej kapacitetshöjande arbete och för underhåll av fordon. Till kategorin ej kapacitetshöjande arbete hör bl a linjebesiktning och utbyte av förslitna delar i nätet. Förutom dessa kostnader ingår vissa personalbikostnader inom anläggningssektorn, vissa hyres- och fastighetskostnader samt vissa kostnader som egentligen borde hänföras till investeringskostnader men som icke kunnat särskiljas från underhållskostnaderna.

I administrationskostnaderna ingår löner till administrativ personal, lönebikostnader för all personal och vissa andra kostnader, vilka ej kan hänföras till kapital eller underhåll.

Det framgår av tabell 3:5 att genomsnittskostnaden är högre 1975/76 än 1971/72 för såväl abonnemang som samtliga samtalsslag. Kostnaderna för abonnemang bestrids dels med inträdesavgiften, dels med abonnemangsavgiften. Eftersom man ofta är intresserad av kostnaden för abonnemang, givet inträdesavgiftens storlek, anges detta också i tabellen. Förutom inträdesavgiften har även flyttningsavgiften dragits från abonnemangskostnaden.¹

I tabell 3:6 visas en sammanställning av genomsnittskostnaderna för abonnemang och samtal för olika länder. Resultaten är givetvis inte helt jämförbara beroende på bl a skillnader i geografiska förhållanden och teknik samt olikheter i definitioner av olika kostnader och i sättet att beräkna kostnaderna. Jämförs trots dessa reservationer de olika ländernas genomsnittskostnader finner man att de svenska är låga jämfört med andra länders. Särskilt gäller detta genomsnittskostnaderna för samtal och då främst rikssamtal.

¹Här har gjorts på samma sätt som i Televerket [1974b].

Tabell 3:5 *Genomsnittskostnader för abonnemang, lokal-, lands- och rikssamtal 1971/72 och 1975/76*

	Kostnader, milj kr			Totalt	Milj st		Genomsnittskostnader	
	Kapital	Drift och underhåll	Administration		Abonnemang	Samtal	(1) ^a	(2) ^a
<i>1971/72</i>								
Abonnemang	244	411	305	960	3,725		258	242
Lokalsamtal	65	49	63	177		2 218	0,08	0,09
Landsamtal	79	50	82	211		373	0,57	0,61
Rikssamtal	230	183	248	661		826	0,80	0,85
Totalt	618	693	698	2 009	—	—	—	—
<i>1975/76</i>								
Abonnemang	340	649	477	1 466	4,209		348	326
Lokalsamtal	71	66	96	233		2 485	0,09	0,10
Landsamtal	91	69	118	278		418	0,67	0,69
Rikssamtal	282	275	391	948		950	1,00	1,03
Totalt	784	1 059	1 082	2 925	—	—	—	—

^a I genomsnittskostnader (1) ingår inte räntekostnader på statskapitalet. Inträdes- och flyttningavgifter har inte räknats bort. I genomsnittskostnader (2) ingår räntekostnader på statskapitalet. Inträdes- och flyttningavgifter har räknats bort.

Anm: Medelsamtalstiden för lokalsamtal 220 sek, för landsamtal 300 sek och för rikssamtal 310 sek.

Källor: 1971/72: Televerket [1974b]. 1975/76: Telefontaxeutredningens interna statistik.

Tabell 3:6 *Genomsnittskostnader för abonnemang och samtal i några länder 1973*

Kronor

	Abonnemang		Samtal		
	Årlig kostnad	Investeringskostnad	Lokal	Riks	
				kortväga	långväga
Belgien	270	600 ^a 13 270 ^a	0,36 ^b	1,57 ^b	2,30 ^b
Danmark, Köpenhamns Telefon Aktiesällskap	—	3 270	—	—	—
Finland, Helsingfors Telefonförening	—	3 700	0,05 ^c	—	—
Finland, Post och telegrafstyrelsen	140 ^d	2 470	{0,05 ^c 0,14	—	—
Kanada ^e	310	—	—	—	—
Norge	380	—	0,37 ^c	1,96 ^c	3,01 ^c
Schweiz	310	—	< 0,15 ^b	—	—
Storbritannien	260–300	1 540	—	—	
Sverige ^f	260	1 710	0,09 ^g	0,90 ^g	
Västtyskland	—	5 480	0,36 ^b	—	—

^a 600 kr avser individuell utrustning, 13 270 avser total investering.

^b Samtalslängden ej angiven.

^c 3 min.

^d Endast underhållskostnad.

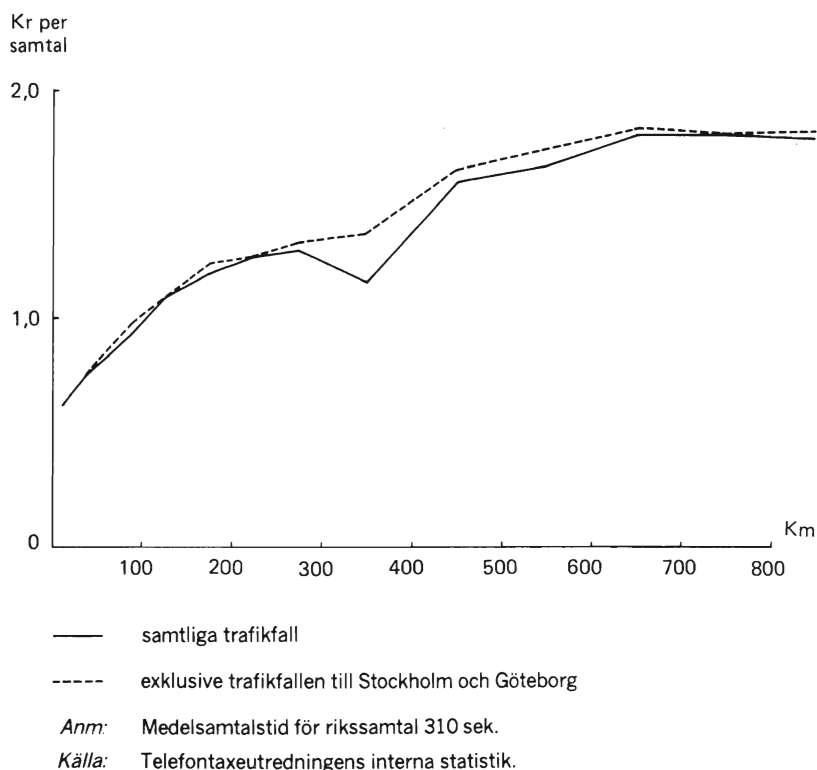
^e Telefonbolag ej angivet, avser 1972.

^f Linjärt interpolerade värden mellan 1971/72 och 1975/76 för genomsnittskostnad (2); se tabell 3:5.

^g Medelsamtalstid för lokalsamtal 220 sek och för rikssamtal 310 sek.

Källor: Kanada: Mathewson & Quirin [1972]. Sverige: Se tabell 3:5. Övriga länder: Televerket [1975].

Diagram 3:3 *Genomsnittskostnader för rikssamtal i olika avståndsklasser 1975/76*



För budgetåret 1975/76 har man inom telefontaxeutredningen som nämnts beräknat genomsnittskostnaden för rikssamtal i olika avståndsklasser, vilket visas i diagram 3:3. Beräkningarna bygger på kostnaden för rikssamtal från sex utvalda riktnummerområden.¹ Det framgår av diagrammet att kostnadskurvans utseende i intervallet 300–400 km till stor del beror på förbindelser mellan de studerade riktnummerområdena och storstäderna Stockholm och Göteborg. Dessa högsparrsförbindelser har en hög utnyttjandegrad, och i normalfallet slipper trafiken att gå genom en förmedlingsstation. I intervallet 400–500 km har kostnadskurvan en puckel, vilket kan förklaras av att det kommer in en extra förmedlingsstation efter ca 400 km. Genomsnittskostnaden stiger från ca 0,6 kronor för samtal som är kortare än 25 km till ca 1,9 kronor för samtal som är längre än 600 km. För de senare visar kostnaden ingen tendens att öka. Den del av kostnaden som inte är avståndsberoende har beräknats till ca 0,4 kronor.

¹Härnösand, Kalmar, Markaryd, Uddevalla, Umeå och Vara.

3.2.2 Marginalkostnader för samtal

Det finns gott om teoretiska studier av marginalkostnadsprissättning. Däremot finns få exempel på undersökningar inom teleområdet där man försökt beräkna marginalkostnader. I det här avsnittet behandlas några av de beräkningar av marginalkostnaderna för samtal som gjorts i USA och Sverige. Först tar vi upp marginalkostnaden vid ledig kapacitet och därefter marginalkostnaden för utökning av kapaciteten.

3.2.2.1 Marginalkostnaden vid ledig kapacitet

Littlechild [1970] delar upp marginalkostnaden vid ledig kapacitet på följande poster:

- expeditör (hjälp, information m m)
- kommersiell (kontakttarbete, t ex klagomål)
- bokföring (framställning av räkningar: registrering och prissättning)
- avgifter som inte kan samlas in (uncollectibles).

Mossler [1975] och [1976] delar upp denna marginalkostnad på följande sätt:

- kostnader för strömförsörjning
- underhållskostnader som är trafikberoende.

Kostnader för strömförsörjning är, enligt Mossler, försumbara. Kjellén [1974] räknar också endast med underhållskostnader för marginalkostnaden vid ledig kapacitet.

De poster som tagits med vid beräkningen av marginalkostnaden vid ledig kapacitet verkar således vara olika i den amerikanska studien och de svenska studierna. För att avgöra vilka poster som är relevanta måste kostnadskomponenterna granskas närmare. Ett problem härvidlag är att det inte framgår klart vad Littlechild avser med de olika posterna, utan man får delvis gissa vad som menas.

Kostnaderna för expeditörer kan avse nummerförfrågningar, övervakning av telefontrafik, felavhjälpning o d. Nummerförfrågningar är i allmänhet avgiftsfria i Sverige. Om denna tjänst i stället vore av-

giftsbelagd, borde kostnaderna för den inte ingå utan betraktas som kostnader för en särskild teletjänst. Tolkas kostnaden för expeditörer på det sätt som angivits ovan verkar det rimligt att den är beroende av samtalsvolymen.

Med kommersiella kostnader avser Littlechild t ex kostnader för att ta hand om klagomål, vilket är en del av felavhjälpningen. I de svenska undersökningarna ingår åtminstone en del av kostnaderna för felavhjälpning i underhållskostnaderna.

Om bokföringskostnaden påverkas av samtalsvolymen eller av antalet abonnenter beror till stor del på hur teleräkningarna specificeras. Det finns visserligen en trafikberoende kostnad för slitage på registreringsutrustningen, men den är troligen försumbar. I Sverige redovisas endast den totala markeringsförbrukningen på teleräkningen. Bokföringskostnaden i Sverige torde därför snarare relateras till antalet abonnenter än till antalet samtal.

Kostnaderna för avgifter som inte kan samlas in kan tänkas avse antingen obetalda räkningar eller kostnader för uppkopplade samtal som inte blir av på grund av t ex upptaget eller ej svar. De senare kostnaderna är förmodligen till viss del beroende av samtalsvolymen.

Sammanfattningsvis är skillnaden inte så stor mellan den amerikanska undersökningen och de svenska undersökningarna i synen på vad som skall tas med vid beräkningen av marginalkostnaden vid ledig kapacitet. I Sverige är emellertid bokföringskostnaderna mer beroende av antalet abonnenter än av samtalsvolymen.

I tabell 3:7 visas de beräknade marginalkostnaderna för lokal- och rikssamtal. Det bör påpekas att resultaten i den amerikanska och de svenska undersökningarna inte är direkt jämförbara eftersom de avser olika tidpunkter och olika länder. Det framgår emellertid av tabellen att skillnaden är liten mellan de beräknade marginalkostnaderna för lokalsamtal. För rikssamtal är skillnaden större mellan de tre undersökningarnas resultat, även om bokföringskostnaderna räknas bort från Littlechilds resultat. Trots vissa skillnader mellan de olika undersökningarna visar de ändå att marginalkostnaden vid ledig kapacitet är låg för såväl lokal- som rikssamtal.

Tabell 3:7 *Marginalkostnader vid ledig kapacitet för lokal- och rikssamtal i USA 1967 och Sverige 1971/72*

Kronor per samtalsminut

	Lokalsamtal	Rikssamtal
Illinois Bell Telephone Company	0,009	0,08
exkl bokföringskostnader	0,009	0,04
Televerket		
(A)	—	0,002
(B)	0,005 – 0,007	0,008 – 0,013

Anm: USA: Rikssamtal = samtal över ca 200 km och över ca 1 440 km.
Sverige: Rikssamtal = samtal över ca 260 km.

Källor: USA: Littlechild [1970b]. Sverige (A): Mossler [1975] och [1976];
(B): Kjellén [1974].

3.2.2.2 Marginalkostnaden för utökning av kapaciteten

När det gäller marginalkostnaden för att utöka kapaciteten har Littlechild [1970b] och Littlechild & Rousseau [1975] beräknat den som anläggningskostnaden för utrustningen i fråga multiplicerad med en annuitetsfaktor.¹ Annuitetsfaktorn består av underhållskostnader, egendomsskatter, fysisk förslitning, räntor, inkomstskatter, utdelningar och sparande (retained earnings). Man bortser således från kapitalets förväntade prisförändringar. Littlechilds och Rousseaus beräkningar gäller Illinois Bell Telephone Company som är ett privat telefonbolag. En del av posterna i annuitetsfaktorn är därför inte relevanta när motsvarande beräkningar görs för televerket. Man kan då bortse från egendomsskatter, inkomstskatter, utdelningar och sparande. Tar man inte hänsyn till kapitalets förväntade prisförändringar består således annuitetsfaktorn för televerket av underhållskostnader, fysisk förslitning och räntor.

¹Beräkningen av kapitalkostnaderna behandlas i avsnitt 3.2.1. För en närmare redogörelse för den teori som ligger bakom det här tillvägagångssättet se Jorgenson [1963] och Littlechild [1970a].

Dessa komponenter har Mossler [1975] tagit med i sin kalkyl av marginalkostnaden för att utöka kapaciteten. Mossler räknar med underhållskostnader som för olika typer av utrustning varierar mellan 0,3 och 2,6 % av investeringskostnaden. Livslängden för all utrustning har uppskattats till 15 år, och 8 % används som räntesats. Mosslers beräkningar avser 1971/72 och har endast gjorts för rikstrafik. Marginalkostnaden för att utöka kapaciteten för rikstrafik har beräknats till ca 12 500 kronor per erlang och år i medeltal för hela Sveriges rikstrafik, som för 1972 var ca 32 000 erlang.

I tabell 3:8 visas de beräknade optimala priserna per samtalsminut för lokal- och rikssamtal under olika tider på dygnet. Priserna avser läget då kapaciteten inte är given utan kan varieras. Liksom marginalkostnaden vid ledig kapacitet har de optimala priserna för USA och Sverige en begränsad jämförbarhet. De avser skilda tidpunkter och gäller samtal över olika avstånd. När det gäller optimala priser påverkas beräkningen av dessa dessutom av de antaganden som görs om efterfrågans priselasticitet. Trots detta överensstämmer resultaten ganska väl, vilket framgår av tabellen. De svenska optimala priserna är emellertid något lägre än de amerikanska, vilket är överraskande eftersom beräkningen för Sverige avser läget 4–5 år senare än den för USA med stigande kostnader under perioden. Televerket har beräknat att anläggningskostnaderna, rensade för produktivitetssökningar, steg med ca 12 % 1968/69–1971/72.¹ Enligt såväl den amerikanska som den svenska studien är de beräknade optimala priserna väsentligt lägre än de faktiska priserna för alla samtalsslag.

3.3 Priser på abonnemang och samtal

I det föregående avsnittet berördes avslutningsvis förhållandet mellan optimala och faktiska priser. I det här avsnittet ges en kortfattad redogörelse för televerkets faktiska avgiftsättning. En mer utförlig beskrivning av huvudprinciperna för televerkets avgiftsättning ges i Televerket [1976a].

Kostnaderna för abonnemang bestrids för närvarande dels med inträdesavgiften, vilken är en engångsavgift, dels med den kvartalsvisa abonnemangsavgiften. Televerket har hittills haft som princip att inträdesavgiften med vissa smärre undantag skall vara densamma i

¹Televerkets författningssamling, serie A:30 [1977].

Tabell 3:8 *Beräknade optimala priser för lokal- och rikssamtal, då kapaciteten kan varieras, i USA 1967 och Sverige 1971/72.*

Kronor per samtalsminut

	Lokal-samtal	Riks-samtal (1)	Riks-samtal (2)
<i>Illinois Bell Telephone Company</i>			
06–16	0,04	0,17–0,20	0,10–0,14
16–18	0,01	0,08–0,15	0,25–0,64
18–24	0,01	0,08	0,13–0,45
24–06	0,01	0,08	0,08
Genomsnitt	0,03	0,14–0,16	0,19–0,27
<i>Televerket</i>			
Vardagar			
08–12 } 13–18 }	–	0,08–0,13	–
Övrig tid	–	0,06–0,10	–
Genomsnitt	–	0,08–0,12	–

Anm: Rikssamtal (1) avser för USA samtal över ca 200 km och för Sverige samtal över 260 km. Rikssamtal (2) avser för USA samtal över ca 1 440 km.

Källor: USA: Littlechild [1970b] och Littlechild & Rousseau [1975]. Sverige: Mossler [1975] och [1976].

hela landet. Det kan nämnas att 1975/76 var, enligt taxeutredningens uppgifter, den genomsnittliga investeringskostnaden för ett abonnemang ca 2 100 kronor. Det finns dock exempel där investeringskostnaden överstigit 1 miljoner kronor för anslutning av avlagset belägna abonnenter.

Tre olika abonnemangstaxor tillämpas för närvarande (1978), nämligen A, B och C.¹ Taxa A tillämpas inom Stockholms, Göteborgs och Malmö riktnummerområden och taxa B inom övriga riktnummerområden i Stockholms, Göteborgs och Malmö närsamtalsområden samt inom Helsingborgs närsamtalsområde. Taxa C gäller för landet

¹Taxeutredningen har i sitt delbetänkande [1975] föreslagit att abonnemangstaxorna A och B slås samman när enhetstaxa införs för alla kortväga samtal.

i övrigt. De högre avgifterna i taxa A- och B-områdena sammanhänger enligt televerket med att abonnenterna i dessa områden har större lokal- och närsamtalsförmåner än abonnenterna i taxa C-områdena. Abonnemangsavgiften har således inte heller differentierats efter kostnaden för att ansluta abonnenter.

På uppdrag av statsmakterna har televerket tillämpat denna prissättning bl a av hänsyn till befolkningen i glesbygder. Ett åtminstone teoretiskt tänkbart alternativ till denna prissättningspolitik vore att befolkningen i dessa områden i stället gavs direkta subventioner inom ramen för lokaliseringpolitiken. Därvid kommer man in på frågeställningen om syftet med telepriserna endast är att de givna resurserna skall utnyttjas effektivt eller om telepriserna skall användas även för att uppnå andra mål, t ex en viss inkomstfördelning.

Televerket har inte heller anpassat gällande avgifter till någon för hela landet genomsnittlig marginalkostnad för abonnemang. Prissättningen har i stället syftat till att stimulera efterfrågan på telefoner genom att hålla låga inträdes- och abonnemangsavgifter. Det kan nämnas att den senaste höjningen av inträdesavgiften för huvudabonnemang företogs 1955, då avgiften höjdes från 200 till 300 kronor. Ett annat mål har varit att ge abonnenter med ringa samtalsbehov möjlighet att ha telefon till låg kostnad.

När det gäller samtal särskiljer televerket för närvarande (1978) nio olika avståndsklasser. 1976-06-30 slopades den högsta avståndsklassen helt och antalet avståndsklasser reducerades från tio till nio. Samtalens varaktighet mäts av televerket vid vissa intervall, markeringsintervall. För närvarande varierar priset efter samtalens varaktighet i alla avståndsklasser med undantag för lokalsamtal.

De kostnadssamband för abonnemang och samtal som presenterats ovan sammanfattas i tabell 3:9 tillsammans med de avgifter som tillämpades 1975/76. De optimala samtalsavgifterna är lägre än de faktiska avgifterna, särskilt gäller detta för rikssamtal. Det bör observeras att de optimala och de faktiska avgifterna inte avser samma tidpunkt samt att de optimala avgifterna beräknats på både svenska och amerikanska data. Genomsnittskostnaderna är också lägre än de faktiska avgifterna för alla samtalsslag, med undantag för landsamtal. Skillnaden mellan den faktiska avgiften och genomsnittskostnaden är särskilt stor för rikssamtal och ökar också med rikssamtalens geografiska längd. Abonnemangsavgiften däremot är endast ca 40 % av genomsnittskostnaden för abonnemang.

Tabell 3:9 *Genomsnittskostnader, faktiska och beräknade optimala avgifter för lokal-, lands- och rikssamtal samt abonnemang 1975/76*

Kronor per samtal respektive per abonnemang

	Genomsnittskostnader	Optimala avgifter ^c	Faktiska avgifter
Lokalsamtal	0,09	0,11	0,14
Landssamtal	0,67	—	0,14
Rikssamtal ^a			
avståndsklass 1	0,68	—	0,98
2	0,86	—	1,82
3	1,11	—	2,94
4	1,26	—	3,64
5	1,30	—	4,34
6	1,80 ^b	—	5,46
genomsnitt	1,00	0,41—0,81	2,80 ^d
Abonnemang	348	—	140

^a Exkl rikssamtal med markeringsintervallen 180 sek och 90 sek.

^b 270—800 km.

^c 1967 och 1971/72, se tabell 3:8.

^d Rikstrafikens fördelning på avståndsklasser har använts som vikter vid beräkning av den genomsnittliga faktiska avgiften, se tabell 4:3.

Anm: Medelsamtalstid för lokalsamtal 220 sek, landssamtal 300 sek och rikssamtal 310 sek. Avståndsklass 6 slopades helt 1976-06-30.

Källor: Genomsnittskostnader: Telefontaxeutredningens interna statistik. Optimala avgifter: Se tabell 3:8. Faktiska avgifter: Telefonkatalogen.

Den förväntade utvecklingen av kostnaderna är enligt telefontaxeutredningen [1975] att televerkets kostnader för rikssamtal och i viss mån närsamtal fortsätter att minska. Detta beror till stor del på att den tekniska utvecklingen inom transmissionsområdet medför att kostnaden per förbindelsekilometer minskar. Förutom en minskad kostnad per förbindelsekilometer vid utbyggnad med nya transmis-

sionssystem kan man för befintliga koaxialkabelanläggningar genom bärfrekvensteknik anpassa förbindelseantalet genom att i stort sett endast bygga ut terminalutrustningen. För lokaltrafiken finns inte samma möjligheter att utnyttja den tekniska utvecklingen inom transmissionsområdet som för rikstrafik och i viss mån närtrafik. Kostnaderna för lokalsamtal förutses därför inte få samma gynnsamma utveckling. Telefonsaxeutredningen anser vidare att kostnaderna kommer att utvecklas på ett mindre fördelaktigt sätt för abonnemang än för samtal och då särskilt för rikssamtal.

KAPITEL 4

NEGATIVA EXTERNA EFFEKTER

I detta kapitel behandlas de negativa externa effekterna vid telefontrafik, vilka orsakas av trängsel. De positiva externa effekterna vid telefontrafik och abonnemang tas upp i kapitel 5. Inledningsvis ges en kortfattad bakgrund till problemet med trängsel vid telefontrafik. Vidare presenteras Erlangs spärrningsformel för upptaget system, vilken senare används i ett räkneexempel. Därefter beskrivs den faktiska spärrningen och televerkets servicemål för framkomligheten vid telefontrafik.

Tyngdpunkten i kapitlet ligger i avsnitt 4.3, där en modell för trängsel vid telefontrafik presenteras. Med utgångspunkt från modellen diskuteras olika åtgärder för att lösa trängselproblemet. Särskild uppmärksamhet ägnas åt sk trängselavgifter. I ett räkneexempel visas hur trängselavgifter för rikstrafik kan beräknas. Därefter tas upp vissa förslag till hur trängselavgifter skulle kunna tillämpas. Avslutningsvis behandlas andra orsaker än spärrning till förluster av anrop, dvs främst upptaget och ej svar.

4.1 Trängsel vid telefontrafik¹

För att ge en bakgrund till trängselproblemet vid telefontrafik ges här en kortfattad beskrivning av etablerandet av en telefonförbindelse och av telefontrafiken.

När en förbindelse upprättas mellan två abonnenter väljs i regel ett sk organ bland ett flertal likvärdiga organ. Organen är dels sådana som behövs endast vid uppkopplingen, dels sådana som behövs under hela förbindelsen. Exempel på organ som behövs endast under uppkopplingen är register och markörer, medan ledningar mellan två stationer samlade i en ledningsvia är exempel på organ som behövs under hela förbindelsen. När en önskad förbindelse inte kan komma till stånd på grund av att lediga organ saknas, råder spärrningstill-

¹Detta avsnitt bygger på den framställning som ges av Ekberg [1966].

stånd eller trängsel. Spärrningarna i en telefonanläggnings olika delsteg kan i regel approximativt behandlas som ömsesidigt oberoende händelser.

Automatiska telefonanläggningar kan antingen ordnas som upptagetsystem eller som väntsystem. Vid upptagetsystem får abonnenten upptagetton och måste förnya anropet då en uppkoppling inte kan ske, medan abonnenten vid väntsystem kan vänta tills en önskad förbindelse upprättas. I allmänhet används en kombination av upptaget- och väntsystem vid uppkopplingar av förbindelser.

Telefonanläggningarna skulle givetvis kunna dimensioneras så att trängsel aldrig uppstod, inte ens vid högtrafik. Det skulle då i princip krävas att anläggningarnas kapacitet vore tillräcklig även för det extrema fallet att samtliga abonnenter gjorde anrop samtidigt. Kostnaderna för telefonanläggningarna skulle i detta fall bli mycket höga. Televerket försöker därför istället dimensionera anläggningarna till att upprätthålla en viss kvalitet på telefontrafiken.

Hur dimensioneringen av telefonanläggningarna bör göras behandlas i teletrafikteorin. Uttryck har härletts för spärrningen vid olika grupperingssätt under olika antaganden om sannolikhetsfördelningarna för tidsavstånden mellan successiva anrop och för beläggningarnas varaktighet. Det mest kända uttrycket är Erlangs spärrningsformel för upptaget system, vilken bygger på antagande om exponentialfördelade anropsavstånd och beläggningstider. Anropsintensiteten antas i detta fall vara oberoende av antalet uppkopplade förbindelser. Formeln för spärrning vid en fullt åtkomlig grupp kan skrivas:

$$E_{1,n}(A) = \frac{\frac{A^n}{n!}}{1 + A + \frac{A^2}{2!} + \dots + \frac{A^n}{n!}} \quad (4:1)$$

där $E_{1,n}(A)$ = andelen av totala antalet anrop som spärras
 $A = y \cdot s$ = erbjuden trafikstyrka i erlang
 y = medeltalet anrop per tidsenhet
 s = medellängden av beläggningstiderna
 n = antalet organ.

Erlangs spärrningsformel gäller endast under den förutsättningen att anrop som spärras inte leder till förnyade anrop inom alltför kort tidsrymd. Om sådana anrop förekommer i stor utsträckning har man

större spärrning än vad formeln anger. I det nationella nätet är spärrningsnivån för närvarande sådan att upprepade anrop endast i undantagsfall är av betydelse. För viss internationell trafik orsakar emellertid sådana anrop fortfarande problem i adresslandet.

4.2 Servicemål och faktisk spärrning

De servicemål för framkomligheten vid telefontrafik som för närvarande (1978) gäller är att andelen av totala antalet anrop som får spärrton, som inte får något tonbesked eller som drabbas av annat tekniskt fel, inte bör överstiga 0,5 % för lokalsamtal, 2 % för när-samtal och 3 % för rikssamtal. Det bör observeras att servicemålen är budgetårsmedelvärden för hela landet under kontorstid. Förlustsiffrorna för vissa tider och förbindelser kan därför vara avsevärt högre.

Frågan om vilken den samhällsekonomiskt optimala framkomligheten är för olika slags samtal behandlas i kapitel 9, där regler för utökning av kapaciteten tas upp.

Utvecklingen under perioden 1965/66–1975/76 av andelen av totala antalet anrop som får spärrton, som inte får något tonbesked eller som drabbas av annat tekniskt fel för olika trafikslag visas i tabell 4:1. Det framgår att framkomligheten förbättrats sedan slutet av 1960-talet. Särskilt gäller detta för rikstrafiken, vilket till stor del torde bero på automatiseringen. Servicemålen för riks- och närtrafik är för närvarande väl uppfyllda medan andelen förlustkoppel för lokaltrafiken är lika med servicemålet. Spärrning förekommer ungefär dubbelt så ofta som inget tonbesked eller annat tekniskt fel.

Värdena i tabell 4:1 avser i regel genomsnitt under kontorstid. Förlusterna under den tid på dagen då en telefonanläggning har sin högsta belastning, den sk bråda timmen, är högre. Ett exempel från 1960-talet på trafiksituationen under den bråda timmen ges i diagram 4:1. Den förbindelse som visas i diagrammet är vian från Stockholm till Göteborg 1960–67. Andelen anrop som spärras är här betydligt högre än för genomsnittsvärdena under kontorstid. Den högsta siffra som noteras under den bråda timmen är 64 %. Efter det att denna höga förlustsiffra uppmätts, utökades antalet inkopplade för-

Tabell 4:1. *Andelen av totala antalet anrop som förlorats på grund av spärrton samt ej tonbesked eller annat tekniskt fel för riks-, när- och lokaltrafik 1965/66–1975/76*

Genomsnitt under kontorstid

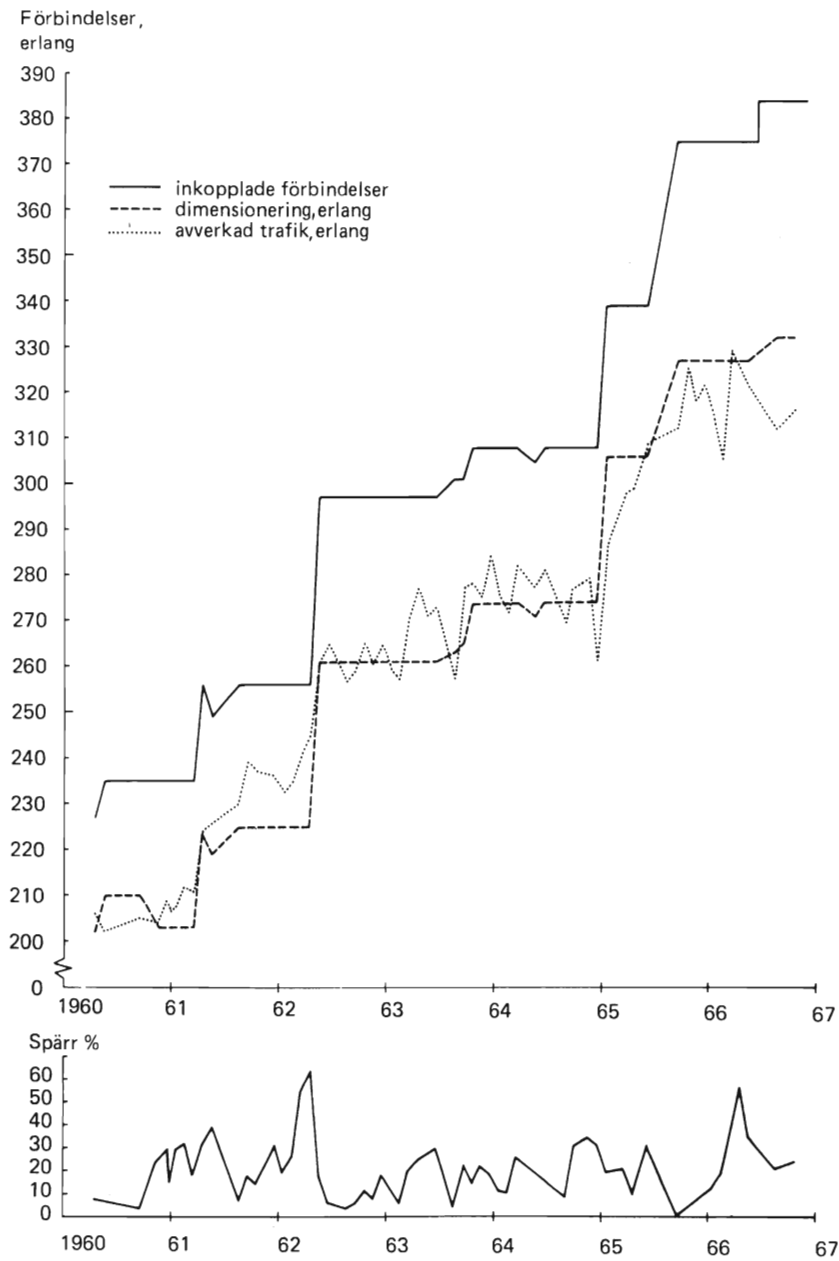
	Trafikslag			Medelvärde		
	Riks- trafik	När- trafik	Lokal- trafik	Totalt	Spärr- ton	Ej tonbesked eller annat tekniskt fel
1965/66	4,4	2,0	0,6	1,7	1,2	0,5
66/67	3,7	2,4	0,7	1,7	1,3	0,4
67/68	2,8	1,8	0,5	1,4	0,9	0,5
68/69	2,7	1,8	0,5	1,2	0,7	0,5
69/70	2,9	1,8	0,4	1,2	0,8	0,4
70/71	1,8	1,5	0,4	1,1	0,6	0,5
71/72	1,3	1,6	0,4	1,1	0,7	0,4
72/73	1,2	1,2	0,4	0,9	0,5	0,4
73/74	1,5	1,4	0,5	1,1	0,7	0,4
74/75	1,9	1,4	0,5	1,3	0,9	0,4
75/76	2,0	1,5	0,5	1,3	0,9	0,4

Anm. I 1970/71 års värden ingår inte Stockholms teleområde. 1971/72–1975/76 är uppdelningen på spärrton och ej tonbesked eller annat tekniskt fel ungefärlig.

Källor: SOS, Televerket respektive budgetår samt Televerkets författnings-samling, serie A:24 [1976].

bindelser betydligt, vilket medförde att andelen spärrade anrop under den bråda timmen en månad senare reducerats till 18 %. Spärrningssituationen för närvarande är en helt annan än den under 1960-talet. Under 1970-talet har t ex spärrningen i stort sett varit noll för vian från Stockholm till Göteborg. Ett annat exempel på spärrningssituationen under senare år ges i tabell 4:2 som visar vian från Stockholm till Bro i Uppland 1970-77. Efter den relativt höga spärrningen 1970 utökades antalet inkopplade förbindelser och sedan dess har spärrningen under bråd timme varit mycket låg.

Diagram 4:1 *Vian från Stockholm till Göteborg; dimensionering, uppmätt avverkad trafik och spärrning enligt spärräknare 1960 – 67*



Källa: Televerkets interna statistik.

Tabell 4:2 *Vian från Stockholm till Bro; dimensionering, uppmätt avverkad trafik och spärrning enligt spärräknare 1970–77*

	Dimensionerat		I trafik uppmätt		
	Antal förbindelser	Trafik i erlang	Antal förbindelser	Trafik i erlang	Spärrning i %
1970	28	18,0	28	23,0	18
71	41	26,8	41	23,3	1
72	41	26,8	41	24,8	1
73	41	29,8	41	23,3	0
74	41	29,8	41	25,1	0
75	46	34,1	46	25,2	0
76	46	34,1	46	26,4	0
77	46	34,1	46	20,9	0

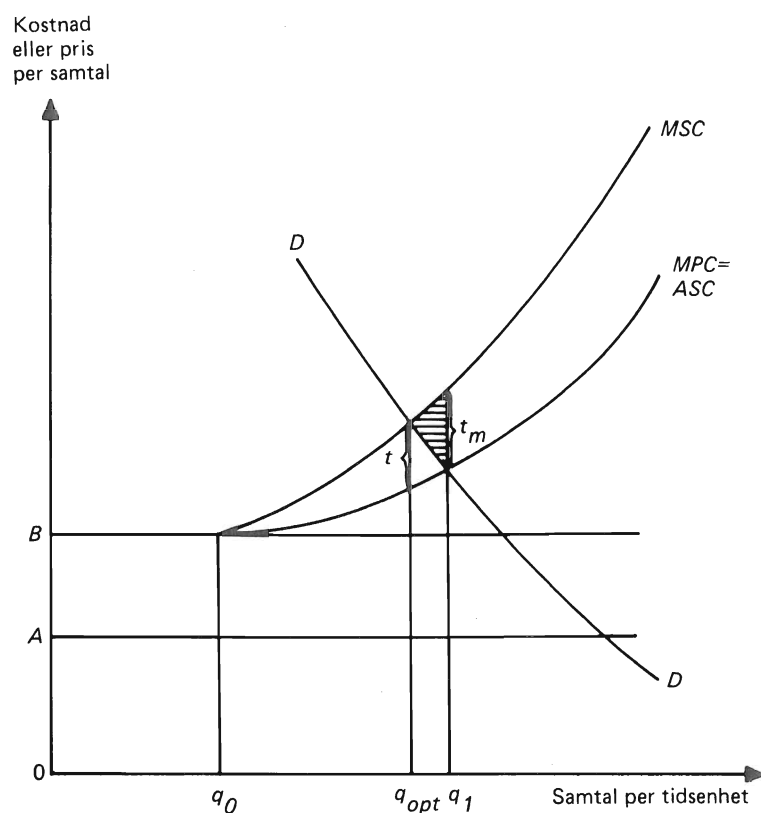
Källa: Televerkets interna statistik.

4.3 En modell för trängsel vid telefontrafik

Externa effekter föreligger om en individs nyttofunktion eller ett företags produktionsfunktion innehåller inte bara faktorer som individen eller företaget själv bestämmer över, utan också faktorer som andra beslutsenheter bestämmer över. Effekter via prisbildningen, som kan ligga utanför individens eller företagets kontroll, är inte externa effekter enligt denna definition. De externa effekterna kan delas in i positiva och negativa effekter, dvs de som påverkar individen eller företaget positivt respektive negativt.

Negativa externa effekter vid telefontrafik uppstår på grund av att anrop eller samtal från en abonnent påverkar andra abonnenters möjlighet att etablera förbindelse. De negativa externa effekterna innebär att samtalsvolymen är för stor ur samhällsekonomisk synpunkt. För tillfället bortser vi från eventuella motverkande positiva externa effekter och andra komplikationer.

Diagram 4:2 Schematisk bild av sambandet mellan kostnaden per samtal och trafikstyrkan



Negativa externa effekter i form av trängsel har studerats inom andra områden, bl a biltrafiken¹. I diagram 4:2 åskådliggörs en förenklad version av en modell som tillämpats av Walters för att analysera effekterna av trängsel vid biltrafik.

Modellen behandlar prissättningen på kort sikt vid given kapacitet. Kostnaderna för utbyggnad av kapaciteten tas därför inte med i diagrammet. I detta anges trafikvolymen, dvs antalet samtal per tidsenhet, längs den horisontella axeln och kostnaden per samtal längs den vertikala axeln. Vi studerar trafikvolymen för en viss given trafikväg, t ex vian från Stockholm till Göteborg, och bortser från att det finns alternativa trafikvägar. Vidare antas att samtalstiden är densamma för alla samtal, att den förlorade tiden vid spärning är densamma för alla spärrade anrop och att värdet av tid är detsamma för alla abonnenter.

¹Se t ex Walters [1961] och [1968].

Den samhällsekonomiska genomsnittskostnaden, ASC , kan delas upp på två komponenter. För det första är en del av televerkets drift- och underhållskostnader beroende av trafikvolymen, vilket således motsvarar vad som i kapitel 3 kallades marginalkostnad för samtal vid ledig kapacitet. I diagram 4:2 antas denna kostnad vara konstant och uppgå till OA per samtal. För det andra tar samtal en viss tid vilket innebär en kostnad för abonnenterna. Tidsåtgången kan delas upp i två delar, nämligen den för själva samtalet och den för trängseln eller spärrningen av anrop. I diagram 4:2 förenklar vi och antar att värdet av tid är detsamma för alla abonnenter. Abonnenternas kostnad för själva samtalstiden antas vara konstant och uppgå till AB per samtal. Trängselkostnaderna fordrar en utförligare förklaring.¹

Den av Walters tillämpade modellen avser trängsel vid biltrafik. Förhållandena vid telefontrafik skiljer sig emellertid något från dem vid biltrafik. Trängsel vid biltrafik påverkar resans hastighet medan man vid anrop, då trängsel råder, antingen kommer fram eller ej.

En abonnent som beslutar att göra ett anrop kan tänkas beräkna en förväntad sannolikhet att anropet spärras eller åtminstone bete sig som om en sådan förväntad sannolikhet beräknades. Abonnentens förväntade sannolikhet för spärrning kan t ex vara baserad på tidigare erfarenheter eller på information från televerket. De flesta abonnenter anser förmodligen att sannolikheten för spärrning i allmänhet är högre under kontorstid än under kvällstid.

Spärras anropet innebär detta som nämnts en kostnad för abonnenten eftersom en viss tid då förloras. Dessutom tillkommer en kostnad för den irritation abonnenten kan uppleva till följd av spärrningen. Vi bortser här för enkelhets skull från den senare kostnaden, vilken är mycket svår att mäta.

En abonnent har en viss betalningsvilja för ett samtal.² Om betalningsviljan för samtal är större än den förväntade kostnaden för det beslutar abonnenten att göra ett anrop. Är däremot betalningsviljan för samtalet mindre än den förväntade kostnaden, gör abonnenten inget anrop. Vi förenklar nu och antar att abonnenten i förväg känner till sannolikheten att anrop spärras. Antag dessutom att abonnentens tidskostnad och betalningsvilja för samtalet inte förändras under försöket att etablera förbindelse. Dessa antaganden innebär

¹En mer formaliserad framställning av trängselkostnader och trängselavgifter ges i avsnitt 4.6.

²En förklaring av begreppet betalningsvilja ges i avsnitt A.4.

att abonnenten, om han beslutat att etablera förbindelse, försöker tills han kommer fram och aldrig ger upp vid spärrning. Vidare antas som nämnts att värdet av tid är detsamma för alla abonnenter.

I diagram 4:2 åskådliggörs den förväntade trängselkostnaden per samtal vid olika trafikvolymen av det vertikala avståndet mellan *ASC*-kurvan och *OB*. *ASC*-kurvan sammanfaller med *OB* till trafikvolymen q_0 . Vid låga trafikvolymen antas således att trängseln är försumbar. Vid större trafikvolymen än q_0 ökar den samhällsekonomiska genomsnittskostnaden till följd av trängsel. *ASC*-kurvan visar således den samhällsekonomiska genomsnittskostnaden vid olika trafikvolymen. Antag att televerket tar ut en avgift per samtal som är lika med marginalkostnaden för samtal vid ledig kapacitet, dvs *OA*. Under de antaganden som gjorts är då den samhällsekonomiska genomsnittskostnaden lika med den privata marginalkostnaden för ett samtal, *MPC*. *MPC* och *ASC* är således i det här fallet två beteckningar för samma sak.

När en abonnent uppskattar den förväntade kostnaden för ett samtal tar abonnenten emellertid inte hänsyn till att detta anrop eller samtal ökar den förväntade kostnaden för övriga abonnenter som önskar upprätta en förbindelse. Ökningen i de totala kostnaderna då ett ytterligare samtal tillkommer utgörs dels av de totala kostnaderna för det samtal som tillkommer, dels av ökningen i kostnaderna som detta samtal medför för alla andra samtal. Förändringen i de totala kostnaderna då samtalsvolymen förändras åskådliggörs i diagrammet av kurvan *MSC*, som alltså visar den samhällsekonomiska marginalkostnaden. *MSC* anger hur de förväntade kostnaderna ökar när hänsyn tas även till effekter på andra abonnenter. Skillnaden mellan *MSC* och *MPC* visar således de kostnader i form av trängsel som varje ytterligare anrop eller samtal per tidsenhet orsakar andra abonnenter.

Efterfrågekurvan *DD* i diagram 4:2 anger abonnentens efterfrågan som en funktion av de förväntade kostnaderna för samtalet plus eventuella avgifter. Vidtas inga åtgärder mot de externa effekterna kommer samtalsvolymen att vara q_1 , den volym där efterfrågekurvan skär den privata marginalkostnadskurvan *MPC*. För samhället uppstår då en effektivitetsförlust eftersom abonnenten inte tar hänsyn till de externa effekterna vid sitt beslut att etablera en förbindelse. Ett anrop vid anrops- och samtalsvolymen q_1 värderas av abonnenten en-

ligt efterfrågekurvan DD , vilket är lägre än den merkostnad, MSC , som uppstår om man tar hänsyn till de externa effekterna. En effektiv användning av telefonanläggningarna erhålls då abonnentens värdering överensstämmer med MSC , dvs vid samtalsvolymen q_{opt} . Vid denna samtalsvolym görs en effektivitetsvinst jämfört med samtalsvolymen q_1 som representeras av den streckade ytan i diagrammet¹.

4.4 Åtgärder mot trängsel vid telefontrafik

I föregående avsnitt konstaterades att de negativa externa effekterna vid trängsel medför att samtalsvolymen blir större än vad som är samhällsekonomiskt optimalt. Det finns i stort sett tre metoder att påverka samtalsvolymen. Givetvis kan också kombinationer av dessa tre alternativ användas.

För det första kan regleringar tillgripas. Detta innebär att vissa abonnenters efterfrågan begränsas, åtminstone vid vissa tidpunkter. I praktiken kan regleringarna utformas som ett kösystem, där den som kommer först har företräde, eller genom att abonnenterna prioriteras på något sätt. I termer av diagram 4:2 skulle således en samtalsvolym större än q_{opt} inte tillåtas. En viss del av den efterfrågade samtalsvolymen, $q_1 q_{opt}$, kommer då inte att tillfredsställas. Hur värderar då abonnenterna den efterfrågan på samtal som inte tillfredsställs? Abonnenternas betalningsvilja är större än eller lika med den förväntade kostnaden för samtalet, annars skulle de inte försökt ringa. Det kan emellertid lika gärna vara mycket högt värderade samtal som ransoneras bort, t ex samtal till läkare, som samtal vilka värderas just lika med den förväntade kostnaden. En nackdel med regleringar är således att abonnenternas betalningsvilja inte avgör vilka

¹Betecknar vi inversen till efterfrågefunktionen för samtal med $p=p(q)$, kan den streckade ytan skrivas

$$\int_{q_1}^{q_{opt}} [MSC(q)-p(q)]dq.$$

Den streckade ytan representerar alltså förändringen i betalningsviljan minus förändringen i den samhällsekonomiska marginalkostnaden då samtalsvolymen minskar från q_1 till q_{opt}

som får tillgång till samtal utan att istället ordningen i kön eller prioriteringen avgör. Regleringar kan också vara svåra att administrera, särskilt om vissa abonnenter eller grupper av abonnenter skall ges företräde. Utformas regleringarna som kösystem torde de däremot vara lättare att administrera.

För det andra kan abonnenterna förhandla med varandra så att den optimala samtalsvolymen, q_{opt} , uppnås. Den som värderar ett samtal mycket högt skulle då kompensera andra abonnenter så att dessa avstår från att ringa. De praktiska svårigheterna med detta alternativ är uppenbara då det finns många abonnenter och trafikvägar. Det är därför inte av intresse för teletjänster.

Det tredje alternativet är att man genom prissättning påverkar samtalsvolymen. Under högtrafiktid tas då en extra avgift ut för samtal. De abonnenter som inte vill betala denna avgift får då antingen avstå från att ringa eller förlägga samtalet till annan tid. Minskningen i samtalsvolym från q_1 till q_{opt} åstadkommes således genom att lägga på en trängselavgift, t , som är lika med skillnaden mellan MSC och MPC . På detta sätt elimineras skillnaden mellan den samhälleliga och den privatekonomiska marginalkostnaden. Ett argument som brukar anföras mot trängselavgifter är att de kan gynna höginkomsttagare. Abonnenter med hög inkomst kan antas ha en efterfrågan med lägre priselasticitet än abonnenter med låg inkomst. En trängselavgift påverkar då främst låginkomsttagare som får förlägga samtalen till mindre attraktiva tider, medan höginkomsttagare påverkas i liten utsträckning. De senares efterfrågan kan t o m öka om minskningen i den förväntade kostnaden för samtal är större än trängselavgiften. Här kommer man åter in på frågan om telepriserna skall användas endast för att uppnå ett effektivt utnyttjande av anläggningarna eller om de även skall användas för att få en viss inkomstfördelning.

Då trängselavgifter framstår som ett intressant alternativ för att få en samhällsekonomiskt optimal samtalsvolym behandlas detta utförligare i nästa avsnitt.

4.5 Trängselavgifter

Vilken information behöver televerket för att sätta optimala trängselavgifter? För det första måste man känna till hur trafikstyrkan påverkar spärningen. För det andra måste man känna till abonnenternas kostnader på grund av spärning av anrop.

4.5.1 Sannolikheten för spärning

Ett samtal använder i allmänhet ett antal delsteg i en telefonanläggning. Spärningen i varje delsteg skulle antingen kunna mätas direkt eller beräknas med en lämplig spärningsformel genom mätning av trafikstyrkan i delstegen. Känner man abonnenternas kostnader för spärrade anrop kan då en trängselavgift beräknas för varje delsteg. Vi återkommer senare till hur abonnenternas kostnader för spärrade anrop kan uppskattas. Den totala trängselavgiften för ett samtal skulle kunna erhållas genom summering av trängselavgifterna vid de delsteg samtalet använder.

Med nuvarande teknik är det förmodligen svårt att kontinuerligt mäta spärningen och trafikstyrkan i varje delsteg i telefonanläggningarna och snabbt använda informationen om spärningen för att ändra taxorna. Det är också svårt att informera om avgifter som ändras ofta. Övergången till elektroniska telefonstationer kan emellertid förbättra möjligheterna för flexibla trängselavgifter. I praktiken får därför, åtminstone för närvarande, förfarandet förenklas avsevärt. Vissa förslag till tillämpning av trängselavgifter behandlas i avsnitt 4.7.

En ytterligare komplikation vid trängselavgifter är att inte bara samtal skapar trängsel utan att även anrop som inte leder till samtal bidrar till trängsel. Trängselavgifter skulle därför egentligen utgå för såväl samtal som anrop vilka inte leder till samtal.

4.5.2 Abonnenternas kostnader för spärning

Kostnaden för en abonnent vid spärning är som nämnts kostnaden för den förlorade tiden vid spärning. Den tid en abonnent i genom-

snitt förlorar vid ett spärrat anrop har beräknats till ca 30 sekunder¹. Denna halvminut avser tiden från det att abonnenten lyfter telefonluren till det att han, efter att ha erhållit spärrton, lägger på luren. Av de 30 sekunderna avser ca 10 sekunder konstaterande av tonbesked, reaktionstid etc². En tidsförlust på grund av spärrning av denna storleksordning tycks gälla även i andra länder. Short [1976] redovisar i en studie av telefontrafiken i England en genomsnittlig tidsförlust på 27,1 sekunder. Det bör emellertid observeras att i dessa siffror ingår inte tidsåtgången för abonnenten innan eller efter telefonluren lyfts. Man bortser således från den tid som åtgår för att ta reda på telefonnumret och eventuellt förflytta sig till och från telefonen. Den tiden förloras emellertid inte om försöket till samtal upprepas med detsamma. Ett antagande bakom uppgiften att 30 sekunder förloras vid ett spärrat anrop är således att spärrade anrop omedelbart leder till förnyade anrop. 30 sekunder är således en undre gräns för den genomsnittligt förlorade tiden vid ett spärrat anrop.

Värdering av tid har studerats inom andra områden, bl a inom biltrafiken.³ Vid värderingen brukar man särskilja tidsåtgången i olika aktiviteter, främst då arbetstid och fritid. Tidsvinster eller -förluster under arbetstid brukar värderas med lönen som utgångspunkt. Enligt ekonomisk produktionsteori anpassar sig nämligen vinstmaximerande företag så att värdet av arbetskraftens gränsproduktivitet blir lika med lönen. Lönen är därför ett mått på alternativkostnaden för arbetskraften, dvs värdet av arbetskraften i dess bästa alternativa användningsområde. Det intressanta är emellertid inte den utbetalade lönen utan företagets totala kostnad för en anställd. I denna kostnad ingår förutom lönen även sociala avgifter och andra så kallade påläggskostnader. För att beräkna värdet av arbetstid får kostnaden sedan fördelas på den arbetade tiden, där hänsyn tas till bl a semester och frånvaro. Eftersom lönen varierar för olika anställda kan ett mycket stort antal värden för arbetstiden beräknas. I praktiken får man därför använda genomsnittsvärden för några grupper av abonnenter.

För tidsförluster eller tidsvinster under fritid är värderingen något mer komplicerad. Enligt ekonomisk konsumtionsteori, under antagande om fritt varierbar arbetstid, fördelar nyttomaximerande individer sin tid mellan arbete och fritid så att fritidens värde på marginalen är lika med timlönen minus marginals-katten. Räknar man

¹Televerket [1974a].

²Se Reinholdsson, Tånge & Wikell [1967].

³Se t ex Bruzelius [1974].

med en genomsnittlig marginalskatt på 60–65 %, skall således fritiden på marginalen värderas till 35–40 % av bruttotimlönen. Mot detta synsätt har dock flera invändningar rests. Ett argument har varit att arbetstiden för de flesta individer inte är fritt varierbar utan institutionellt bestämd. En annan invändning har varit att man vid tidsförluster eller tidsvinster i allmänhet kan sysselsätta sig med mer nöjesbetonade saker under fritid än under arbetstid.

Det finns alltså svårigheter att på teoretiska grunder bestämma värdet av fritid. Genom olika undersökningar har man kommit fram till att tidsvinster eller tidsförluster under fritid i allmänhet värderas lägre än enligt ekonomisk teori. Bruzelius [1974] som studerat detta problem rekommenderar t ex att ett värde på 15–20 % av bruttotimlönen tillämpas. Inom televerket har man däremot vid beräkningar av tidsåtgången på grund av spärrning ansett att tidsförluster under fritid inte har något värde.¹ Värdet av tidsförlusten vid spärrning för hushållsabbonenter har därför antagits vara noll. Antagandet har dock inte motiverats närmare. Ett visst godtycke finns således i värderingen av fritiden. I praktiken får man därför pröva hur känsliga resultaten är för olika antaganden om värdet av tidsförluster under fritid.

Ett särskilt problem uppstår vid värderingen av förlorad tid på grund av spärrning, eftersom det är fråga om mycket små tidsförluster för ett spärrat anrop. Möjligheten att använda mycket små tidsbesparingar på ett meningsfullt sätt har ifrågasatts. Direkt kunskap om hur det genomsnittliga tidsvärdet beror på tidsåtgångens storlek finns emellertid inte men bland andra Bruzelius [1974] anser att små tidsförluster antagligen är mindre värda per tidsenhet än stora tidsförluster.

För närvarande är det svårt att identifiera den abonnent, vars anrop spärras. Detta gäller även om abonnenterna delas in i större grupper, t ex bostads- och affärsabbonenter. Man får därför beräkna en för samtliga abonnenter genomsnittlig kostnad för den förlorade tiden vid spärrning av ett anrop. Följande exempel, som bygger på Televerket [1974a], illustrerar beräkningen av denna genomsnittliga kostnad.

¹Televerket [1974a].

$$V = (n_1 k_1 + n_2 k_2) u, \quad (4:2)$$

där V = genomsnittlig kostnad för förlorad tid per spärrat anrop

n_1, n_2 = andelen av totala antalet anrop från affärs- respektive bostadsabbonnenter

k_1, k_2 = kostnad per minut för affärs- respektive bostadsabbonnenter

u = förlorad tid per spärrat anrop, uttryckt i minuter.

Andelen anrop från respektive abonnentgrupp varierar förmodligen mellan olika delsteg i telefonanläggningar. Tar man hänsyn till detta får man beräkna ett antal olika genomsnittliga kostnader.

4.6 Trängselavgifter för rikstrafik — ett räkneexempel

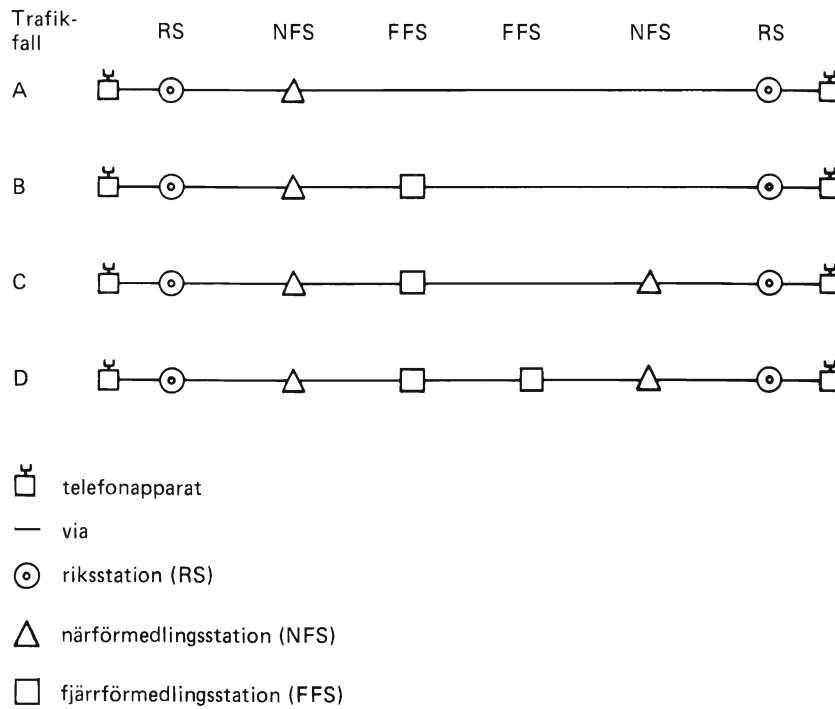
För att visa hur metoden med trängselavgifter skulle kunna tillämpas på telefontrafik redovisas här ett förenklat räkneexempel. Vi har valt att studera rikstrafiken, men motsvarande beräkningar kan givetvis göras även för andra samtalsslag. Avsikten med beräkningarna är inte direkt att nå fram till optimala trängselavgifter, vilket skulle kräva betydligt mer omfattande arbete, utan snarare att belysa ett möjligt tillvägagångssätt.

Televerket överväger att införa avgifter som varierar över dygnet. Enligt det förslag som 1969 års telefontaxeutredning [1975] lagt fram skulle två perioder användas, nämligen måndag—fredag 08—18 och övrig tid, dvs måndag—fredag 18—08 samt lördag och söndag. Avgiftsskillnaden mellan trafikstark och trafiksvag tid föreslås för rikssamtal till i genomsnitt 20 %.¹ I den lägsta rikstaxan föreslås avgiftsskillnaden bli 15 % och i den högsta 25 %. Under trafikstark tid föreslås oförändrade avgifter medan en sänkning av taxorna genomförs under trafiksvag tid. I det följande räkneexemplet använder vi dels telefontaxeutredningens indelning i kontorstid och övrig tid, dels en indelning i bråd timme och övrig tid.

Utgångspunkten för beräkningarna är den förenklade trafikmodell för riksnätet som åskådliggörs i diagram 4:3. I modellen bortses från högsparrsvior i alternativvägsnät. Fyra trafikfall särskiljs som motsva-

¹ Enligt regeringens beslut 1978 blir den genomsnittliga avgiftsskillnaden för rikssamtal 30 % i stället för föreslagna 20 %.

Diagram 4:3 Trafikmodellen för riksnätet



rar rikssamtal av olika geografisk längd, vilket framgår av tabell 4:3. Om delspärningarna för de olika kopplingsstegen är oberoende erhålls för en samtalsuppkoppling med n stycken kopplingssteg följande samband:¹

$$P = 1 - (1-P_1)(1-P_2)(1-P_3) \cdot \dots \cdot (1-P_n), \quad (4:3)$$

där P = den totala spärningen

P_i = spärningen i kopplingssteg i .

Använder vi de spärningsnormer som för närvarande tillämpas vid dimensionering av vior och stationsutrustningar och som hänför sig till ett medelvärde för bråttidstrafiken erhålls ett värde på P som för trafikfallen A, B, C och D är respektive 3,0, 4,1, 5,3 och 6,4 %. För vior har då räknats med 1 % spärning och för riksstationer 0,4 %. För när- och fjärrförmedlingsstationer har använts 0,2 % som spärningsnorm. Väger man samman de fyra trafikfallens totala spärning med andelen av totala rikstrafiken som vikt erhålls en genomsnittlig spärning för rikstrafik på 4,3 %.

¹ Televerket [1967a].

Tabell 4:3 *Uppskattad procentuell fördelning av rikstrafiken på trafikfall, avståndsklasser och avstånd 1970/71*

Trafikfall	Avståndsklass	Avstånd i kilometer	Trafikens fördelning
A	{1	– 45	20
	2	45–90	25
B	3	90–180	19
C	4	180–270	13
D	{5	270–450	12
	6	450–	11

Anm: Avståndsklass 6 slopades helt 1976-06-30.

Källa: Telefontaxeutredningen [1971].

Givet den spärrningsnorm som för närvarande tillämpas vid dimensionering av vior, dvs 1 %, har trafikstyrkan under bråd timme beräknats för en via med 10, 20, 40, 60, 100 och 200 förbindelser.¹ Med hjälp av taxeutredningens [1975] uppgifter om telefontrafikens variationer under dygnet på riksvior har trafikstyrkan under övriga timmar 08–18 beräknats. Givet trafikstyrkan och antalet förbindelser har sedan spärrningen beräknats för varje timme enligt Erlangs formel. Den genomsnittliga spärrningen under kontorstid för en via har erhållits genom att spärrningen under varje timme vägts samman med andelen av totala trafikstyrkan som vikt. Förhållandet mellan den genomsnittliga spärrningen under kontorstid för en via och spärrningsnormen för vian har antagits gälla även för den totala spärrningen. Den genomsnittliga totala spärrningen under kontorstid för ett genomsnittligt rikssamtal är för en via med 10, 20, 40, 60, 100 och 200 förbindelser 2,2, 1,8, 1,5, 1,3, 1,1 respektive 0,9 %. Detta kan jämföras med den 1975/76 uppmätta genomsnittliga spärren för rikstrafik under kontorstid på 2,0 % inklusive ej tonbesked och annat tekniskt fel.

Abonnenterna delas upp i två grupper: affärs- och bostadsabonnenter. Enligt telefontaxeutredningen [1975] är andelen rikstrafik från affärsabonnenter ca 60 % och från bostadsabonnenter ca 40 %.

¹Vid samtliga beräkningar enligt Erlangs formel har värden från Palm [1970] använts.

Tabell 4:4 *Kostnaden per spärrat anrop i rikstrafik under olika antaganden om trafikens fördelning på affärs- och bostadsabonnenter samt om den förlorade tiden per spärrat anrop*

Andelen rikstrafik från			
affärsabonnenter, %	0,6	1,0	1,0
bostadsabonnenter, %	0,4	0,0	0,0
Förlorad tid per spärrat anrop, sekunder	30	30	60
Kostnad per spärrat anrop, kronor	0,33	0,50	1,00

Förutom denna fördelning räknas med ett alternativ där affärsabonnenterna svarar för all rikstrafik. Företagens totala kostnad per timme för en anställd antas vara 60 kronor. Om tidsvärdet för fritid är ca 15–20 % av bruttotimlönen blir det ca 10 kronor per timme. Den förlorade tiden per spärrat anrop har satts dels till 30, dels till 60 sekunder. I tabell 4:4 visas kostnaden för förlorad tid per spärrat anrop med olika antaganden om rikstrafikens fördelning på abonnentgrupper och den förlorade tiden per spärrat anrop.

För att beräkna trängselavgifter använder vi den modell som tidigare presenterats, vilken här ges en mer formaliserad framställning. Ett grundläggande antagande är som nämnts att alla spärrade anrop återkommer. Vi utgår från den samhällsekonomiska genomsnittskostnaden per anrop. Denna kan delas upp på en del som är en funktion av trafikstyrkan, dvs trängselkostnaderna, och en del som är konstant per anrop, dvs televerkets drift- och underhållskostnader och abonnenternas kostnader för tidsåtgången för själva anropet.

$$ASC = E_{1,n}(A) \cdot V + OB, \quad (4:4)$$

där ASC = den samhällsekonomiska genomsnittskostnaden per anrop

$E_{1,n}(A)$ = andelen av totala antalet anrop som spärras

A = erbjuden trafikstyrka i erlang

V = tidskostnad per spärrat anrop

OB = trafikberoende drift- och underhållskostnader samt kostnaden för tidsåtgången för själva anropet.

Den totala samhällsekonomiska kostnaden per tidsenhet erhålls genom multiplicering av genomsnittskostnaden med antalet anrop per tidsenhet, eftersom vi som nämnts antagit att genomsnittskostnaden är lika för alla anrop.

$$TSC = E_{1,n}(A) \cdot V \cdot y + OB \cdot y, \quad (4:5)$$

där y = antalet anrop per tidsenhet.

Den marginella samhällsekonomiska kostnaden är derivatan av totalkostnaden med avseende på antalet anrop.

$$MSC = E_{1,n}(A) \cdot V + \frac{dE_{1,n}(A)}{dy} \cdot V \cdot y + OB. \quad (4:6)$$

Skillnaden mellan de samhällsekonomiska marginal- och genomsnittskostnaderna är alltså:

$$MSC - ASC = \frac{dE_{1,n}(A)}{dy} \cdot V \cdot y. \quad (4:7)$$

Trängselavgiften per anrop skall alltså sättas lika med detta uttryck. Medelbeläggningstiden för ett anrop är ca 200 sekunder, vilket är kortare än den genomsnittliga samtals tiden för ett rikssamtal som är ca 310 sekunder. Detta beror på att i medelbeläggningstiden ingår såväl anrop vilka leder till samtal som anrop vilka inte leder till samtal. I tabell 4:5 visas beräknade trängselavgifter per samtalsminut för rikstrafik av genomsnittligt avstånd under bråd timme och under kontorstid vid trafikstyrkan i utgångsläget.

Det framgår av diagram 4:2 att trängselavgiften vid trafikstyrkan i utgångsläget, t_m , inte är densamma som den vid den optimala trafikstyrkan, t . Endast i det speciella fallet med helt oelastisk efterfrågan, dvs då efterfrågekurvan är vertikal, sammanfaller t och t_m . För att bestämma t måste några antaganden göras om efterfrågekurvan DD . Här anges emellertid endast t_m , vilket således är en övre gräns för den optimala trängselavgiften.

Tabell 4:5 visar att med de spärrningsnormer som för närvarande används är den beräknade trängselavgiften per samtalsminut under kontorstid ganska låg. Det högsta värdet är 0,06 kronor, vilket är ca 10 % av den genomsnittliga avgiften per minut för rikssamtal 1975/76. Beräkningarna visar således på en väsentligt mindre avgiftsskillnad mellan trafikstark och trafiksvag tid än de 20 % telefon-taxeutredningen föreslagit.

Tabell 4:5 *Beräknade trängselavgifter för rikstrafik av genomsnittligt avstånd under brådtid (10–11) och kontorstid (08–18)*
Kronor per samtalsminut

Antalet förbindelser	Tidskostnad per spärrat anrop, kronor					
	0,33		0,50		1,00	
	bråd timme	kontors-tid	bråd timme	kontors-tid	bråd timme	kontors-tid
10	0,02	0,01	0,04	0,02	0,07	0,03
20	0,03	0,01	0,05	0,02	0,11	0,04
40	0,05	0,02	0,07	0,02	0,15	0,05
60	0,06	0,02	0,09	0,02	0,17	0,05
100	0,07	0,02	0,11	0,03	0,22	0,05
200	0,09	0,02	0,14	0,03	0,29	0,06

Det framgår också av tabell 4:5 att trängselavgiften i de flesta fall är låg även under bråd timme. Den uppgår som mest till 0,29 kronor, vilket är ca 50 % av den genomsnittliga avgiften per minut för ett rikssamtal 1975/76.

En annan slutsats som kan dras är att värderingen av abonnenternas tid spelar en avgörande roll för trängselavgiftens storlek. Telefontrafikens fördelning på olika abonnentkategorier vore därför värd att undersökas närmare.

Med de spärrningsnormer som för närvarande tillämpas ökar trängselavgifterna med antalet förbindelser i via. Visserligen är derivatan av spärrningen med avseende på antalet anrop mindre med ett stort antal förbindelser men samtidigt är trafikstyrkan och därmed antalet anrop så mycket högre för en via med ett stort antal förbindelser att trängselavgifterna ökar.

Trängselavgifterna varierar således med antalet förbindelser per via. På grund av höga systemkostnader kan emellertid enhetliga trängselavgifter komma att tas ut. Det är därför av intresse att känna till medeltalet förbindelser per via. 1975/76 var den genererade trafiken i riksnätet ca 36 000 erlang. Antalet riksstationer var ca 400, vilket ger ett genomsnitt på ca 90 erlang avgående trafik per riksstation.

Tabell 4:6 *Beräknade trängselavgifter för rikstrafik av olika avstånd under bråttid (10–11) och kontorstid (08–18)*

Kronor per samtalsminut

Trafikfall och avstånd i kilometer	Antalet förbr- delser	Tidkostnad per spärrat anrop, kronor					
		0,33		0,50		1,00	
		bråd- timme	kontors- tid	bråd- timme	kontors- tid	bråd- timme	kontors- tid
A –90	10	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02
	20	0,02	0,01	0,04	0,02	0,07	0,03
	40	0,03	0,01	0,05	0,02	0,10	0,03
	60	0,04	0,01	0,06	0,02	0,12	0,04
	100	0,05	0,01	0,08	0,02	0,15	0,04
	200	0,07	0,01	0,10	0,02	0,20	0,04
B 90–180	10	0,02	0,01	0,04	0,02	0,07	0,03
	20	0,03	0,01	0,05	0,02	0,10	0,04
	40	0,05	0,02	0,07	0,02	0,14	0,05
	60	0,05	0,02	0,08	0,02	0,17	0,05
	100	0,07	0,02	0,11	0,03	0,21	0,05
	200	0,09	0,02	0,14	0,03	0,27	0,05
C 180–270	10	0,03	0,02	0,05	0,02	0,09	0,04
	20	0,04	0,02	0,06	0,02	0,13	0,05
	40	0,06	0,02	0,09	0,03	0,18	0,06
	60	0,07	0,02	0,11	0,03	0,21	0,06
	100	0,09	0,02	0,13	0,03	0,27	0,07
	200	0,12	0,02	0,17	0,04	0,35	0,07
D 270–	10	0,04	0,02	0,05	0,02	0,11	0,05
	20	0,05	0,02	0,08	0,03	0,16	0,06
	40	0,07	0,02	0,11	0,04	0,22	0,07
	60	0,09	0,02	0,13	0,04	0,26	0,08
	100	0,11	0,03	0,16	0,04	0,32	0,08
	200	0,14	0,03	0,21	0,04	0,43	0,08

Spärrningsnormen 1 % för vior och 90 erlang ger ett medelvärde på ca 100 ledningar per station. Detta resonemang förutsätter som nämnts en förenklad trafikmodell bestående av enbart lågspärrsvior.

Den genomsnittliga trängselavgiften per minut under kontorstid är således mellan 0,02 och 0,05 kronor beroende på tidskostnaden per spärrat anrop. Detta är ca 3 respektive 9 % av den genomsnittliga avgiften per minut för rikssamtal 1975/76.

I tabell 4:6 visas beräknade trängselavgifter per samtalsminut för rikstrafik för de fyra trafikfall som studerats. Trängselavgiften är högre för samtal över längre avstånd, eftersom den totala spärrningen är högre för dessa samtal. Av tabellen framgår emellertid att skillna-

den mellan trängselavgifterna för samtal i olika avståndsklasser inte är så betydande. Trängselavgifterna för rikssamtal under 90 km med en tidskostnad per spärrat anrop på 1,00 kronor är t ex högre än de för rikssamtal över 270 km med en tidskostnad på 0,33 kronor.

Trängselavgiften per samtalsminut under kontorstid för trafikfall A är högst 0,04 kronor, vilket är ca 11 % av den genomsnittliga avgiften per minut för rikssamtal i dessa avståndsklasser 1975/76. För trafikfall D är motsvarande siffror 0,08 kronor och 8 %. Detta kan jämföras med telefontaxeutredningens förslag där avgiftsskillnaden är 15 % i den lägsta rikstaxan och 25 % i den högsta. Skillnaden mellan de beräknade trängselavgifterna och taxeutredningens förslag är således avsevärt större för rikssamtal i högre avståndsklasser än i lägre.

Sammanfattningsvis är de beräknade trängselavgifterna låga under såväl kontorstid som bråttid. Trängselavgifternas storlek har också snarare över- än underskattats. Detta beror bl a på att bråttiderna för de olika stegen i en samtalsuppkoppling inte alltid sammanfaller, vilket reducerar spärrningen. Det är främst de högre värdena på totalspärrningen som berörs härav. En annan orsak är som nämnts att trängselavgiften för ett marginellt samtal är en övre gräns för den optimala trängselavgiften. Om den faktiska spärrningen är lägre än spärrningsnormerna verkar detta också för att trängselavgifternas storlek underskattas.

4.7 Vissa förslag till tillämpning av trängselavgifter

Hur kan då ett system med trängselavgifter utformas i praktiken? Ett alternativ vore att abonnenter som vill undvika trängsel kunde er-hålla en hög framkomlighet vid anrop mot att de erlade en högre abonnemangsavgift än övriga abonnenter. Samtliga anrop från en viss apparat skulle således vara prioriterade.

Vickery [1971] har föreslagit att man istället för att bestämma en trängselavgift för varje samtal skulle förenkla och basera trängselavgiften på den genomsnittliga trafiknivån längs olika »korridorer» eller inom olika regioner. Vickery, som behandlar trängselavgifter för rikssamtal, skisserar ett system där varje förmedlingsstation (toll

switching center) mäter trafikstyrkan på var och en av ett antal lämpligt aggregerade grupper av riksförbindelser (trunks) eller annan utrustning. Resultaten rapporteras med vissa intervall, t ex 5 eller 15 minuter, till en central enhet, som kombinerar uppgifterna till lämpliga aggregat för kanske 30 »korridorer» och lika många regioner. Dessa aggregat sänds sedan tillbaka till förmedlingsstationerna och används där för att bestämma trängselavgifterna.

För att förenkla ytterligare skulle man kunna avstå från att mäta trafiken under de tider på dygnet då den är mycket låg, t ex 22.00–08.00. Spärrningen under denna tid är troligen försumbar även om trängselavgifter tillämpas under övrig tid.

Abonnenten informeras om den avgift som gäller vid samtalstillfället genom ett automatiskt meddelande som hörs t ex efter det att riktnumret slagits. Abonnenten kan sedan antingen godta avgiften och fortsätta slå det önskade numret eller lägga på luren om avgiften som gäller just då är högre än vad han är villig att erlægga. För att abonnenten skall kunna avgöra om han skall vänta med samtalet eller inte behövs information även om de avgifter som kommer att råda senare. En viss upplysning om de vanligast förekommande avgifterna under olika tider på dygnet skulle därför kunna finnas i telefonkatalogen. Abonnenten kan också genom egen erfarenhet ha viss information om de troliga avgifterna under olika tider på dygnet och under veckan. Vickery påpekar emellertid att trots detta kommer informationen om framtida avgifter att vara osäker.

Andra förslag som syftar till att minska trafiktoppen under högbelastning har diskuterats inom televerket. Enligt ett förslag skulle trafikanter som erlägger normala samtalsavgifter få utnyttja en kopplingsväg med ganska hög spärr.¹ Trafikanter som inte accepterade den högre spärrnivån skulle ha möjlighet att välja en kopplingsväg med låg spärr mot att de erlade en högre samtalsavgift. De prioriterade samtalen skulle enligt förslaget åstadkommas genom att abonnenten slog en siffra, eller en kombination av siffror, före det vanliga numret.

Ett annat förslag, som påminner om det Vickery skisserat, går ut på att periodlängderna automatiskt avkortas, så snart en viss spärrning överskrids.² Abonnenter som berörs av taxehöjningen underrättas om denna genom en signalton av något slag. Periodlängderna skulle således kunna förändras även under pågående samtal. När trafiken

¹Televerket [1972].

²Televerket [1967b].

sjunker under det fastställda värdet, återgår man till normala intervallängder.

De två förslagen skiljer sig åt genom att i det första fallet abonnenten själv väljer att prioritera samtal medan i det andra fallet prioriteringen sker automatiskt. Det förra förslaget skulle närmast motsvara ilsamtal i automatisk trafik. Det senare förslaget skulle ge möjlighet att anpassa trängselavgiften efter trafikstyrkan för varje samtal. Om förslaget med automatiska ilsamtal vore tekniskt lättare att genomföra, skulle det kunna närmas till förslaget om variabel periodlängd genom att mer än en prioriteringsgrad infördes för abonnenten att välja mellan.

Dessa förslag har emellertid inte utretts närmare inom televerket då de ansetts medföra tekniska svårigheter, stora kostnader och negativa effekter på efterfrågan. Möjligheten att genomföra förslagen ökar förmodligen med den tekniska utvecklingen på teleområdet och det är tänkbart att de därför vore värda att utredas närmare.

4.8 Andra orsaker än spärrning till förluster av anrop

Spärrning kan uppstå inte bara till följd av trafiktoppar utan också som nämnts på grund av t ex fel och åtgärder i samband med fel, misstag vid trafikplanering och ogynnsamma trafikförhållanden. Summan av alla slag av förluster av anrop är mycket högre än förluster enbart beroende av spärrning.

Andelen av totala antalet anrop som förlorats i genomsnitt per budgetår 1966/67–1970/71 var, som framgår av tabell 4:7, 29,6 %. Största andelen av förlusterna orsakas av upptaget och ej svar. Spärrningen svarar endast för ca 3 % av totala antalet förlorade anrop. De värden som redovisas i tabell 4:7 avser genomsnitt under kontorstid och är inte helt aktuella men visar ändå på storleksordningen för andelen av totala antalet anrop som inte leder till samtal.

För att reducera förlusterna av anrop som inte beror på spärrning behöver televerket informera ytterligare om de tjänster och den utrustning, med vilka man för närvarande kan minska dessa förluster. Avgifterna för tjänsterna och utrustningen i fråga skall givetvis också

Tabell 4:7 *Andelen av totala antalet anrop som förlorats på grund av upptagetton, ej svar, fel av trafikant, spärrton samt ej tonbesked eller annat tekniskt fel 1966/67 – 1970/71*

	Genomsnitt under kontorstid					
	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1966/67 – 1970/71
Upptagetton	10,8	10,8	11,6	12,6	11,1	11,4
Ej svar	12,6	13,5	13,6	13,4	14,7	13,6
Fel av trafikant	3,3	3,4	3,7	3,2	2,6	3,2
Spärrton	1,3	0,9	0,7	0,8	0,6	0,9
Ej tonbesked eller annat tekniskt fel	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
Totalt	28,4	29,1	30,1	30,4	29,5	29,6

Anm: Värdena för upptagetton och ej svar avser 1966/67 – 1969/70 andra hälften av budgetåret. 1970/71 avser värdena första hälften av budgetåret.

Källa: SOS, Televerket respektive budgetår.

vara de bästa möjliga för samhället. De tjänster och utrustningar som nu finns för att minska förlusterna som inte beror på spärrning är påskyndande av samtal, samtal till upptaget nummer, telefonvakt med eller utan anteckning, telefonsvarare och talregistreringsapparat, nummersändare, mobiltelefoner och personsökningssystem.

Televerket kan också minska de förluster som inte beror på spärrning genom att införa ny teknik. Elektroniska telefonstationer kan t ex utrustas med tjänster som snabbkoppling, återuppringning, vidarekoppling vid upptaget, medflyttning och telefonvakt. En övergång till telefonapparater av knappsattstyp bör också minska dessa förluster.

Det är emellertid inte givet att televerket bör minska förlusterna som inte beror på spärrning. Frågan om vilken den samhällsekonomiskt optimala andelen av dessa förluster är behandlas dock inte i denna studie.

KAPITEL 5

POSITIVA EXTERNA EFFEKTER

Positiva externa effekter inom telesektorn förekommer dels vid samtal, dels då nya abonnenter tillkommer. Mottagaren av samtal erhåller en fördel av samtalet eftersom samtalsavgiften endast betalas av avsändaren. De abonnenter som har telefon erhåller en fördel av att en ny abonnent tillkommer, som de kan ringa till, eftersom inträdes- och abonnemangavgifterna endast betalas av den abonnent som tillkommer.

I detta kapitel behandlas först en enkel modell av de positiva externa effekterna vid samtal. Därefter visas hur regler för prissättningen bör utformas med en tvådelad tariff om man tar hänsyn till positiva externa effekter. Slutligen diskuteras svårigheterna att värdera de externa effekterna och ett förslag att lösa problemet med ett finansiellt underskott tas upp.

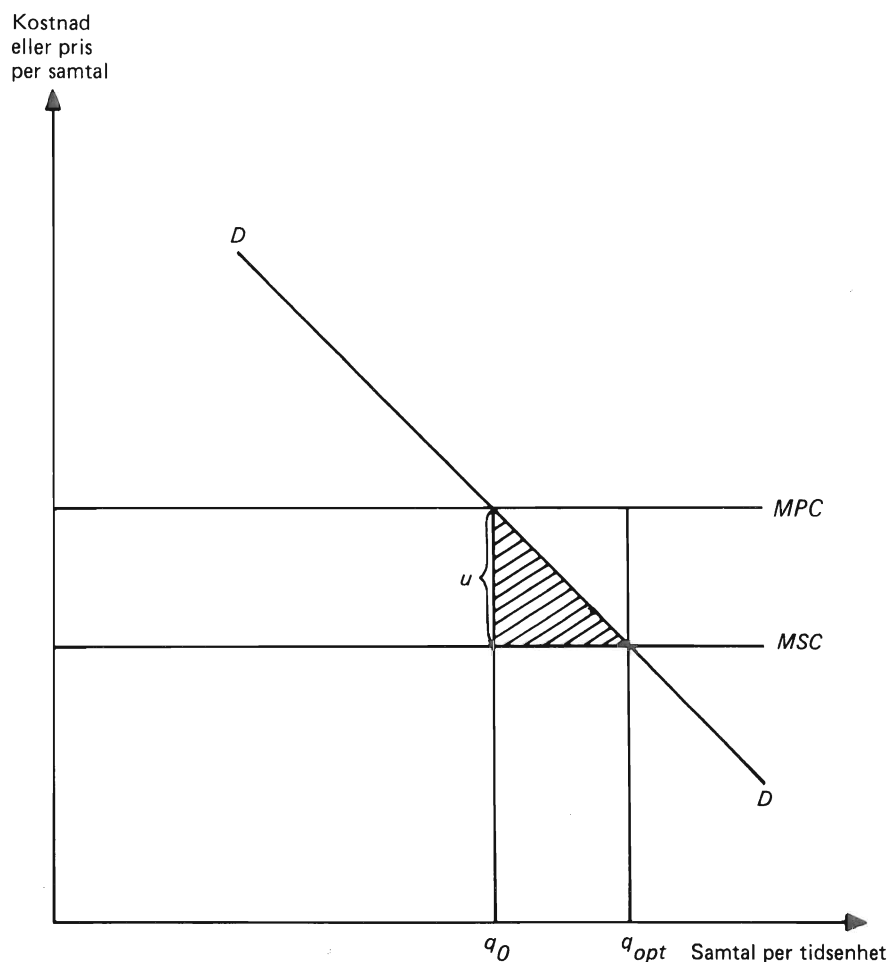
Vi bortser i detta kapitel från förekomsten av negativa externa effekter och andra komplikationer vid prissättningen.

5.1 En modell för positiva externa effekter vid samtal

För att få en samhällsekonomiskt effektiv samtalsvolym måste man i prissättningen ta hänsyn till de positiva externa effekterna. Detta gäller givetvis också för abonnemang, men vi har i detta avsnitt valt samtal som exempel. På motsvarande sätt som för negativa externa effekter kan de positiva effekterna åskådliggöras i en enkel modell, vilken visas i diagram 5:1.

Abbonentens kostnad för ett samtal är MPC , vilken antas vara oberoende av samtalsvolymen. I denna kostnad tar abonnenten emellertid inte hänsyn till att mottagaren av samtalet erhåller en för-

Diagram 5:1 Schematisk bild av positiva externa effekter



del av detta. MSC anger kostnaderna för samtalet när hänsyn tas även till mottagarens betalningsvilja. DD representerar avsändarens efterfrågan på samtal. Samtalsvolymen blir i detta fall q_0 , den volym där efterfrågekurvan skär MPC . Detta innebär en effektivitetsförlust från samhällsekonomisk synpunkt. Vid volymen q_0 värderar abonnenten ett samtal enligt efterfrågekurvan DD , vilket är högre än den kostnad, MSC , som uppstår om man tar hänsyn till de positiva externa effekterna. En effektiv användning av anläggningarna erhålls då abonnentens värdering överensstämmer med den samhällsekonomiska kostnaden, dvs vid samtalsvolymen q_{opt} . Jämfört med volymen q_0 görs en effektivitetsvinst vid q_{opt} som representeras av den streckade ytan i diagrammet. Vid negativa externa effekter erhålls en

optimal samtalsvolym genom att man förutom den kortsiktiga marginalkostnaden tar ut en trängselavgift. I detta fall får abonnenten istället erlagga en avgift som är lika med den kortsiktiga marginalkostnaden, reducerad med u , som är skillnaden mellan MPC och MSC . Trängselavgiften motsvaras således här av en subvention.

5.2 Tvådelad tariff

Televerket tillämpar för närvarande ett avgiftssystem där man förutom den fasta inträdesavgiften har en tvådelad tariff som består av en fast abonnemangsavgift och en rörlig markeringsavgift. Det är därför av intresse att studera hur avgifterna bör sättas när en tvådelad tariff tillämpas och hänsyn tas till positiva externa effekter. Detta problem har behandlats av Squire [1973] och Littlechild [1975].

Squire antar att den målfunktion som skall maximeras är skillnaden mellan den totala betalningsviljan och de totala kostnaderna, dvs. vad konsumenterna får ut utöver kostnaderna för samtalen. Littlechild använder dels denna målfunktion, dels vinstmaximering som mål. När målfunktionen är densamma överensstämmer författarnas resultat med undantag för den skillnad som beror på att fördelen av samtal helt tillfaller avsändaren i Littlechilds modell. Eftersom Squire behandlar de externa effekterna vid såväl samtal som abonnemang, medan Littlechild endast studerar effekterna vid abonnemang, och eftersom vinstmaximering som mål kan anses mindre intressant för televerket tar vi i huvudsak endast upp Squires modell. Littlechilds motivering för att bortse från de externa effekterna vid samtal behandlas emellertid i avsnitt 5.3.

5.2.1 Squires modell

Squire bortser från peak-load-problemet och antar att efterfrågan på telefonsamtal inte varierar. För att slippa ifrån en analys över flera perioder antar han dessutom att livslängden för en telefon är mycket kort. På så sätt kan också inträdes- och abonnemangsavgifterna slås ihop till en avgift. Squire antar vidare som nämnts att den målfunktion som maximeras är skillnaden mellan den totala betalningsviljan och de totala kostnaderna.

När det gäller kostnadssidan antar Squire att de långsiktiga marginalkostnaderna är konstanta för både samtal och abonnemang. Totalkostnaden uttrycks som kostnaden per samtal gånger antalet samtal plus kostnaden per abonnemang gånger antalet abonnemang.

Den totala betalningsviljan erhålls dels av att sända samtal, dels av att ta emot samtal. Abonnentens betalningsvilja för avgående samtal antas kunna mätas av ytan under hans efterfrågekurva, dvs man använder begreppet konsumentöverskott. Efterfrågan på samtal antas vidare bero av priset på samtal och av antalet abonnenter. Squire inför sedan termen begreppsmässig efterfrågan för att beteckna efterfrågan på samtal då antalet abonnenter hålls konstant. Denna term införs för att förändringar i priset på samtal inte skall påverka samtalsefterfrågan genom förändringar i abonnentbeståndet.

Betalningsviljan för inkommande samtal antas vara densamma för alla abonnenter. Detta förenklande antagande diskuteras av Squire och vi skall behandla det utförligare i avsnitt 5.3. Betalningsviljan för såväl avgående som inkommande samtal kan skrivas:

$$TB = \sum_{n=1}^N B_n^{\bar{N}} + bY = \int_0^Z G(Z, \bar{N}) dZ + bY, \quad (5:1)$$

där TB = totala betalningsviljan
 B = betalningsviljan för avgående samtal
 N = antalet abonnenter (\bar{N} anger att antalet hålls konstant)
 b = betalningsviljan för inkommande samtal
 Y = antalet inkommande samtal
 Z = antalet avgående samtal
 $G(Z, \bar{N})$ = den totala begreppsmässiga efterfrågan.

Storleken på abonnentbeståndet bestäms genom att den marginelle abonnenten antas sätta den totala betalningsviljan för inkommande och avgående samtal lika med kostnaden för avgående samtal plus den fasta avgiften. Ett optimalt pris på samtal kan sedan, givet storleken på abonnentbeståndet, härledas genom maximering av målfunktionen. Därvid erhålls:

$$p = c - b, \quad (5:2)$$

där p = priset på samtal
 c = marginalkostnaden för samtal.

Av Squires analys följer att priset på samtal skall sättas lika med marginalkostnaden för samtal minus betalningsviljan för inkommande samtal. Detta uttrycker samma sak som vi tidigare såg i diagram 5:1. Givet det optimala priset på samtal bestäms den fasta avgiften för olika storlekar på abonnentbeståndet. Den storlek som ger det största värdet på målfunktionen bestämmer den optimala fasta avgiften. Följande resultat erhålls:

$$r = k + bY_N - \left[\sum_{n=1}^{N-1} S_n^{\bar{N}} - \sum_{n=1}^{N-1} S_n^{\overline{N-1}} \right] \quad (5:3)$$

där r = den fasta avgiften

k = marginalkostnaden för abonnemang

S = konsumentöverskottet för avgående samtal.

Den fasta avgiften är större eller mindre än marginalkostnaden för abonnemang, beroende på två motverkande faktorer. Den marginelle abonnentens betalningsvilja för inkommande samtal, bY_N , verkar för att avgiften skall vara större än marginalkostnaden, medan de övriga abonnenternas konsumentöverskott för att sända dessa samtal, $\sum_{n=1}^{N-1} S_n^{\bar{N}} - \sum_{n=1}^{N-1} S_n^{\overline{N-1}}$, verkar för att avgiften skall vara mindre än marginalkostnaden. I termer av diagram 5:1 verkar det första uttrycket för att MPC skall vara mindre än MSC , medan det andra uttrycket verkar i motsatt riktning. Beroende på vilken av de två effekterna som är starkast kommer abonnenten antingen att erlägga en avgift eller erhålla en subvention, förutom marginalkostnaden för abonnemang.

Squire antar i modellen att de långsiktiga marginalkostnaderna för samtal och abonnemang är konstanta, vilket betyder att skalavkastningen är konstant, förutsatt att faktorkostnaderna inte ändras. Det optimala priset på samtal är således oberoende av antalet abonnenter. Ett annat förenklande antagande är att abonnentbeståndet är konstant då priset på samtal ändras. En av de faktorer som bestämmer efterfrågan på telefoner är just priset på samtal.

Den viktiga slutsats Squire drar av analysen är att marginalkostnadsprissättning inte nödvändigtvis är ekonomiskt effektiv. Tar man hänsyn till de externa effekterna vid telekommunikation kan prissättningen behöva korrigeras.

5.3 Mätproblem

5.3.1 Samtal

Det kan givetvis vara svårt att värdera betalningsviljan för att sända och ta emot samtal. För avgående samtal kan ytan under abonnentens efterfrågekurva användas för att uppskatta betalningsviljan. Detta tillvägagångssätt diskuteras i appendix A.

För inkommande samtal är däremot informationen om efterfrågan sämre, vilket beror på att det inte finns något pris på dessa samtal. Frågar man abonnenterna om deras betalningsvilja uppstår problemet att de kan tjäna på att dölja sina värderingar, vilket diskuteras i nästa avsnitt. En abonnents betalningsvilja för att ta emot ett samtal är, som Squire påpekar, heller inte känd i förväg. Abonnenten kan emellertid antas ha vissa förväntningar om hur mycket han är villig att betala för ett inkommande samtal. Förväntningarna kan t ex bygga på tidigare erfarenheter av att ta emot anrop. Eftersom de flesta abonnenter svarar då telefonen ringer, kan den förväntade betalningsviljan för ett inkommande samtal på goda grunder antas vara positiv. För den abonnent som fått ta emot ett antal samtal som uppfattats störande kan emellertid den förväntade betalningsviljan vara negativ. Squire påpekar att abonnenten kan gardera sig mot detta genom att endast ge sitt telefonnummer till abonnenter från vilka samtal önskas.

Hur skall man då i praktiken värdera viljan att betala för inkommande samtal? Betalningsviljan beror givetvis på samtalet ifråga och varierar dessutom förmodligen mellan olika abonnenter eller grupper av abonnenter. Squire tar upp frågan om affärsabbonenter värderar inkommande samtal högre än bostadsabbonenter. Ett tecken på detta är att vissa företag i USA betalar avgiften för inkommande samtal. I Sverige förekommer detta för posttrafik, där företag och offentliga institutioner ibland erbjuder fritt returporto. I praktiken får man antagligen beräkna en genomsnittlig betalningsvilja för samtliga abonnenter eller för några grupper av abonnenter, t ex bostads- och affärsabbonenter.

Vilket inflytande bör då de positiva externa effekterna vid samtal ha på prissättningen? För att besvara den frågan måste man observera att de externa effekterna till en viss del kan internaliseras, vilket bl a

framhålls av Littlechild [1975]. Efterfrågan på samtal är inte enhetligt fördelad. En stor del av bostadsabonnenternas efterfrågan riktas förmodligen till ett litet antal abonnenter, t ex nära bekanta och släkt. På samma sätt kan efterfrågan från näringsliv och offentlig verksamhet antas vara till viss del riktad till ett begränsat antal företag och institutioner. Littlechild påpekar att abonnenterna inom sådana grupper förmodligen turas om att ringa upp varandra i viss utsträckning och fördelar på så sätt samtalsavgiften mellan sig. Denna typ av internalisering är förmodligen vanligare mellan bostadsabonnenter än mellan affärsabonnenter. Huruvida den kan antas föreligga även för samtal mellan bostads- och affärsabonnenter förefaller mer osäkert.

Internaliseras de positiva externa effekterna av samtal i stor utsträckning finns det liten anledning att ta hänsyn till dessa i prissättningen. Man kan dock ställa frågan om internaliseringen påverkar samtals efterfrågan på ett annat sätt än om de externa effekterna kommer in via prissättningen.

5.3.2 Abonnemang

De positiva externa effekterna är förmodligen svårare att värdera vid abonnemang än vid samtal. Fördelen för de existerande abonnenterna av att en ytterligare abonnent tillkommer är inte oberoende av vem denne abonnent är. Betalningsviljan för att en viss abonnent tillkommer är inte heller densamma för alla existerande abonnenter. På motsvarande sätt beror också betalningsviljan hos den abonnent som tillkommer på vilka abonnenter som har telefon. Viljan att betala för att kunna ringa till abonnenter som har telefon varierar också för olika abonnenter som tillkommer.

Ett ytterligare problem är att tillgången till telefon kan innebära en fördel för abonnenten även om denne varken sänder eller tar emot samtal. Just möjligheten att kunna sända eller ta emot samtal har då ett värde för abonnenten även om den inte utnyttjas. De positiva externa effekterna är således mer komplicerade vid abonnemang än vid samtal.

De positiva externa effekterna av att ytterligare en abonnent tillkommer internaliseras förmodligen endast i liten utsträckning. Orsa-

ken härtill är främst att antalet existerande abonnenter som erhåller en fördel av att en ny abonnent tillkommer kan vara stort. Det kan då uppstå svårigheter för dessa abonnenter att komma överens om att betala den tillkommande abonnenten för att han skaffar telefon. För att de externa effekterna vid samtal skall internaliseras fordras endast en överenskommelse, uttalad eller outtalad, mellan par av abonnenter. Det kan dock finnas fall, t ex inom familjer, där några få abonnenter erhåller så stor fördel av att en viss individ skaffar telefon att de betalar en del av, eller hela, inträdes- och abonnemangavgifterna.

5.4 Finansieringskrav

Televeket måste uppfylla vissa krav på finansiering, vilka diskuteras utförligt i kapitel 7. Vi skall här endast notera att en prissättning baserad på marginalkostnaden där man tar hänsyn till positiva externa effekter vid samtal och abonnemang kan komma att medföra ett finansiellt underskott. Tar man hänsyn till negativa externa effekter genom trängselavgifter kan detta ha motsatt verkan, vilket vi dock bortser från i detta kapitel.

Ett förslag som ofta framförts för att ta hänsyn till såväl kravet på finansiering som de positiva externa effekterna är att debitera även den abonnent som tar emot samtal. Summan av den avgift som avsändare och mottagare erlägger för samtalet skulle då sättas lika med marginalkostnaden för samtalet. Frågar man abonnenterna om deras betalningsvilja för inkommande samtal uppstår emellertid problemet att abonnenterna kan tjäna på att dölja sina värderingar. En abonnent som enbart är avsändare kan antas ha en tendens att överskatta betalningsviljan för att ta emot samtal, eftersom det pris han själv får betala då kan förväntas bli lägre. Frågar man däremot en abonnent som enbart är mottagare finns det en tendens till underskattning av betalningsviljan för inkommande samtal om mottagaren får betala för intäkten. En abonnent som i ungefär lika stor utsträckning är avsändare och mottagare borde mellertid kunna ge en någorlunda korrekt skattning av betalningsviljan för att ta emot samtal. I praktiken skulle man förmodligen få tillämpa en relativt grov fördelning av avgiften, t ex sändaren erlägger två tredjedelar och mottagaren en tredjedel, eller sändare och mottagare delar lika.

Metoden att debitera både mottagare och sändare reser emellertid en hel del praktiska problem, bl a vid felringning. Detta skulle emellertid kunna lösas genom att avgiften för samtalet delas mellan avsändare och mottagare endast om samtalets varaktighet överstiger ett visst minimum. I annat fall erlägger avsändaren hela avgiften för samtalet. Kostnaderna för att registrera samtalsförbrukningen ökar förmodligen om både avsändare och mottagare skall debiteras jämfört med debitering av enbart avsändare. En annan fråga är hur efterfrågan på samtal skulle påverkas. Dessa problem och andra har lett till att denna metod ännu inte prövats av någon teleförvaltning.

KAPITEL 6

KOSTNADER FÖR PRISSÄTTNINGEN

Det har tidigare nämnts att marginalkostnaden för samtal beror på bl a samtalets avstånd och varaktighet. Marginalkostnaden för abonnemang varierar också beroende på bl a avståndet mellan abonnenten och telefonstationen. Fanns det inte kostnader förenade med att ha ett stort antal avgifter skulle man, för att erhålla ett samhällsekonomiskt effektivt resursutnyttjande, sätta avgifterna individuellt för varje samtal och abonnemang. Kostnaderna för prissättningen, dvs systemkostnaderna, gör det emellertid nödvändigt att begränsa antalet avgifter.

Valet av det optimala antalet avgifter och de faktorer som påverkar detta val behandlas i detta kapitel. Systemkostnaderna delas upp på kostnader för utrustning, administration och information. Kostnaderna för att informera om avgiftssystemet ägnas särskild uppmärksamhet. Dessa kostnader kan fördelas på olika sätt mellan televerket och abonnenterna. Vidare diskuteras de medel som televerket för närvarande använder för att informera om avgifterna och hur informationen skulle kunna förbättras.

6.1 Det optimala antalet avgifter

I detta avsnitt koncentreras således intresset till betydelsen av systemkostnader för differentieringen av avgiftssystemet. Vi bortser för tillfället från övriga komplikationer vid prissättningen, t ex externa effekter, imperfektioner på andra marknader och finansieringskrav. Valet av det optimala antalet avgifter beror då i huvudsak på två faktorer, nämligen systemkostnaderna och effektiviteten i utnyttjandet av resurserna. Dessa faktorer ökar båda med ett ökat antal avgifter. Principen för att avgöra differentieringen av avgiftssystemet är att välja det antal avgifter som gör summan av systemkostnaderna

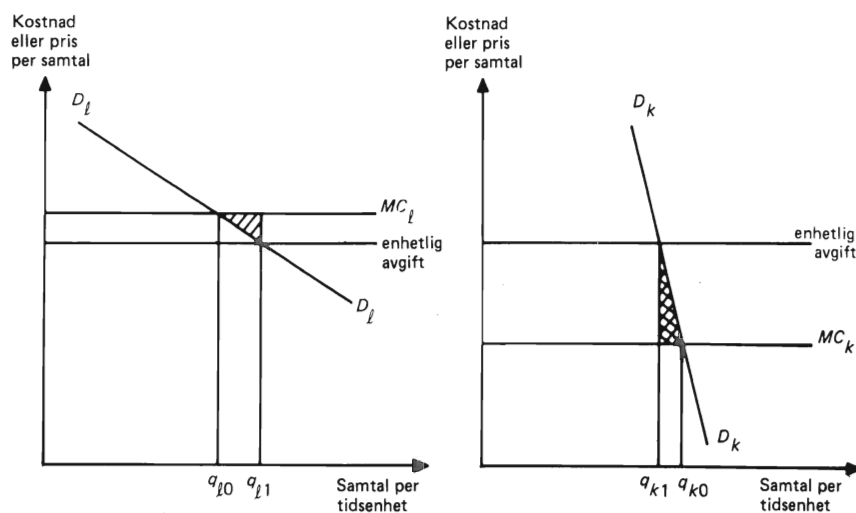
och effektivitetsförlusterna så liten som möjligt. I mängden av det möjliga antalet avgifter ingår givetvis också det fall då ingen avgift alls tas ut.

Principen för hur det optimala antalet avgifter skall väljas diskuteras i det följande i det fall då vi har två olika telefontjänster, långväga och kortväga rikssamtal, samt skall välja mellan en eller två avgifter. Vi bortser för enkelhets skull från att långväga och kortväga rikssamtal skulle kunna delas upp i ytterligare samtalslag. Marginalkostnaderna för de två telefontjänsterna MC_l respektive MC_k åskådliggörs i diagram 6:1. MC_l antas vara högre än MC_k . Marginalkostnaderna antas vidare vara oberoende av samtalsvolymen och efterfrågan antas vara oberoende mellan de två telefontjänsterna.

Undersöker vi först alternativet med två avgifter skall dessa sättas lika med MC_l respektive MC_k . Effektivitetsförlusten blir då noll, eftersom vi antagit att det endast finns ett slags långväga respektive kortväga rikssamtal, medan systemkostnaderna kan antas uppgå till beloppet A .

Övergår vi till alternativet med en enhetlig avgift för långväga och kortväga rikssamtal, kommer denna att ligga någonstans mellan MC_l

Diagram 6:1 Schematisk bild av valet mellan en eller två avgifter för två telefontjänster



och MC_k .¹ Detta innebär en effektivitetsförlust för båda slagen av telefontjänster. En enhetlig avgift leder till en större efterfrågan på långväga rikssamtal och en mindre efterfrågan på kortväga rikssamtal än vid ett optimalt resursutnyttjande. Vid en avgift lägre än MC_l kommer abonnenternas marginella värdering av långväga rikssamtal, vilken anges av efterfrågekurvan $D_l D_l$ att vara lägre än den marginella kostnaden, MC_l , för dessa samtal. Effektivitetsförlusten för långväga rikssamtal representeras av den streckade ytan i diagrammet.² För en avgift större än MC_k kommer abonnentens marginella värdering av kortväga rikssamtal, uttryckt av efterfrågekurvan $D_k D_k$ att vara högre än den marginella kostnaden, MC_k , för dessa samtal. Effektivitetsförlusten för kortväga rikssamtal representeras av den rutade ytan i diagrammet.³

Den enhetliga avgiften skall väljas så att effektivitetsförlusten blir så liten som möjligt, dvs så att summan av den streckade och den rutade ytan i diagram 6:1 minimeras. Detta antas ske vid den avgift som åskådliggörs i diagrammet.

Det framgår av diagrammet att den enhetliga avgiftens läge mellan MC_l och MC_k beror på efterfrågekurvornas utseende. Avvikelserna mellan marginalkostnad och pris skall vara omvänt proportionella mot lutningen på respektive efterfrågekurva, dvs mot efterfrågans priselasticitet. Efterfrågan är i diagram 6:1 uttryckt som en funktion av priset på respektive telefontjänst under antagandet att allt annat som kan påverka efterfrågan hålls konstant. Problemet vid avgifts-

¹Vi bortser från fallet med helt oelastisk efterfrågan, dvs då efterfrågekurvan är vertikal.

²Betecknar vi inversen till efterfrågefunktionen för långväga rikssamtal med $p_l = p_l(q_l)$ kan den streckade ytan skrivas

$$\int_{\bar{q}_{l0}}^{\bar{q}_{l1}} [p_l(q_l) - mc_l(q_l)] dq_l.$$

Den streckade ytan representerar således förändringen i betalningsviljan minus förändringen i de rörliga kostnaderna då samtalsvolymen för långväga rikssamtal ökar från q_{l0} till q_{l1} .

³Den rutade ytan kan skrivas

$$\int_{\bar{q}_{k1}}^{\bar{q}_{k0}} [mc_k(q_k) - p_k(q_k)] dq_k.$$

sättningen kommer därför att kompliceras om en prisförändring på långväga rikssamtal påverkar efterfrågan på kortväga rikssamtal och tvärtom.¹

Vi antar att effektivitetsförlusten i alternativet med en enhetlig avgift kan värderas till beloppet B och att systemkostnaderna uppgår till beloppet C . Alternativet med en enhetlig avgift skall då väljas framför alternativet med två avgifter om summan av B och C är mindre än A och vice versa.

I praktiken gäller det ofta att välja mellan ett begränsat antal avgifter, varvid man således, som i exemplet ovan, får tillämpa ett tvåstegsförfarande. I det första steget uppskattas för varje alternativ systemkostnaden och den minsta effektivitetsförlusten. I det andra steget väljs det alternativ för vilket summan av systemkostnaden och effektivitetsförlusten är minst.

6.2 Systemkostnader

Systemkostnaderna kan i stort delas upp på kostnader för utrustning, kostnader för administration av avgiftssystemet och kostnader för att informera om avgifterna. De olika kostnadskomponenterna är givetvis inte helt oberoende av varandra men uppdelningen kan ändå vara klagörande.

6.2.1 Kostnader för utrustning

En ökad differentiering av avgiftssystemet ökar kraven på den utrustning som behövs för att mäta abonnenternas förbrukning av tele-tjänster. När antalet avgifter förändras kan det vara nödvändigt att införa helt eller delvis ny utrustning eller att justera den befintliga utrustningen om denna kan användas.

Kostnaden för utrustning ökar i allmänhet inte kontinuerligt med antalet avgifter. Upp till ett visst antal avgifter kan förändringen i kostnaderna vara liten då den befintliga utrustningen kan användas med vissa justeringar. Överstiger antalet avgifter utrustningens kapacitetsgräns ökar emellertid kostnaderna starkt då ny utrustning måste installeras.

¹Se t ex Vägkostnadsutredningen [SOU 1973:32]

Ett exempel på detta är de nya tidintervallgivare som televerket kommer att installera när dygnsdifferentierade avgifter införs. Utrustningen har kapacitet att klara av fyra perioder per dygn. Upp till fyra avgifter per dygn är således kostnaden för utrustning liten vid förändringar i antalet avgifter, när utrustningen är installerad. Från och med fem avgifter per dygn behövs emellertid ny utrustning.

6.2.2 Administrationskostnader

Administrationskostnader är kostnader för att sköta det befintliga avgiftssystemet och kostnader för att avgöra vilka avgifter som skall sättas och när förändringar i dessa bör ske. Till kostnaderna för att sköta avgiftssystemet hör bl a kostnader för att hämta in uppgifter om abonnentens förbrukning, behandla dessa uppgifter, meddela abonnenten om betalning och kontrollera att sådan sker. Det kan nämnas att 1969 var televerkets genomsnittliga kostnad per faktura 2,5 kronor.¹ Dessa kostnader är förmodligen i mindre utsträckning beroende av antalet avgifter. Däremot kan kostnaderna för att avgöra vilka avgifter som skall sättas och när förändringar i avgiftssystemet bör ske antas i högre grad bero på differentieringen av avgiftssystemet.

6.2.3 Informationskostnader

I appendix A visas att marginalkostnaderna under vissa förutsättningar mäter samhällets alternativkostnad för de varor och tjänster som produceras. Priser som baseras på marginalkostnaderna ger således information om vad samhället avstår från av andra varor och tjänster för en ytterligare enhet av en viss vara eller tjänst. Antag att efterfrågan på samtal under dygnet kan delas in i två perioder med hög- respektive lågtrafik. Antag vidare att televerket baserar priserna på marginalkostnaderna. Ett högre pris på samtal i perioden med högtrafik ger då abonnenterna information om att televerkets resurser är mer knappa under denna period än under lågtrafik.

Har abonnenterna information om avgiftssystemet, kan de anpassa sitt beteende till priserna. Kostnaderna för att informera kan emeller-

¹Televerket [1970a].

tid fördelas på olika sätt mellan abonnenterna och televerket. I ett extremfall kan man tänka sig att abonnenterna inom varje teleområde får besöka försäljningskontoret där för att få information om avgifterna. I ett annat fall kan man tänka sig att abonnenterna erhåller information om avgiftssystemet genom direkt kontakt med dator. I det förra fallet bär abonnenterna de största direkta kostnaderna för information. I det senare fallet bär televerket de största direkta kostnaderna, även om abonnenterna indirekt belastas med dessa över teleavgifterna. Det åtgår således resurser för information. En viktig fråga är då vem som har stordriftsfördelar i en sådan, abonnenterna eller televerket.

Vilka vinster kan man erhålla av ett optimalt resursutnyttjande om abonnenterna anpassar sitt beteende på bästa sätt till priserna? Detta är en fråga av stor betydelse för valet av och investeringar i ny teknik. Antag att televerket har att välja mellan två alternativa utrustningar till telefonstationer, vilka skiljer sig åt i pris. Den dyrare utrustningen är emellertid bättre för att informera abonnenterna om avgiftssystemet. Vinsterna av ett mer effektivt resursutnyttjande som denna utrustning ger kan eventuellt kompensera för att den är dyrare.

I praktiken har man ofta ett avgiftssystem och valet står mellan att lägga till eller ta bort ett begränsat antal avgifter. Kostnaderna för att informera i de olika alternativen måste då uppskattas. Man skulle kunna tro att en möjlig frågeställning därvid vore: vilka är kostnaderna för att informera vid olika antal avgifter, om abonnenternas genomsnittliga informationsnivå skall vara ungefär densamma i samtliga alternativ? Denna frågeställning är emellertid felaktig. Det är möjligt att televerket får godta att abonnenternas information om avgifterna minskar när avgiftssystemet blir mer komplicerat. Den nivå som informationen skall läggas på skall optimeras för varje avgiftsalternativ. Abonnenternas genomsnittliga informationsnivå behöver således inte vara densamma i samtliga alternativ.

För att informera om avgiftssystemet kan olika medel användas. Den kombination av medel skall givetvis väljas med vilken man uppnår en viss nivå på informationen till de lägsta kostnaderna. Det är dock, som påpekats ovan, inte enbart televerkets kostnader för att informera som är relevanta härvidlag utan även abonnenternas kostnader för att bli informerade. Vilka medel kan då televerket använda för att informera om avgiftssystemet?

För närvarande informerar televerket om avgiftssystemet främst genom telefonkatalogen. I denna finns uppgifter om markeringsintervall för samtal från riktnummerområden inom katalogdelen ifråga till andra riktnummerområden samt tabeller där avgiften för samtal av olika varaktighet i olika markeringsintervall finns angiven. Under senare tid, främst vid förändringar i avgiftssystemet, har televerket dessutom informerat genom press och meddelanden som bifogats teleräkningen. Ett exempel på detta är annonskampanjen i samband med att den högsta avståndsklassen för rikssamtal slopades. På teleräkningen görs ingen specifikation av avgiften för olika slags automatiska samtal. Abonnten kan dock erhålla samtalspecifikation genom beställning av samtal hos telefonist. Detta medför emellertid en extra kostnad för abonnenten, eftersom debiteringen då sker per hel treminutersperiod och en expeditonsavgift på för närvarande (1978) 5 kronor tillkommer. En ytterligare möjlighet för abonnenten att erhålla information om avgiftssystemet är att skaffa en samtalsmätare. Dessa tillhandahålls av televerket mot en engångsavgift på för närvarande (1978) 240 kronor och en abonnemangsavgift per kvartal på 15 kronor. Det verkar således som om en inte oväsentlig del av kostnaderna för att informera om avgiftssystemet består av kostnader för abonnenterna att söka information.

En möjlighet för televerket att öka informationen om avgiftssystemet vore att använda de befintliga medlen mer intensivt. Samtalsmätare skulle kunna levereras utan kostnad. Information i pressen skulle kunna användas intensivare, även när ingen förändring av avgifterna sker. De tabeller och uppgifter som finns i telefonkatalogen skulle kunna skickas ut till abonnenterna separat.

För närvarande kan televerket inte särskilja avgifterna för olika slags samtal på teleräkningen, om inte abonnenten särskilt beställt samtal hos telefonist. Televerkets möjligheter att informera skulle emellertid öka om man på teleräkningen kunde skilja mellan t ex lokal-, riks- och utlandssamtal. Eventuellt skulle en ännu mer detaljerad specifiering kunna användas.

Dessutom kan man spekulera i om det vore tekniskt möjligt att informera abonnenten om avgifterna för samtal genom t ex summertoner eller besked intalade på band. För närvarande får abonnenten genom summerton information om koppling, påringning, upptaget, spärrning och hänvisning. Att dessutom använda ett stort antal sum-

mertoner för att informera om avgiftssystemet skulle förmodligen medföra praktiska svårigheter. Ett annat alternativ vore att använda någon slags indikering av avgiften på telefonen.

Det framgår emellertid av vad som diskuterats ovan att det inte är givet att televerket skall informera intensivare om avgiftssystemet. Vilken den samhällsekonomiskt optimala nivån är på informationen om teleavgifterna behandlas dock inte i denna studie.

KAPITEL 7

FINANSIERINGSKRAV

I detta kapitel diskuteras de krav på finansiering som televerket skall uppfylla. Orsakerna till att finansiella underskott kan uppstå vid en prissättning baserad på marginalkostnaderna och de möjligheter som finns att täcka dessa underskott tas också upp. Särskilt uppmärksammas den analysteknik som använts av bl a Baumol & Bradford [1970] för att bestämma de optimala priserna vid finansieringskrav. Denna analys ligger till grund för den modell för prissättning vid finansieringsrestriktion som presenteras i avsnitt 7.4. I anslutning till modellen tas också upp på vilken nivå i televerket kravet på finansiering bör läggas. Avslutningsvis diskuteras kortfattat vilken effekt finansieringskravet kan ha på kapitalintensiteten.

7.1 Finansieringskrav för televerket

Televerket skall driva sin verksamhet på affärsmässiga grunder. Detta innebär att taxorna i princip utformas så, att intäkterna av rörelsen skall täcka verkets driftkostnader inklusive avskrivningar och dessutom ge ett visst överskott som skall täcka statens räntekostnader på den del av statsskulden som är placerad i televerket.¹ Detta statliga lånekapital uppgick 1977 till ca 1,5 miljarder kronor. Räntesatsen utgörs av statens normalränta som fastställs för varje budgetår; för 1977/78 till 8,25 %. För budgetåret 1976/77 uppgick televerkets överskott till 140 miljoner kronor, vilket belopp något överstiger förräntningskravet.

Utifrån kravet att televerkets verksamhet totalt sett skall vara lönsam har uppställts som mål att varje enskild rörelsegren (telefon, telegraf, telex, datakommunikation och kommersiell radio — för rundradioverksamheten råder speciella förhållanden) på sikt skall vara lönsam. Vid taxesättningen eftersträvas vidare att intäkterna från varje pro-

¹Televerkets beräkning av kapitalkostnaderna och det tillvägagångssätt som enligt ekonomisk teori anses korrekt behandlades i avsnitt 3.2.1.

dukt eller tjänst skall täcka sina särkostnader, såvida inte särskilda omständigheter föreligger (sociala skäl, marknadsmässiga hänsyn o dyl).

Då televerkets överskott, utöver statens räntekostnader, understigit ca 1,50–1,75 % av i medeltal disponerat statligt lånekapital, har i allmänhet teletaxorna höjts. Detta framgår av tabell 7:1, där förräntningen av disponerat statligt lånekapital och taxeförändringar under

Tabell 7:1 *Televerkets vinst utöver förräntning av den egentliga televerksamheten i procent av i medeltal disponerat statligt lånekapital samt ändringar av markerings- och abonnemangsavgifter 1949/50–1976/77*

Budgetår	Vinst utöver förräntning av den egentliga televerksamheten i % av i medeltal disponerat statligt lånekapital	Taxeändringar		
		Datum	Markeringsavgift (automatisk trafik)	Abonnemangsavgift (taxa A)
1949/50	2,40			
50/51	1,55			
51/52	0,98	1951-07-01	0,05	23,0
52/53	0,45	1952-07-01	0,06	27,5
53/54	2,46			
54/55	3,66			
55/56	1,89			
56/57	-0,62	1957-04-01	0,07	—
57/58	2,67			
58/59	4,45			
59/60	4,19			
60/61	4,10			
61/62	2,54			
62/63	2,73	1963-04-01	—	28,0
63/64	0,02			
64/65	-2,40	1964-07-01	0,08	—
65/66	-0,95	1966-04-01	0,09	—
66/67	2,27	1967-02-01	0,10	—
67/68	3,29			
68/69	1,34	1969-02-01	0,11	—
69/70	0,44			
70/71	0,05			
71/72	2,33	1971-10-01	0,13	40,0
72/73	5,94	1972-10-01	0,14	—
73/74	0,00			
74/75	1,59			
75/76	0,85			
76/77	0,24			

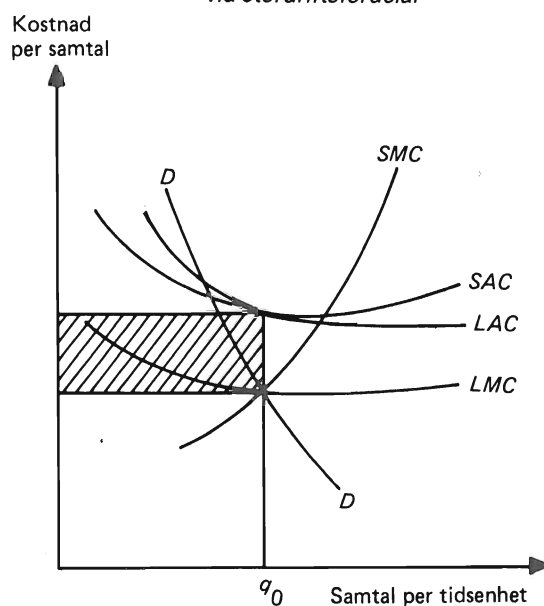
Källa: Televerkets författningssamling, serie A:30 [1977].

perioden 1945/50 – 1976/77 åskådliggörs. Vid ett överskott, utöver statens räntekostnader, som överstiger ca 1,50–1,75 % av i medeltal disponerat statligt lånekapital har i allmänhet taxorna inte sänkts utan hållits nominellt oförändrade, vilket med hänsyn till inflationen innebär en sänkning av taxorna reallt. Televerkets mål tycks således vara att vinsten, utöver statens räntekostnader, varken skall under- eller överstiga ca 1,50–1,75 % av i medeltal disponerat statligt lånekapital.

7.2 Orsaker till finansiellt underskott vid marginalkostnadsprissättning

Följer man kriteriet att priserna skall sättas lika med marginalkostnaderna kan det hända att kravet på finansiering inte uppfylls. En orsak till detta kan vara stordriftsfördelar i produktionen av tele-tjänster. Stordriftsfördelar brukar vanligen förklaras med att det finns odelbarheter. Det kan t ex krävas en viss minsta produktionsvolym för att en anläggning skall kunna utnyttjas effektivt. Produktionstekniken är alltså sådan att styckkostnaderna är avtagande i det produktionsintervall man befinner sig. Detta åskådliggörs i diagram 7:1.

Diagram 7:1 Schematisk bild av finansiellt underskott vid stordriftsfördelar



De långsiktiga styckkostnaderna LAC är avtagande, dvs kurvan har negativ lutning, och de långsiktiga marginalkostnaderna, LMC , ligger därför definitionsmässigt under LAC . Den optimala samtalsvolymen q_0 erhålls där efterfrågekurvan DD skär den kortsiktiga marginalkostnadskurvan SMC . Kapaciteten antas vara den effektiva för samtalsvolymen q_0 . Vid denna samtalsvolym är priset lägre än styckkostnaden och det uppstår ett finansiellt underskott som representeras av den streckade ytan i diagrammet.

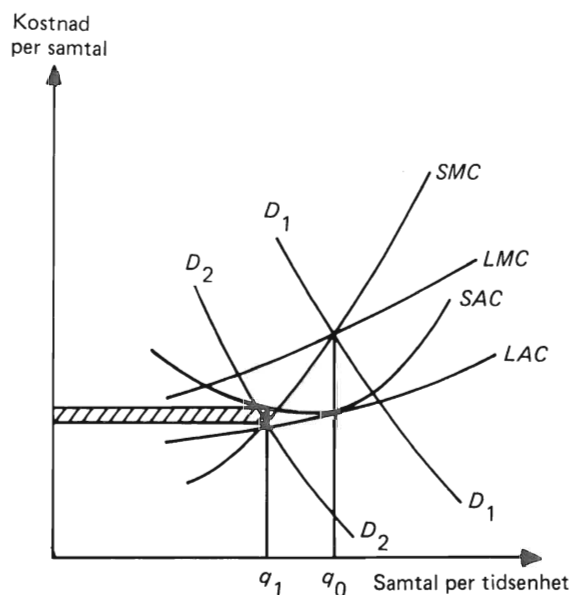
På kort sikt kan ett finansiellt underskott uppstå även om de långsiktiga styckkostnaderna är stigande, nämligen i det fall kapaciteten inte är optimalt anpassad. En orsak till att kapaciteten inte är den optimala kan vara att de investeringskriterier som tillämpas inte är förenliga med samhällsekonomisk effektivitet. En annan anledning kan vara att även om de investeringskriterier som tillämpas ger en samhällsekonomiskt effektiv kapacitet så finns det trögheter i anpassningen av kapaciteten.

I diagram 7:2 är den långsiktiga styckkostnadskurvan, LAC , stigande och den långsiktiga marginalkostnadskurvan, LMC , ligger definitionsmässigt över LAC . Den effektiva samtalsvolymen blir q_0 , där efterfrågekurvan D_1D_1 skär den kortsiktiga marginalkostnadskurvan SMC . Antag att efterfrågekurvan skiftar till D_2D_2 och förväntas kvarstå där. Samtalsvolymen där D_2D_2 skär SMC blir då q_1 . På kort sikt, innan kapaciteten anpassats till den lägre efterfrågan, kan då priset komma att ligga under styckkostnaden. Den förlust som uppstår representeras av den streckade ytan i diagrammet. På längre sikt, när kapaciteten anpassats, kommer emellertid det finansiella underskottet i detta fall att försvinna. I fallet med stordriftsfördelar kvarstår däremot det finansiella underskottet så länge man befinner sig i intervallet där LAC är avtagande och kapaciteten är effektivt anpassad.

7.3 Åtgärder mot finansiellt underskott

Antag att det råder stordriftsfördelar i det produktionsintervall televerket befinner sig. Hur skall då prissättningen utformas för att utnyttjandet av anläggningarna skall vara så effektivt som möjligt ur samhällsekonomisk synvinkel, samtidigt som finansieringskravet skall uppfyllas? Det finns flera möjliga utformningar av avgiftssystemet som givetvis inte behöver utesluta varandra.

Diagram 7:2 Schematisk bild av finansiellt underskott då kapaciteten inte är optimalt anpassad



För det första kan priserna baseras på marginalkostnaderna och det finansiella underskottet täckas med en fast avgift. En fördel med en fast avgift, om denna är individuellt bestämd, är att televerkets anläggningar kommer att utnyttjas effektivt. Man brukar utgå från att den fasta avgiften inte särskilt påverkar efterfrågan på den vara eller tjänst den tas ut för, utan att inkomstminskningen på grund av den fasta avgiften påverkar abonnentens totala efterfrågan på varor och tjänster. En annan fördel är att endast de som utnyttjar varan eller tjänsten erlägger avgiften. Alternativet med fasta avgifter kan emellertid vara förenat med höga systemkostnader, särskilt om avgifterna skall vara individuellt bestämda. I stället för att ta ut individuellt bestämda fasta avgifter kan det därför vara nödvändigt att ta ut en enhetlig fast avgift eller några få olika avgifter för olika abonnentgrupper. En del abonnenter kan då komma att få betala mer än den individuellt bestämda fasta avgiften, medan andra abonnenter får betala mindre. Vissa abonnenter som tillhör den förstnämnda kategorin kan tänkas avstå från att efterfråga varan eller tjänsten, vilket innebär en samhällsekonomisk kostnad.

Ett annat alternativ är att basera priserna på marginalkostnaderna och täcka det finansiella underskottet med skatter. Skatter medför emellertid också vissa effektivitetsförluster eftersom de, med undantag av klumpsummeskatter, innebär att priserna förlorar visst informationsvärde. Skattefinansiering av underskottet har också den nack-

delen att även de som inte använder varan eller tjänsten får vara med och betala. De två alternativen med fasta avgifter och skattefinansiering kan närmast till varandra. Täcker man det finansiella underskottet med en klumpsummeskatt som endast tas ut av dem som utnyttjar varan eller tjänsten får det samma effekter som då man tar ut en enhetlig fast avgift.

Det är emellertid möjligt att televerket på grund av politiska och andra restriktioner inte kan basera priserna på marginalkostnaderna och täcka det finansiella underskottet med skatter eller fasta avgifter. Skattefinansiering av underskottet strider t ex mot den tidigare angivna huvudprincipen för televerkets prissättning. Det är också möjligt att ett effektivare utnyttjande av televerkets resurser inte bedöms uppväga den försämring en del konsumenter kan råka ut för vid skattefinansiering eller fasta avgifter. Televerket anser bl a att abonnenter med ett litet samtalsbehov bör ges möjlighet att ha telefon till låg kostnad.

En tredje möjlighet är då att låta priserna avvika från marginalkostnaderna. Förekommer det bara en vara eller tjänst kommer priset att baseras på styckkostnaden. Televerket säljer emellertid många olika varor och tjänster, t ex telefoner och andra terminalutrustningar samt telefon-, telex- och telegrafitjänster av olika slag. Det finns därför ett stort antal kombinationer av priser som alla uppfyller finansieringskravet. Problemet att välja den bästa möjliga kombinationen av priser med hänsyn till kravet på finansiering har behandlats av bl a Baumol & Bradford [1970] och Vägkostnadsutredningen [SOU 1973:32]. Den analys som där tillämpats framstår som intressant och ligger därför till grund för framställningen i de två följande avsnitten. Ett viktigt resultat som man kommer fram till är att i det enklaste fallet, då korspriselasticiteterna är noll mellan de varor och tjänster som studeras, skall de största procentuella avvikelserna mellan pris och marginalkostnad tas ut för de varor och tjänster för vilka efterfrågans priselasticitet är låg.

7.4 En modell för prissättning vid finansieringsrestriktion

För att förenkla antas att televerket endast säljer telefoner och telefonfjäntjänster, vilka båda antas vara homogena. Formuleringen kan ge-

neraliseras till att gälla fler än två varor och tjänster. Principen är i detta fall densamma men uttrycken för prissättningen blir mer komplicerade.

Inträdesavgiften antas för enkelhets skull ingå i abonnemangsavgiften. Televerket skall då välja den optimala kombinationen av samtals- och abonnemangsavgifter, vilket antas ske genom att nyttofunktionen, U , maximeras.

$$U(s, t, x), \quad (7:1)$$

där s = konsumtion av telefontjänster
 t = »konsumtion» av telefoner
 x = konsumtion av övriga varor och tjänster.

»Konsumtion» av telefoner, t , har antagits ingå i nyttofunktionen vilket förklaras av att tillgången till telefon kan vara av värde för abonnenten. Möjligheten att sända eller ta emot samtal ger då abonnenten en viss nytta, även om denna möjlighet inte utnyttjas. Antar man istället att t inte ingår i nyttofunktionen kommer uttrycken för prissättningen att se något annorlunda ut.

Efterfrågan på telefontjänster, telefoner samt övriga varor och tjänster antas bestämmas av priser och inkomst, y .

$$s = s(P_s, P_t, P_x, y) \quad (7:2)$$

$$t = t(P_s, P_t, P_x, y) \quad (7:3)$$

$$x = x(P_s, P_t, P_x, y). \quad (7:4)$$

Enligt ekonomisk konsumtionsteori anpassar sig nyttomaximerande konsumenter så att de marginella substitutionskvoterna mellan varje par av varor eller tjänster blir lika för alla konsumenter. Substitutionskvoterna i nyttofunktionen, U , antas vara lika med dessa individuella kvoter. Maximeringen av nyttofunktionen, U , innebär dels att prissättningen utgår från individuella värderingar av olika slags konsumtion, dels att inget avseende fästs vid inkomstfördelningen mellan konsumenterna.¹

Nyttofunktionen väljs på ett sådant sätt att värdet av en ytterligare enhet av övriga varor och tjänster, x , sätts lika med ett. Priserna räknas dessutom i enheter av x . Det gäller då att

$$\frac{\partial U}{\partial s} = P_s, \quad \frac{\partial U}{\partial t} = P_t \quad \text{och} \quad \frac{\partial U}{\partial x} = 1.$$

Nyttofunktionen, U , maximeras under två slags bivillkor. Den första restriktionen innebär att åtgången av resurser för produktionen av telefontjänster, telefoner samt övriga varor och tjänster, är mindre än eller lika med ett visst tal Y .

$$Y \geq F(s, t) + x. \quad (7:5)$$

¹Väggkostnadsutredningen [SOU 1973:32] bilaga C.

Resursrestriktionen antas i fortsättningen vara bindande, dvs resurs-
åtgången antas vara lika med Y . Den andra restriktionen innebär att
televerket måste uppfylla kravet på finansiering.

$$P_s s + P_t t - F(s,t) = M. \quad (7:6)$$

Televerkets mål är, som tidigare nämnts, att varken över- eller un-
derstiga avkastningskravet.

Priserna på telefontjänster och telefoner skall således väljas så att nyt-
tofunktionen, U , maximeras med hänsyn till de två restriktionerna,
vilket ger Lagrange-funktionen, L .

$$L = U(s,t, Y - F(s,t)) - \lambda(P_s s + P_t t - F(s,t) - M). \quad (7:7)$$

I uttryck (7:7) har resursrestriktionen substituerats för övriga varor
och tjänster, x , i nyttofunktionen. Första ordningens maximivillkor
erhålls om L -funktionens partiella derivator med avseende på P_s, P_t
och Lagrange-multiplikatorn λ sätts lika med noll. Ur de tre ekvatio-
ner som då erhålls kan de optimala priserna och λ lösas ut. Andra
ordningens maximivillkor antas vara uppfyllda. Första ordningens
villkor för maximum består således dels av budgetrestriktionen, dels
av följande två ekvationer ur vilka uttryck för den relativa avvikel-
sen mellan pris och marginalkostnad kan lösas ut.

$$(1-\lambda)(P_s - MC_s) \frac{\partial s}{\partial P_s} + (1-\lambda)(P_t - MC_t) \frac{\partial t}{\partial P_s} - \lambda s = 0 \quad (7:8)$$

$$(1-\lambda)(P_s - MC_s) \frac{\partial s}{\partial P_t} + (1-\lambda)(P_t - MC_t) \frac{\partial t}{\partial P_t} - \lambda t = 0 \quad (7:9)$$

$$\text{där } MC_s = \frac{\partial F}{\partial s}$$

$$MC_t = \frac{\partial F}{\partial t}$$

I fortsättningen studeras tre fall med olika antaganden om korspris-
elasticiteterna. I det första fallet antas dessa vara mindre än noll, dvs
 $\frac{\partial s}{\partial P_t} < 0$ och $\frac{\partial t}{\partial P_s} < 0$. En höjning av samtalsavgiften, P_s , antas
således påverka efterfrågan på telefoner negativt och en höjning av
abonnemangsavgiften, P_t , antas påverka efterfrågan på samtal nega-
tivt. Följande två uttryck erhålls:

$$\frac{P_s - MC_s}{P_s} = \frac{\lambda}{1-\lambda} \cdot \frac{1}{E_{ss}} \cdot \frac{1 - \frac{P_t t}{P_s s} \cdot \frac{E_{ts}}{E_{tt}}}{1 - \frac{E_{st}}{E_{ss}} \cdot \frac{E_{ts}}{E_{tt}}} \quad (7:10)$$

$$\frac{P_t - MC_t}{P_t} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{tt}} \cdot \frac{1 - \frac{P_s}{P_t} \cdot \frac{E_{st}}{E_{ss}}}{1 - \frac{E_{st}}{E_{ss}} \cdot \frac{E_{ts}}{E_{tt}}} \quad (7:11)$$

där $E_{ss} = (\partial s / \partial P_s)(P_s / s)$ = egenpriselasticitet för samtal
 $E_{st} = (\partial s / \partial P_t)(P_t / s)$ = korspriselasticitet för samtal med avseende på abonnemangsavgiften
 $E_{ts} = (\partial t / \partial P_s)(P_s / t)$ = korspriselasticitet för abonnemang med avseende på samtalsavgiften
 $E_{tt} = (\partial t / \partial P_t)(P_t / t)$ = egenpriselasticitet för abonnemang.

I det andra fallet antas att korspriselasticiteten för samtal med avseende på abonnemangsavgiften är noll, dvs $\partial s / \partial P_t = 0$. Detta antagande innebär att abonnemangsavgiften inte påverkar efterfrågan på samtal, vilket kan uttryckas som att »inkomsteffekten» av en förändring i abonnemangsavgiften är försumbar. För telefontjänster, vilka utgör en liten del av konsumentens budget och vilkas inkomstelasticitet inte är så stor, kan detta antagande vara rimligt. Korspriselasticiteten för abonnemang med avseende på samtalsavgiften antas vara mindre än noll, dvs $\partial t / \partial P_s < 0$. Då $E_{st} = 0$ förenklas (7:10) och (7:11) till:

$$\frac{P_s - MC_s}{P_s} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{ss}} \cdot \left(1 - \frac{P_t}{P_s} \cdot \frac{E_{ts}}{E_{tt}}\right) \quad (7:12)$$

$$\frac{P_t - MC_t}{P_t} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{tt}} \quad (7:13)$$

I det tredje fallet antas att båda korspriselasticiteterna är lika med noll, dvs $\frac{\partial s}{\partial P_t} = \frac{\partial t}{\partial P_s} = 0$.

Då $E_{st} = E_{ts} = 0$ förenklas (7:12) och (7:13) ytterligare och följande uttryck erhålls:

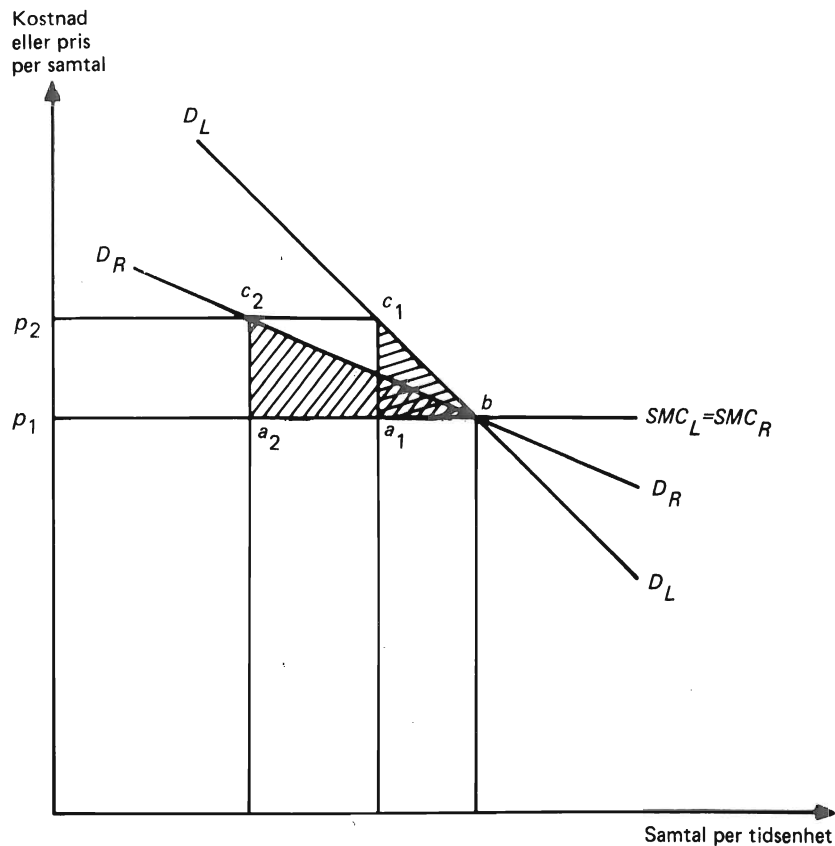
$$\frac{P_s - MC_s}{P_s} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{ss}} \quad (7:14)$$

$$\frac{P_t - MC_t}{P_t} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{tt}} \quad (7:15)$$

Slutresultatet enligt (7:14) och (7:15) är det som används i den fortsatta framställningen. I detta fall skall alltså prisernas procentuella avvikelser från marginalkostnaderna vara omvänt proportionella mot priselasticiteterna för respektive vara och tjänst. De största procentuella avvikelserna mellan pris och marginalkostnad skall således tas ut för de varor och tjänster för vilka efterfrågans priselasticitet bedöms vara låg.

Denna princip åskådliggörs i diagram 7:3 för det fall vi har två tjänster: lokal- och rikssamtal.¹ Marginalkostnaderna, SMC_L och SMC_R , antas vara desamma för lokal- och rikssamtal och dessutom konstanta. Efterfrågan på lokalsamtal, $D_L D_L$, antas vara mindre elastisk än efterfrågan på rikssamtal, $D_R D_R$.

Diagram 7:3 Schematisk bild av avvikelserna mellan pris och marginalkostnad för två telefonsamtal vid finansieringskrav



¹Framställningen bygger på Baumol & Bradford [1970].

Antag att priset höjs från p_1 till p_2 . Förlusten i konsumentöverskott för efterfrågan på lokalsamtal representeras av ytan $p_1bc_1p_2$. Nettointäkten till följd av prisökningen ökar med $p_1a_1c_1p_2$. Denna ökning i nettointäkten motverkar en del av minskningen i konsumentöverskott, men nettoresultatet blir ändå en förlust som representeras av ytan a_1bc_1 . Motsvarande resonemang för efterfrågan på lokalsamtal visar att förlusten i konsumentöverskott till följd av prishöjningen kan representeras av ytan $p_1bc_2p_2$. Den ökade nettointäkten kan representeras av ytan $p_1a_2c_2p_2$. Nettoresultatet blir således en förlust som kan representeras av ytan a_2bc_2 .

Under antagandet att SMC är konstant orsakar således en prishöjning en större samhällsekonomisk förlust ju mer elastisk efterfrågan är. Ytan a_2bc_2 är större än ytan a_1bc_1 . Det är därför den procentuella avvikelser mellan pris och marginalkostnad skall vara större för lokalsamtal, vars efterfrågan är relativt oelastisk, än för rikssamtal, vars efterfrågan är mer elastisk.

7.5 Val av nivå för finansieringskravet

Kravet på finansiering läggs, som tidigare nämnts, i första hand på televerkets totala rörelse, i andra hand på de olika rörelsegrenarna och i tredje hand på varje produkt eller tjänst inom de olika rörelsegrenarna. Vilken betydelse har då valet av nivå, på vilken finansieringskravet läggs, för effektiviteten i utnyttjandet av resurserna. Detta är en viktig fråga som diskuterats ingående bl a i Vägkostnadsutredningen [SOU 1973:32].

Baserar man priserna på marginalkostnaderna och täcker det eventuella finansiella underskottet med fasta avgifter eller skatter är valet av nivå för finansieringskravet av mindre betydelse. Praktiska problem kan givetvis uppstå om kravet läggs på enskilda produkter, tjänster eller på rörelsegrenar. Det kan uppstå svårigheter då det gäller att fördela kostnader som är gemensamma för flera produkter, tjänster eller näringsgrenar. Antalet avgifter som måste tas ut kan också bli mycket stort om fasta avgifter används, vilket medför höga kostnader.

Tar man däremot hänsyn till finansieringskravet genom att låta priset avvika från marginalkostnaden är valet av nivå på vilken kravet läggs av större betydelse. Ju högre nivå finansieringskravet läggs på, desto större är rörelsefriheten i prissättningen. Läggs kravet på varje produkt eller tjänst blir prissättningen baserad på styckkostnader i stället för marginalkostnader. Väljer man i stället att lägga kravet på rörelsegrenar gäller att för varor eller tjänster inom olika rörelsegrenar men med samma priselasticitet är den procentuella avvikelsen större inom den rörelsegren, där finansieringskravet är starkast. Televerkets anläggningar kommer därför inte att utnyttjas samhällsekonomiskt optimalt med hänsyn till finansieringskravet. Ett effektivare utnyttjande av resurserna uppnås om kravet på finansiering läggs på hela televerket i stället för på rörelsegrenar.

Detta kan visas med den modell som tidigare presenterats. Antag att det endast finns två rörelsegrenar: telefon och telex. För var och en av dessa gäller ett krav på finansiering M respektive M' . Antag vidare att det endast finns två varor och tjänster för varje rörelsegren, nämligen telefoner och telefontjänster respektive telexapparater och telex-tjänster. Utgår vi från det enklaste fallet då samtliga korspriselasticiteter är lika med noll erhålls följande fyra ekvationer:

$$\frac{P_s - MC_s}{P_s} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{ss}} \quad (7:16)$$

$$\frac{P_t - MC_t}{P_t} = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \cdot \frac{1}{E_{tt}} \quad (7:17)$$

$$\frac{P'_s - MC'_s}{P'_s} = \frac{\lambda'}{1 - \lambda'} \cdot \frac{1}{E'_{ss}} \quad (7:18)$$

$$\frac{P'_t - MC'_t}{P'_t} = \frac{\lambda'}{1 - \lambda'} \cdot \frac{1}{E'_{tt}}, \quad (7:19)$$

där P'_s = skrivningsavgift för telex
 MC'_s = marginalkostnad för telexskrivning
 P'_t = abonnemangsavgift för telex
 MC'_t = marginalkostnad för telexabonnemang.

Antag vidare att finansieringskravet är starkare för telefon än för telex. Lagrange-multiplikatorerna λ och λ' är lika med $\partial L/\partial M$ respektive $\partial L/\partial M'$. De är vidare negativa, eftersom vi antagit att det gäller att täcka ett finansiellt underskott. Detta innebär att $|\lambda| > |\lambda'|$, dvs $|\lambda/(1-\lambda)| > |\lambda'/(1-\lambda')|$. Även om t ex priselasticiteten för telefon- och telextjänster är lika stor, dvs $E_{SS} = E'_{SS}$, kommer således den procentuella avvikelsen mellan pris och marginalkostnad att bli större för telefon- än för telextjänster. Är finansieringskravet gemensamt för de två rörelsegrenarna, dvs $\lambda = \lambda'$, kommer den procentuella avvikelsen mellan pris och marginalkostnad att vara densamma för telefon- och telextjänster om priselasticiteten för de två tjänsterna är densamma.

7.6 Finansieringskravets effekt på kapitalintensiteten

En prissättning baserad på marginalkostnaderna kan som nämnts leda till ett finansiellt underskott för televerket. Kravet på finansiering medför då i praktiken att televerkets resurser inte utnyttjas samhällsekonomiskt optimalt, vilket innebär en samhällsekonomisk kostnad. Finansieringskravet kan dessutom medföra extra samhällsekonomiska kostnader genom att det påverkar kapitalintensiteten, dvs kvoten mellan kapitalbeståndet och antalet anställda. Med utgångspunkt från Averch & Johnsons [1962] analys har finansieringskravets effekt på kapitalintensiteten studerats av bl a Baumol & Klevorick [1970] och Bailey & Malone [1970].

Baumol & Klevorick har visat att företaget eller verket vid vinstmaximering under en finansieringsrestriktion motiveras att välja en kapitalintensitet som är större än den som minimerar kostnaden för den produktionsnivå som väljs. Om målfunktionen i stället är de totala intäkterna, dvs försäljningen, som maximeras under en finansieringsrestriktion, så motiveras företaget enligt Bailey & Malones analys att välja en kapitalintensitet som är mindre än den som minimerar kostnaden för den produktionsnivå som väljs. Resultatet i det senare fallet är således det motsatta mot det då vinstmaximering med hänsyn till finansieringskravet förutsattes.

Finansieringskravet i kombination med det mål företaget eller verket har kan således innebära snedvridningar av kapitalintensiteten,

vilket medför extra samhällsekonomiska kostnader. Baumol & Klevorick har dock ifrågasatt den praktiska betydelsen av dessa kostnader, bl a på grund av att företaget eller verket oftast inte har den information om efterfrågan, faktorpriser och teknik som behövs för att snedvridningen av kapitalintensiteten skall komma till stånd.

KAPITEL 8

MARKNADSIMPERFEKTIONER

Regeln att teleavgifterna skall baseras på marginalkostnaderna bygger bl a på förutsättningen att detta kriterium tillämpas i resten av ekonomin. I detta kapitel redogörs för hur telepriserna bör sättas när marginalkostnadsprissättning inte tillämpas för substitut och komplement till televerkets produkter, för varor i vilka televerkets produkter ingår och för varor som ingår i televerkets produkter. Vidare behandlas televerkets marknadssituation.

8.1 Prissättning vid marknadsimperfektioner

En av förutsättningarna för en prissättning baserad på marginalkostnaden är att denna regel tillämpas i hela ekonomin. Priserna på varor och tjänster kommer då att mäta samhällets alternativkostnad för dessa. I verkligheten är denna förutsättning inte alls uppfylld. Orsaker till att priserna avviker från marginalkostnaderna kan vara finansieringskrav inom andra sektorer som inte är gemensamma med kravet inom telesektorn, imperfekt konkurrens och externa effekter.

Baseras inte priserna i resten av ekonomin på marginalkostnaderna kan man behöva ta hänsyn till detta vid prissättningen inom telesektorn. Telepriserna bör emellertid endast användas för att korrigera imperfekta priser i resten av ekonomin om dessa priser inte kan ändras genom direkta åtgärder. Kan imperfektionerna rättas till direkt, genom t ex skatter eller subventioner, bör man således inte gå den indirekta vägen över telepriserna. Används telepriserna för att justera imperfekta priser finns också en risk att prisernas avvikelser från marginalkostnaderna blir permanenta.

Tar man vid prissättningen inom telesektorn hänsyn till eventuella imperfektioner för samtliga varor och tjänster inom övriga sektorer av ekonomin blir dock prissättningsreglerna mycket komplicerade.

Den information som behövs om förhållanden inom andra sektorer vad gäller bl a kostnads- och efterfrågesamband samt externa effekter gör att systemkostnaderna för en sådan prissättning blir mycket höga. I praktiken får man därför begränsa sig till att korrigera de imperfektioner som har en väsentlig betydelse för telesektorn.

Hur skall då telepriserna sättas för att ta hänsyn till att priserna inte baseras på marginalkostnaderna inom andra sektorer? Turvey [1968a] har på ett pedagogiskt sätt sammanfattat hur korrigeringar för imperfekta priser bör göras, om de alls skall göras. I tabell 8:1 visas Turveys framställning i det fall telepriserna bör sättas högre än marginalkostnaderna. Resultaten blir givetvis de omvända om teleavgifterna i stället skall sättas lägre än marginalkostnaderna.

Tabell 8:1 *Villkor för att televerkets avgifter skall sättas högre än marginalkostnaderna vid marknadsimperfektioner*

	Pris	Extern effekt
Substitut till televerkets produkter	$> mc$	Positiv
Televerkets produkter är insatsvaror	$< mc$	Negativ
Komplement till televerkets produkter	$< mc$	Negativ
Insatsvaror till televerkets produkter	$< mc$	Negativ

Källa: Turvey [1968a].

Det gäller i samtliga fall att prisets avvikelse från marginalkostnaden skall vara betydande och att den externa effekten skall vara stor för att det skall vara meningsfullt att låta telepriserna avvika från marginalkostnaderna. De substitut, komplement eller insatsvaror det är fråga om bör också vara av väsentlig betydelse. I praktiken kan det givetvis vara svårt att avgöra när telepriserna bör avvika från marginalkostnaderna.

Är priset lika med marginalkostnaden för televerkets produkter och substitut till dessa prissätts högre än marginalkostnaden eller medför positiva externa effekter, kommer substituten att efterfrågas mindre än vad som är effektivt. För att rätta till detta förhållande bör priset på televerkets produkter därför sättas högre än marginalkostnaden.

Då televerkets varor och tjänster ingår som insatsvaror är det sammanlagda priset det relevanta. Telepriserna bör således sättas högre än marginalkostnaderna om de varor eller tjänster i vilka de ingår som insatsvaror säljs till priser som är lägre än marginalkostnaderna eller medför negativa externa effekter. Sattes priset på televerkets produkter i stället lika med marginalkostnaden skulle de varor och tjänster där televerkets produkter används som insatsvaror efterfrågas mer än vad som är effektivt.

Samma regel för att korrigera imperfekta priser som då televerkets varor och tjänster ingår som insatsvaror bör användas då det gäller komplement och insatsvaror till televerkets produkter. Även i dessa fall är det sammanlagda priset det relevanta.

8.2 Televerkets marknadssituation

I detta avsnitt behandlas frågan om vilka substitut det finns till de varor och tjänster som televerket producerar. Andra frågor som tas upp är vilka branscher som använder televerkets produkter som insatsvaror, vilka komplement det finns till televerkets varor och tjänster samt vilka varugrupper televerket använder som insatsvaror. Detta avsnitt knyter således direkt an till det föregående. Bedömningar görs dock inte av hur mycket priserna på varor och tjänster utanför telesektorn överstiger marginalkostnaderna. Förekomsten av eventuella externa effekter på andra marknader behandlas inte heller.

8.2.1 Substitut till televerkets varor och tjänster

De substitut till enskilda varor och tjänster inom televerket som eventuellt kan vara av betydelse är främst andra teleprodukter. Det finns en viss utbytbarhet mellan telefon, telegraf, telex och datakommunikation. Priserna på dessa varor och tjänster kontrolleras av televerket, som alltså har möjlighet att sätta dem på för samhällets bästa sätt.

Tänkbara substitut till televerkets produkter utanför telesektorn är främst post. Tar man hänsyn inte bara till det direkta priset, dvs

portot, utan även till kostnaden för tidsåtgången, t ex för att skriva brev, blir nog slutsatsen att konkurrensen inte är så stor. De empiriska studier som gjorts av telesektorn bekräftar också detta. Endast i få fall har man funnit att efterfrågan på teletjänster påverkas av substitut utanför telesektorn. I de fall man funnit sådana effekter har de varit av begränsad betydelse. Däremot utsätts posten för betydande konkurrens av televerket.

8.2.2 Användningen av televerkets varor och tjänster i andra branscher

En viss uppfattning om betydelsen av televerkets produkter som insatsvaror i olika branscher kan erhållas från sk input-outputtabeller som statistiska centralbyrån publicerar. Tabell 8:2 visar fördelningen av bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris för varugruppen post och tele på olika användningsområden. Det bör observeras att post och tele är sammanslagna och att uppgifterna inte är helt aktuella utan avser 1968. I tabell 8:3 har näringslivet delats upp på 35 olika branscher. Det framgår av tabellen att varor och tjänster från post och tele ingår i 30 av de 35 näringsgrenarna. Undantagen är jordbruk, skogsbruk, fiske, petroleumindustri och ofördelade banktjänster. I de 30 övriga branscherna är betydelsen av varor och tjänster från post och tele av ungefär samma storleksordning. De fem näringsgrenar där post och tele har en större andel än 3 % av den totala insatsen är bank och försäkring, uppdrag, post och tele, grafisk industri och övriga tjänster. Det är således huvudsakligen i tjänsteproducerande branscher som användningen av post och tele är viktigast.

Tabell 8:2 *Fördelningen av bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris för varugruppen post och tele på olika användningsområden 1968*

Miljoner kronor

	Näringslivet	Privat konsumtion	Offentlig förbrukning	Export	Summa
Post och tele	1 362	1 307	638	61	3 368
Totalt	96 315	79 260	9 481	29 826	246 870 ^a
Andelen post och tele, %	1,4	1,6	6,7	0,2	1,4

^a Inklusiv bruttoinvesteringar och lagerförändringar.

Källa: Statistiska meddelanden N 1972:44.

Tabell 8:3 *Fördelningen av bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris för varugruppen post och tele på olika branscher 1968*

Miljoner kronor

	Insats av post och tele	Total insats	Andelen post och tele %
Jordbruk	0	3 201	0
Skogsbruk	0	442	0
Fiske	0	108	0
Gruvor	2	523	0,4
Skyddad livsmedel	17	8 999	0,2
Konkurrensutsatt livsmedel	6	2 609	0,2
Drycker, tobak	5	588	0,9
Textil	26	2 995	0,9
Trä	24	3 768	0,6
Massa, papper	15	4 691	0,3
Grafisk	114	1 447	7,9
Kemisk	14	2 488	0,6
Petroleum	0	1 189	0
Gummi	5	502	1,0
Plast	2	314	0,6
Jord och sten	12	1 424	0,8
Järn och stål	17	2 966	0,6
Ickejärnmetallverk	5	2 107	0,2
Övrig verkstad	100	11 417	0,9
Elektro	30	2 216	1,4
Skeppsvarv	11	1 632	0,7
Övrig tillverkning	6	273	2,2
Reparation	14	1 171	1,2
El, gas, vatten	14	826	1,7
Byggnads	97	14 857	0,7
Varuhandel	151	6 773	2,2
Restaurang, hotell	26	1 942	1,3
Samfärdsel	100	4 437	2,2
Post, tele	148	1 355	10,9
Bank, försäkring	164	874	18,8
Bostadsförvaltning	9	2 246	0,4
Annan fastighetsförvaltning	3	1 010	0,3
Uppdrag	145	1 296	11,2
Övriga tjänster	80	1 380	5,8
Ofördelade banktjänster	0	2 249	0
Total insats	1 362	96 315	1,4

Källa: Statistiska meddelanden N 1972:44.

För att televerket skall låta telepriserna avvika från marginalkostnaderna bör som nämnts insatsen av televerkets produkter utgöra en betydande del i de varor och tjänster det är fråga om. Hur stor en betydande del skall vara är en bedömningsfråga. Insatsen av tele och post i bank- och försäkringsbranschen skulle möjligen kunna uppfat-

tas som betydande. För att televerket skall korrigera för eventuellt imperfekta priser skall också prisernas avvikelse från marginalkostnaderna vara stor. Om så vore fallet i bank- och försäkringsbranschen, skulle man kunna tänka sig att televerket tog hänsyn härtill i prissättningen. I praktiken skulle man behöva dela upp branscherna ytterligare då skillnaden mellan priser och marginalkostnader kan vara olika stor inom näringsgrenarna. Det vore emellertid mycket svårt för televerket att avgöra hur mycket vissa företags priser avviker från marginalkostnaderna. Även om detta vore möjligt skulle problem uppstå om skillnaden mellan priser och marginalkostnader är mycket olika mellan branscher då televerket inte kan låta priserna variera efter abonnenternas branschtillhörighet.

8.2.3 Komplement till televerkets varor och tjänster

Den komplementaritet man kanske först tänker på inom telesektorn är mellan teletjänster och terminalutrustningar, t ex mellan telefon-tjänster och telefoner. Frågan är emellertid om inte terminalutrustningar snarare bör betraktas som insatsvaror än som komplement till teletjänster. Då televerket prissätter såväl teletjänster som terminalutrustningar kan man välja de samhällsekonomiskt bästa priserna.

I vissa empiriska studier har man erhållit resultat som skulle kunna tyda på att olika teletjänster kan komplettera varandra. Yatrakis [1972] har t ex i en undersökning av efterfrågan på internationell teletrafik fått resultat som skulle kunna tolkas som att telefon- och teletjänster vore komplementära. Resultaten är dock, som Yatrakis påpekar, mycket osäkra. Det är således möjligt att det i stället för den substituerbarhet mellan olika teletjänster som diskuterades i avsnitt 8.2.1 råder komplementaritet, åtminstone mellan vissa teletjänster. Gissningsvis är dock inte komplementariteten så stark.

Bland övriga komplement till teletjänster och terminalutrustningar finns vissa anordningar som tillhandahålls av televerket, t ex extra ringklockor och jackar. Utanför telesektorn finns också vissa tillbehör till televerkets produkter, t ex telefonanteckningsblock. De är emellertid inte av den betydelsen att de förtjänar en vidare analys.

8.2.4 Televerkets användning av varor och tjänster från andra branscher

På liknande sätt som i avsnitt 8.2.2 kan man i input-outputtabeller studera vilka insatsvaror televerket använder. I tabell 8:4 visas de varugrupper som användes 1968 i branschen post och tele. Det totala antalet varugrupper är 35. Av tabellen framgår att i tele och post används 18 av dessa. Den i särklass viktigaste varugruppen, mätt med bruttoproduktionsvärdet till mottagarpris, är byggnader och anläggningar. Även post och tele samt samfärdsel är av viss betydelse.

Tabell 8:4 *Insatsen av bruttoproduktionsvärde till mottagarpris från olika varugrupper i branschen post och tele 1968*

Miljoner kronor

	Insats i post och tele	Andelen av totala insatsen i post och tele %
Jordbruksprodukter m m	1	0,1
Trävaror och möbler	4	0,3
Massa och papper etc	11	0,8
Tryckalster, förlagsverksamhet	49	3,6
Petroleumprodukter	18	1,3
Övriga verkstadsprodukter	8	0,6
Elektriska produkter	2	0,1
Övriga varor	2	0,1
Reparationer av bilar och hushållsvaror	27	2,0
El, gas och vatten	19	1,4
Byggnader och anläggningar	849	62,7
Restaurang och hotell	10	0,7
Samfärdsel	102	7,5
Post och tele	148	10,9
Annan fastighetsförvaltning	66	4,9
Uppdragsverksamhet	12	0,9
Övriga tjänster	14	1,0
Offentliga myndigheter	13	1,0
Totalt	1 355	99,9

Källa: Statistiska meddelanden N 1972:44.

Byggnader och anläggningar utgör således en betydande del av televerkets insatsvaror. Är priserna på byggnader och anläggningar väsentligt högre än marginalkostnaderna skulle man kunna tänka sig att televerket tog hänsyn till detta i prissättningen. I praktiken skulle emellertid varugruppen byggnader och anläggningar behöva delas

upp ytterligare, eftersom sambandet mellan priser och marginalkostnader troligen varierar mellan olika varor inom gruppen. Det skulle också vara mycket svårt för televerket att få information om marginalkostnaderna för de varor och tjänster man använder.

KAPITEL 9

INVESTERINGAR

Hittills har endast prissättningen vid given kapacitet diskuterats. I detta kapitel behandlas utökning av kapaciteten. Därvid utgår vi från välfärdsteorin och använder begreppen betalningsvilja och konsumentöverskott, vilka förklaras i appendix A. Skillnaden mellan investeringar då kapaciteten är fritt varierbar och då det finns odelbarheter tas upp. Därefter diskuteras problemen med att beräkna konsumentöverskottet om efterfrågesambanden är otillräckligt kända. I de exempel som behandlas antas att villkoren för paretooptimalitet (se appendix A) är uppfyllda i hela ekonomin och att priserna på andra marknader än telesektorn är oförändrade. Vidare bortses från budgetrestriktioner och inkomstfördelningsaspekter, vilka berör såväl investeringar som prissättning. I avsnitten 9.3 och 9.4 behandlas svårigheter som uppstår om de två första antagandena inte är uppfyllda.

I den senare delen av kapitlet ges några exempel på tillämpningen av det samhällsekonomiska investeringskriteriet. Investeringarna delas in i kapacitets-, kvalitets- och rationaliseringsinvesteringar, vilka behandlas i tur och ordning. Avslutningsvis redovisas i ett räkneexempel hur den samhällsekonomiskt optimala framkomligheten för rikstrafik kan beräknas.

9.1 Investeringskriterier

9.1.1 Odelbarheter

En viktig fråga då investeringar diskuteras är om televerkets produktionskapacitet kan varieras fritt eller om kapacitetsökningar måste göras i stora steg. Det senare brukar kallas för odelbarheter. En orsak till odelbarheter kan vara tekniska svårigheter att variera kapaciteten. En annan orsak kan vara att det kostnadsmässigt är fördelakti-

gare att göra stora investeringar än att ge flera mindre tillskott till produktionskapaciteten.

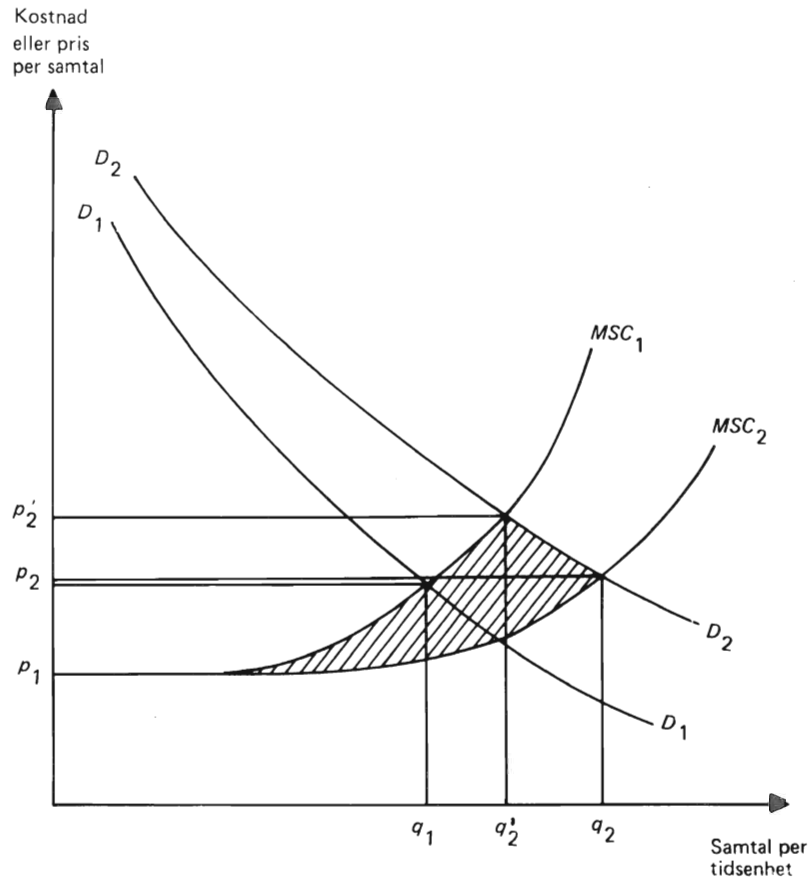
Det är också av betydelse om kapaciteten inte bara kan utökas utan även kan minskas fritt. Frågan är således i vilken utsträckning de resurser som lagts ner i existerande anläggningar kan användas på något annat sätt. Är det inte möjligt att fritt minska befintlig kapacitet brukar detta kallas irreversibilitet. Har investeringarna kort livslängd kan givetvis kapaciteten minskas relativt fritt, även om det på grund av tekniska eller kostnadsmässiga orsaker är svårt att minska den. Livslängden för televerkets investeringar kan dock knappast betecknas som kort. Teleanläggningar skrivs t ex av på 25 år och te-
lebyggnader antas ha en livslängd på 50 år.

Eftersom televerkets produktionskapacitet till stor del inte kan betraktas som fritt varierbar studerar vi i det följande ett enkelt exempel där man har att välja mellan två olika storlekar på kapaciteten. De förutsättningar som analysen bygger på redogjordes för i inledningen av kapitlet. I avsnitten 9.3–9.5 diskuteras betydelsen av dessa antaganden.

Antag att ett större statligt verk har utlokaliseras från Stockholm till Norrköping. En stor del av de institutioner, företag och enskilda individer som verket har kontakt med finns i Stockholm. Då verket flyttas ökar därför efterfrågan på samtal från Norrköping till Stockholm. I viss mån ökar också efterfrågan på samtal från Stockholm och andra orter till Norrköping, vilket vi dock bortser från för tillfället. Vi antar att de befintliga förbindelseanläggningarnas kapacitet inte kan utökas tillräckligt för att möta den ökade efterfrågan på samtal. Televerket ställs då inför beslutet att antingen behålla den befintliga kapaciteten, som vi kallar K_1 , eller utöka den till K_2 . Man kan således av ekonomiska skäl inte välja en kapacitet mellan K_1 och K_2 . Vi antar vidare att efterfrågan på samtal mellan de två orterna är känd och att några ytterligare förändringar i efterfrågan inte förväntas under den period man planerar för.

Situationen åskådliggörs i diagram 9:1. Den totala efterfrågan på samtal från Norrköping till Stockholm i utgångsläget visas av efterfrågekurvan D_1D_1 . MSC_1 är den samhällsekonomiska marginalkostnaden då förbindelseanläggningarnas kapacitet är K_1 . Vi antar att televerket tillämpar optimala trängselavgifter och att dessa är fullständigt rörliga. Priset är då p_1 , där efterfrågekurvan D_1D_1 skär MSC_1 -kurvan, och den efterfrågade samtalsvolymen är q_1 . Efter utlo-

Diagram 9:1 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid odelbarheter



kaliseringen av det statliga verket förskjuts efterfrågekurvan till läget D_2D_2 . Innan en eventuell ny förbindelseanläggning byggs kommer priset i det nya läget att vara p'_2 , så att det fortfarande råder jämvikt mellan efterfrågan och utbud vid den befintliga kapaciteten K_1 . Den efterfrågade samtalsvolymen blir i detta fall q'_2 .

Den samhällsekonomiska marginalkostnaden vid den alternativa kapaciteten K_2 antas vara MSC_2 . Då förbindelseanläggningarnas kapacitet är K_2 kommer priset att bli p_2 , där efterfrågekurvan D_2D_2 skär MSC_2 -kurvan, och den efterfrågade samtalsvolymen blir q_2 . Då kapaciteten utökas från K_1 till K_2 , antar vi att de fasta investeringskostnaderna ökar med $F_2 - F_1 = \Delta F$. Den totala betalningsviljan representeras som tidigare av ytan under efterfrågekurvan. Skillnaden mellan betalningsviljan och de rörliga kostnaderna då kapaciteten utökas från K_1 till K_2 representeras i diagrammet av den streckade ytan.

Kriteriet för att investeringen skall göras är att skillnaden mellan betalningsviljan och de rörliga kostnaderna på grund av investeringen skall vara större än de fasta investeringskostnaderna. Det är således det belopp som den streckade ytan i diagrammet representerar som skall jämföras med den fasta investeringskostnaden ΔF . Detta kan också uttryckas som att den totala betalningsviljan för kapacitetsökningen måste vara större än de totala kostnader som tillskottet i kapacitet medför. Eftersom det både på intäkts- och kostnadssidan är fråga om betalningsströmmar över en tidsperiod får samtliga poster diskonteras till nuvärde.¹

Det kriterium för investeringar som beskrivits ovan kan härledas mer explicit från välfärdsteorin. Vi använder samma beteckningar som i exemplet men skriver dem något utförligare.

q = den efterfrågade samtalsvolymen per tidsenhet

K = kapaciteten, dvs antalet förbindelser

$D(q, K)$ = nuvärdet av de rörliga samhällsekonomiska kostnaderna

$F(K)$ = den samhällsekonomiska kapacitetskostnaden

$TC(q, K) = D(q, K) + F(K)$ = nuvärdet av de totala samhällsekonomiska kostnaderna

$TB(q)$ = nuvärdet av den totala betalningsviljan.

Antag att den målfunktion televerket söker maximera är den sociala välfärdsfunktionen W , vilken definieras som skillnaden mellan nuvärdet av den totala betalningsviljan, $TB(q)$, och nuvärdet av de totala samhällsekonomiska kostnaderna, $TC(q, K)$. Nuvärdet av de totala samhällsekonomiska kostnaderna kan vidare delas upp på nuvärdet av de rörliga samhällsekonomiska kostnaderna, $D(q, K)$, och den samhällsekonomiska kapacitetskostnaden, $F(K)$.

$$W = TB(q) - D(q, K) - F(K). \quad (9:1)$$

Kriteriet för att investeringen skall göras är att målfunktionen antar ett större värde för kapaciteten K_2 än för kapaciteten K_1 . Är investeringskriteriet uppfyllt, blir välfärdsökningen, dvs förändringen av målfunktionens värde, av investeringen $W_2 - W_1$.

¹ Hur diskonteringsräntan skall väljas diskuteras utförligt av t ex Henderson [1965] och Marglin [1967].

9.1.2 Fritt varierbar kapacitet

I det föregående avsnittet antog vi att televerket i det intressanta produktionsintervallet hade att välja mellan två storlekar på förbindelseanläggningens kapacitet. Vi antar nu i stället att kapaciteten är fritt varierbar, dvs anläggningen kan byggas för vilket antal förbindelser som helst. Då kapaciteten är fritt varierbar skall den utökas tills dess en ytterligare enhet inte ger något välfärdstillskott. Dessutom skall investeringen öka välfärden.

Detta kan visas med den modell som presenterades i avsnitt 9.1.1. Första ordningens villkor för en optimal storlek på förbindelseanläggningen erhålls genom differentiering av W med avseende på q och K , i detta fall antalet samtal per tidsenhet respektive antalet förbindelser. Vi antar att andra ordningens villkor för maximum är uppfyllda.

$$\frac{\partial W}{\partial q} = \frac{\partial TB}{\partial q} - \frac{\partial D}{\partial q} = 0. \quad (9:2)$$

$$\frac{\partial W}{\partial K} = -\frac{\partial D}{\partial K} - \frac{\partial F}{\partial K} = 0. \quad (9:3)$$

Det första villkoret anger att priset på samtal, $\partial TB/\partial q$, skall sättas lika med den samhällsekonomiska marginalkostnaden, vilket är det vanliga kriteriet för prissättning då kapaciteten är given. Det andra villkoret anger att kapaciteten skall utökas tills en ökning av denna med en enhet ökar kapacitetskostnaden lika mycket som de rörliga kostnaderna minskar.

I praktiken är denna modell givetvis svår att använda för att avgöra om investeringar bör göras eller ej. Efterfrågan är inte helt känd och varierar dessutom över tiden. Kostnadssambanden är förmodligen dåligt kända. Vad som här visats är emellertid att man utifrån välfärdsteorin kan härleda regler för hur den optimala kapaciteten bör väljas.

9.2 Konsumentöverskott – mätproblem

Den regel för investeringar som behandlas i detta kapitel skiljer sig något från det vanliga företagsekonomiska investeringskriteriet. Vid en företagsekonomisk investeringskalkyl skall i allmänhet summan av de rörliga kostnaderna och de fasta investeringskostnaderna täckas av

de intäkter investeringen ger. Eftersom det är fråga om betalningsströmmar över en tidsperiod, diskonteras samtliga poster till nuvärde. Det är emellertid möjligt att investeringen kan vara samhällsekonomiskt motiverad även om intäkterna är mindre än summan av fasta och rörliga kostnader. Detta är som nämnts fallet om betalningsviljan, dvs avgiftsintäkterna plus konsumentöverskottet, överstiger de totala kostnaderna för investeringen. Konsumentöverskottet spelar således en central roll vid samhällsekonomiska bedömningar av investeringar.

För att tillämpa det investeringskriterium som beskrivits ovan behöver man alltså värdera den del av betalningsviljan som inte erlaggs i avgifter, dvs konsumentöverskottet. Efterfrågesambanden som beräkningarna av konsumentöverskotten brukar baseras på kan emellertid ibland vara ofullständigt kända. I så fall kan man behöva tillämpa andra metoder än att använda ytor under efterfrågekurvor för att uppskatta konsumenternas betalningsvilja.

Frågar man konsumenterna direkt om betalningsviljan för att få tillgång till en viss tjänst eller vara som en investering skulle ge uppstår emellertid ett problem som ofta diskuterats i den ekonomiska litteraturen. Om konsumenterna vet eller tror att de inte alls, eller endast till en mindre del, behöver betala kostnaderna för investeringen kan detta leda till att de medvetet eller omedvetet överskattar sin betalningsvilja. De erhåller därigenom något de inte behöver betala för om investeringen görs. Omvänt kan konsumenterna komma att underskatta betalningsviljan om de vet eller antar att hela eller största delen av kostnaderna kommer att dras in i form av avgifter eller skatter. Det finns dock mycket få empiriska erfarenheter av dessa eventuella tendenser till över- respektive underskattning av betalningsviljan.

För att komma till rätta med detta problem har Bohm [1972] och Bohm m fl [1974] föreslagit att konsumenterna delas upp på två grupper. Till den ena gruppen ställs frågor utformade så att en eventuell underskattning kan uppkomma, medan frågorna till den andra gruppen utformas så att en eventuell överskattning istället kan vara trolig. På så sätt får man ett intervall med övre och under gränser för betalningsviljan. Överstiger kostnaderna för investeringen den övre gränsen kan man anta att investeringen inte är så nödvändig. Ligger däremot investeringskostnaderna under den undre gränsen tyder detta på att investeringen bör göras. Faller de totala kostnaderna för

investeringen i intervallet mellan undre och övre gränserna blir resultatet obestämt. Denna metod att uppskatta betalningsviljan har dock ännu så länge prövats i endast ett fall, nämligen av Bohm [1972].

9.3 Imperfekta priser

I inledningen till detta kapitel nämndes att villkoren för paretooptimalitet (se appendix A) antogs vara uppfyllda i hela ekonomin. Detta antagande förenklar analysen men svarar inte direkt mot verkligheten. En viktig fråga är därför om avvikelserna från optimalitetsvillkoren i resten av ekonomin är så stora att man måste ta hänsyn till dem vid investeringar inom telesektorn.

Detta problem är analogt med de svårigheter som kan uppstå på grund av imperfektioner på andra marknader vid prissättning då kapaciteten är given. Detta behandlades i det föregående kapitlet. Orsaker till att priserna på varor och tjänster inte mäter samhällets alternativkostnad för dessa kan vara imperfekt konkurrens, icke-jämviktsprissättning och icke-effektivitetsbetingade skatter och subventioner.

I allmänhet kan man inte ta hänsyn till avvikelser mellan pris och samhällets alternativkostnad på samtliga berörda marknader utan får begränsa sig till att korrigera för de viktigaste imperfektionerna. Ett exempel på ett fall då en korrigering av imperfekta priser kan vara behövlig är följande. Antag att kostnaden för den utrustning till telefonstationer som televerket köper från andra företag utgör drygt hälften av de fasta investeringskostnaderna för stationerna. Antag vidare att dessa företag, till följd av bristande konkurrens, säljer utrustningen till ett pris som är mer än dubbelt så högt som marginalkostnaden, vilken antas mäta den relevanta alternativkostnaden. I resten av ekonomin antas villkoren för paretooptimalitet vara uppfyllda. Vid beräkningen av investeringskostnaderna bör televerket i detta fall använda marginalkostnaden i stället för priset på den levererade utrustningen. Marginalkostnaden men inte priset är ett mått på samhällets alternativkostnad för utrustningen. Korrigeringen är vidare nödvändig, eftersom den väsentligt förändrar kostnadsberäkningen för investeringar i telefonstationer. De praktiska svårigheterna vid korrigering av detta slag är uppenbara. Man be-

höver inte endast information om de egna kostnadssambanden utan även om andra företags kostnader.

9.4 Effekter på andra marknader

Ett annat antagande som gjordes i inledningen till detta kapitel var att de investeringar inom telesektorn som studerades inte förändrade priserna på några andra marknader. Är detta antagande på väsentliga punkter inte uppfyllt måste man ta hänsyn härtill i en samhällsekonomisk investeringskalkyl.

De resurser som används för att t ex utöka kapaciteten inom telesektorn måste tas från eller kunde användas inom andra delar av ekonomin. Tar man de resurser som behövs för en utökning av televerkets kapacitet från många olika sektorer blir troligen förändringarna i dessa så små att någon förlust av konsumentöverskott eller nettointäkt inte görs där. Om däremot resurserna tas från så få industrier att det leder till att man där förlorar konsumentöverskott eller nettointäkter måste detta föras upp som en minuspost för investeringen. Det kan t o m vara så att förlusten av konsumentöverskott och nettointäkter inom andra sektorer eller industrier är större än det konsumentöverskott som uppkommer vid kapacitetsökningen inom telesektorn. I så fall måste avgiftsintäkterna vid ökningen i kapacitet överstiga de kortsiktiga marginalkostnaderna för att täcka dels investeringskostnaderna, dels den förlust av konsumentöverskott och nettointäkter inom övriga industrier som inte täcks av konsumentöverskottet vid kapacitetsökningen i telesektorn. I praktiken kan det givetvis vara svårt att avgöra hur en investering påverkar utbudet i resten av ekonomin och hur konsumentöverskott och nettointäkter i så fall påverkas. I allmänhet kan man inte ta hänsyn till samtliga varor och tjänster som berörs utan får nöja sig med att eventuellt korrigera för några få varor och tjänster där effekten tycks vara stor.

9.5 Nödvändiga och tillräckliga villkor för investeringar

Regeln för investeringar vid fritt varierbar kapacitet är således att de bör göras till dess en ytterligare enhet kapacitet inte ger någon ök-

ning i välfärden. Dessutom skall investeringen öka välfärden. Detta kriterium säger dock inte att en viss investering som ger maximal kapacitet för t ex en telefonstation är bättre än t ex investeringar i förbindelser eller kapacitetsökningar inom andra rörelsegrenar. Då kapaciteten inte är fritt varierbar är regeln för att investeringen bör göras att den ökar välfärden. Finns det mer än en möjlig storlek på investeringen får således välfärdsförändringen jämföras för investeringsalternativen och det alternativ väljas som ger största positiva värde. Investeringskriterierna är således endast nödvändiga villkor för att en investering skall göras. För att erhålla tillräckliga villkor skulle man behöva jämföra med alla andra möjliga investeringar för att se vilka som ger den största välfärdsökningen.

9.6 Olika typer av investeringar

De investeringar som hittills behandlats har gällt utökningen av kapacitet. Det finns givetvis också investeringar som inte främst syftar till ökad kapacitet. Man kan göra en grov uppdelning av investeringarna på kapacitets-, kvalitets- och rationaliseringsinvesteringar.¹ I praktiken kan det vara svårt att särskilja de olika investeringskategorierna men uppdelningen kan ändå vara klargörande.

De exempel på olika slags investeringar som behandlas i detta avsnitt är tillämpningar av det investeringskriterium som tidigare beskrivits. Exempelen belyser olika konkreta situationer som televerket ställs inför och där regeln kan vara användbar.

För att förenkla framställningen förutsätts i detta avsnitt att efterfråge- och kostnadsfunktionerna är av ett speciellt slag. Efterfrågefunktionen antas vara linjär och efterfrågan antas dessutom vara oberoende mellan olika perioder på dygnet. Vidare antas den kort-siktiga marginalkostnaden vara konstant till kapacitetsgränsen och den långsiktiga marginalkostnaden vara konstant och därmed lika med den långsiktiga styckkostnaden.

9.6.1 Kapacitetsinvesteringar²

9.6.1.1 Fritt varierbar kapacitet

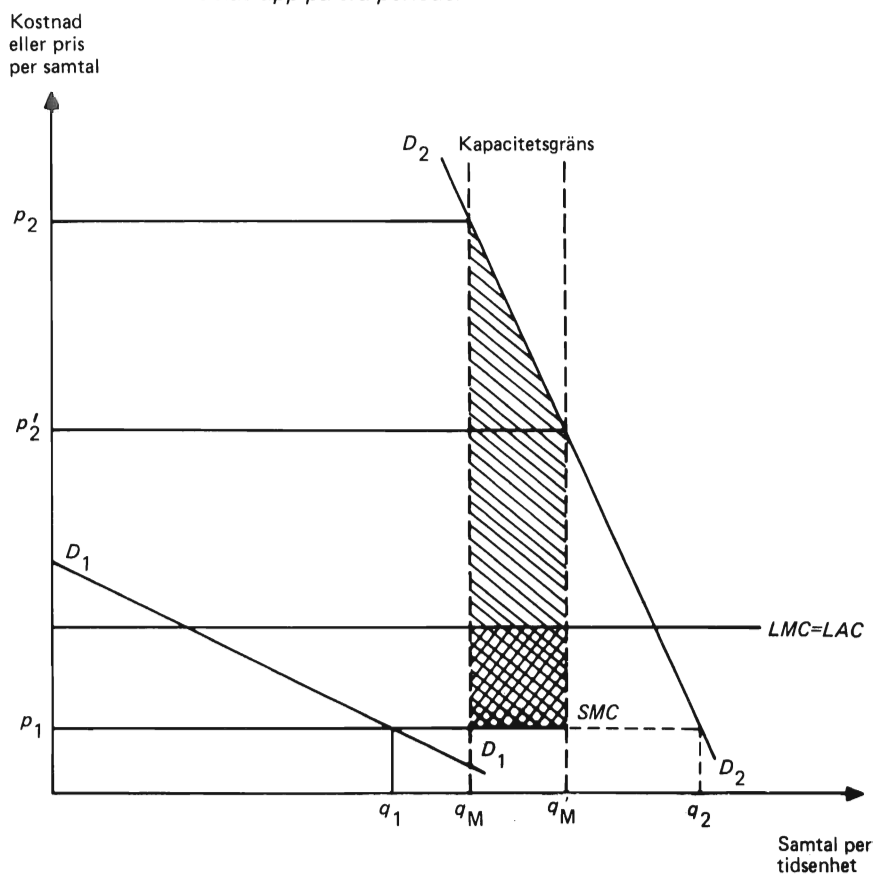
Antag att efterfrågan på samtal mellan två orter under ett dygn i stort kan delas upp på två perioder med låg- respektive högtrafik.

¹ Dessa benämningar används t ex i Vägkostnadsutredningen [SOU 1973:32].

² Se Williamson [1966] för en liknande framställning.

Lågtrafiken kan antas svara för 16 timmar per dygn och högtrafiken för 8 timmar, vilket närmast motsvarar trafiken under kontorstid. Detta åskådliggörs i diagram 9:2 med efterfrågekurvan D_1D_1 respektive D_2D_2 . De kortsiktiga och långsiktiga marginalkostnadskurvorna betecknas med SMC respektive LMC . SMC antas vara konstant fram till kapacitetsgränsen, q_M , för att sedan inte vara definierad. För prissättningen vid given kapacitet gäller att priset bör sättas lika med den kortsiktiga marginalkostnaden eller så att det råder likhet mellan utbud och efterfrågan. Priset är således p_1 vid lågtrafik och p_2 vid högtrafik. Den efterfrågade samtalsvolymen per tidsenhet är q_1 vid lågtrafik och q_2 vid högtrafik. Vid högtrafik räcker kapaciteten inte helt till utan en viss spärrning råder. Den anropsvolym som spärras per tidsenhet är $q_2 - q_M$.

Diagram 9:2 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid fritt varierbar kapacitet då samtals efterfrågan delas upp på två perioder



Televerket antas således ha en viss teleanläggning och tillämpa optimala trängselavgifter, vilka antas vara fullständigt rörliga. Antag vidare att televerket vill undersöka om kapaciteten för den befintliga förbindelseanläggningen är den optimala eller om den borde förändras.

Till att börja med förutsätter vi att kapaciteten är fritt varierbar. Då den är optimal skall en förändring av den inte kunna öka välfärden, vilket innebär att vid den optimala kapaciteten är förändringen i betalningsviljan lika med förändringen i de totala investeringskostnaderna. I diagram 9:2 där lågtrafiken har vikten $2/3$ och högtrafiken $1/3$ bör kapaciteten ökas från q_M till den optimala volymen q'_M . Eftersom vi antagit att efterfrågan är oberoende mellan olika perioder på dygnet kommer priset vid lågtrafik inte att förändras vid investeringen medan priset vid högtrafik ändras från p_2 till p'_2 . Det framgår av diagrammet att betalningsviljan för samtal under lågtrafik inte påverkas av investeringen. Vid den optimala kapaciteten skall då gälla att förändringen i betalningsvilja enbart under högtrafik skall vara lika med förändringen i de totala investeringskostnaderna, vilket ger kapaciteten q'_M .

Den välfärdsökning investeringen ger är givetvis skillnaden mellan ökningen i betalningsvilja och ökningen i de totala kostnaderna för investeringen. Betalningsviljan utöver de rörliga kostnaderna under högtrafik visas i diagrammet av den streckade plus den rutade ytan. De fasta investeringskostnaderna motsvarar den rutade ytan. Välfärdsökningen ges således av skillnaden mellan dessa ytor, där den förra vägts med $1/3$.

I kapitel 4 behandlades prissättningen vid trängsel då kapaciteten var given. I detta kapitel har vi nu sett vilket investeringskriterium som bör användas för att spärrningen skall vara optimal i varje period. Enligt exemplet i diagram 9:2 är, före investeringen, andelen spärrade anrop under högtrafik $(q_2 - q_M)/q_2$ och under hela dygnet $(q_2 - q_M)/(2q_1 + q_2)$. Efter investeringen reduceras spärrningen under högtrafik till $(q_2 - q'_M)/q_2$ och under hela dygnet till $(q_2 - q'_M)/(2q_1 + q_2)$. Under de antaganden som gjorts är denna spärrning optimal för förbindelsen.

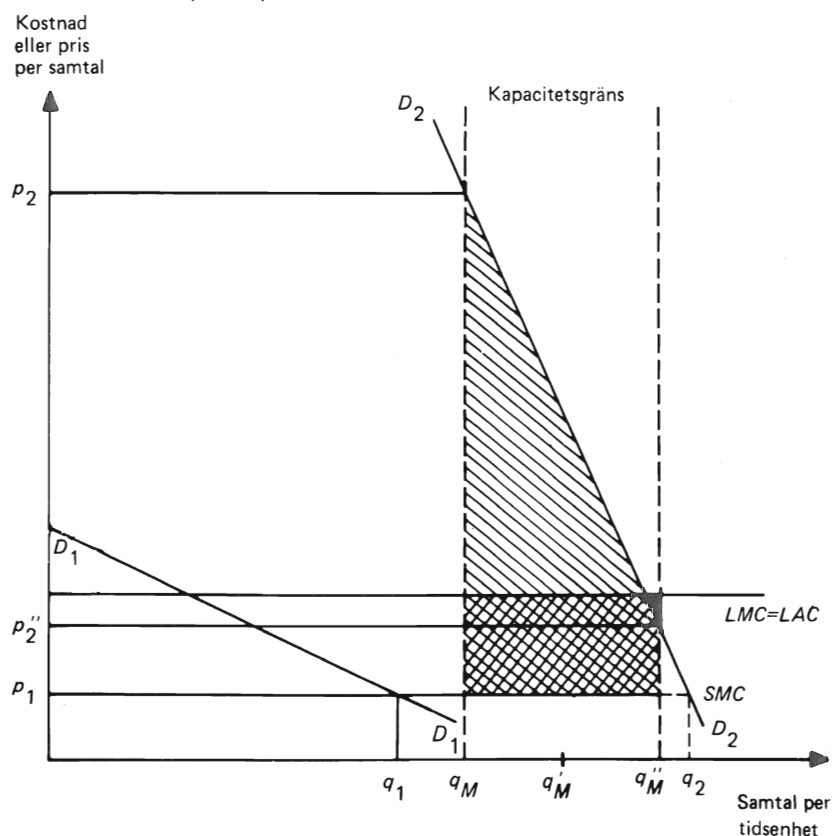
9.6.1.2 Odelbarheter

Antag nu istället att kapaciteten inte längre är fritt varierbar utan att det finns odelbarheter. Utgångsläget antas vara detsamma som tidigare (se diagram 9:2). Televerket antas här välja mellan att behålla den befintliga kapaciteten q_M eller att utvidga den till q''_M . Den optimala kapaciteten, i detta fall q'_M , kan således av skilda orsaker inte erhållas. Situationen åskådliggörs i diagram 9:3. Det framgår av diagrammet att betalningsviljan för samtal under lågtrafik inte påverkas av investeringen. Detta beror som nämnts på att efterfrågan antas vara oberoende mellan olika perioder på dygnet. Eftersom kapaciteten q''_M inte är optimal, gäller emellertid inte i denna punkt att förändringen i betalningsvilja för samtal enbart under högtrafik är lika med förändringen i de totala kostnaderna. I detta exempel är i kapaciteten q''_M förändringen i betalningsvilja mindre än förändringen i investeringskostnader, men det kunde lika gärna ha varit tvärtom. Regeln för att investeringen bör göras är som tidigare att den ökar välfärden, vilket innebär att betalningsviljan enbart under högtrafik för investeringen skall vara större än ökningen i de totala kostnaderna. Betalningsviljan utöver de rörliga kostnaderna under högtrafik ges av den streckade plus den rutade ytan i diagrammet. De fasta investeringskostnaderna visas av den rutade plus den skuggade ytan. Förändringen i välfärd vid investeringen motsvaras av skillnaden mellan dessa ytor där den förra vägts med $1/3$, dvs högtrafikens andel av dygnet. I detta fall minskar välfärden vid investeringen och televerket bör alltså behålla den befintliga kapaciteten.

9.6.2 Kvalitetsinvesteringar

På liknande sätt som för investeringar i utökad kapacitet kan kvalitetsinvesteringar analyseras. Det kan givetvis vara svårt att finna exempel på investeringar som förbättrar kvaliteten utan att kvantiteten förändras. Övergången från elektromekaniska till elektroniska växlar innebär t ex att uppkopplingstiden för anrop minskas, vilket skulle kunna tolkas som en förbättring av kvaliteten. Den kortare uppkopplingstiden medför emellertid också att ett större antal anrop kan göras vid given kapacitet, dvs investeringen utökar också kapaciteten. Ett bättre exempel på en investering som endast förbättrar kvaliteten är övergången från kolkornsmikrofoner till mikrofoner av

Diagram 9:3 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid odelbarheter då samtalsefterfrågan delas upp på två perioder



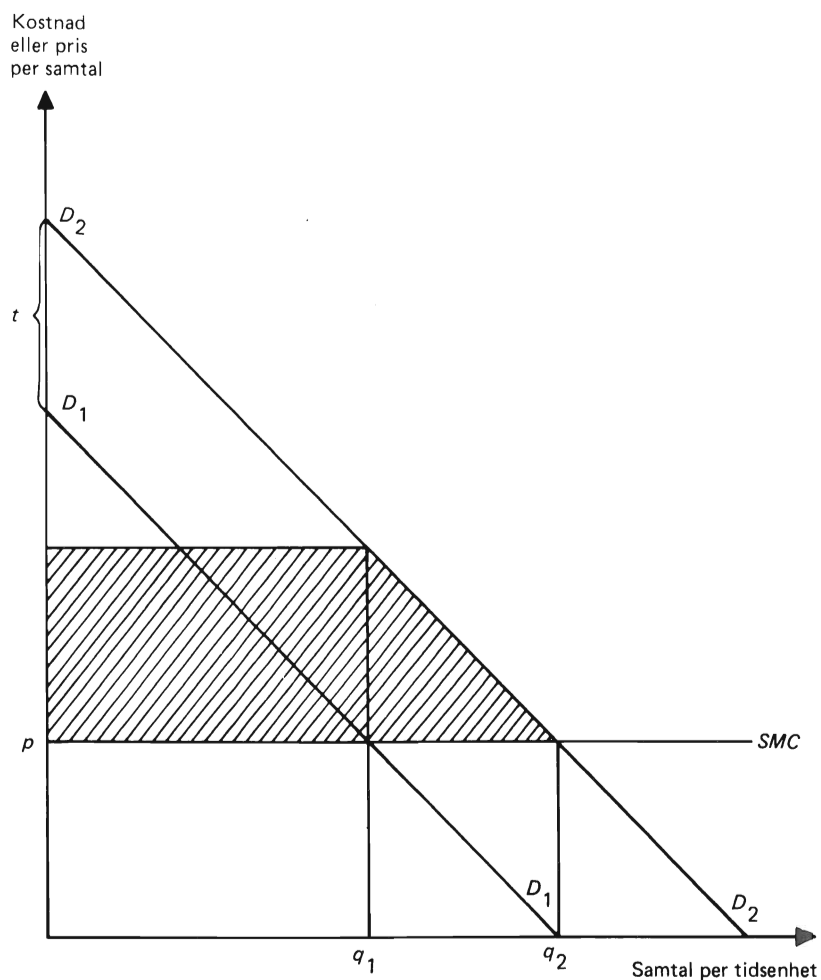
elektromagnetisk, piezoelektrisk eller elektrettyp.¹ De senare typerna av mikrofoner ger bättre ljudkvalitet. Samtidigt kräver de mindre underhåll varför investeringen till viss del också påverkar de rörliga kostnaderna, vilket vi här dock bortser från.

Den situation televerket ställs inför då man väljer mikrofontyp åskådliggörs i diagram 9:4. Efterfrågekurvan i utgångsläget med kolkorns-mikrofoner är D_1D_1 och den kortsiktiga marginalkostnadskurvan SMC . Priset är p , där SMC -kurvan skär D_1D_1 -kurvan, och den efterfrågade samtalsvolymen är q_1 .

Den förbättrade hörbarheten på grund av bytet av mikrofoner antas kunna värderas till t kronor per samtal och antas vidare tillfalla samtliga samtal lika. I diagrammet representeras detta av att efterfrågekurvan förskjuts med avståndet t från läget D_1D_1 till D_2D_2 . De

¹Se Jacobaeus [1976].

Diagram 9:4 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid kvalitetsinvesteringar



rörliga kostnaderna antas vara oförändrade. Priset är efter investeringen fortfarande p medan den efterfrågade samtalsvolymen ökat från q_1 till q_2 .

Betalningsviljan utöver de rörliga kostnaderna för investeringen i förbättrad överföringskvalitet representeras av den streckade ytan i diagrammet. Denna yta, som alltså är konsumentöverskottet, kan delas upp på två olika ytor; för det första konsumentöverskottet för den samtalsvolym som efterfrågades redan före investeringen, dvs den streckade rektangeln; för det andra genereras en viss samtalsefterfrågan av kvalitetsförändringen, nämligen $q_2 - q_1$, för vilken konsumentöverskottet representeras av den streckade triangeln i diagrammet.

Är den totala betalningsviljan utöver de kortsiktiga marginalkostnaderna större än de fasta investeringskostnaderna bör investeringen göras. Liksom tidigare gäller att såväl kostnader som intäkter diskonteras till nuvärde, eftersom det rör sig om betalningsströmmar över en tidsperiod.

I praktiken är det ofta svårt att värdera kvalitetsförbättringen, dvs t . Problemen med att värdera konsumentöverskott har berörts tidigare i detta kapitel. Dessutom tillkommer de vanliga svårigheterna att bestämma efterfråge- och kostnadsfunktioner.

9.6.3 Rationaliseringsinvesteringar

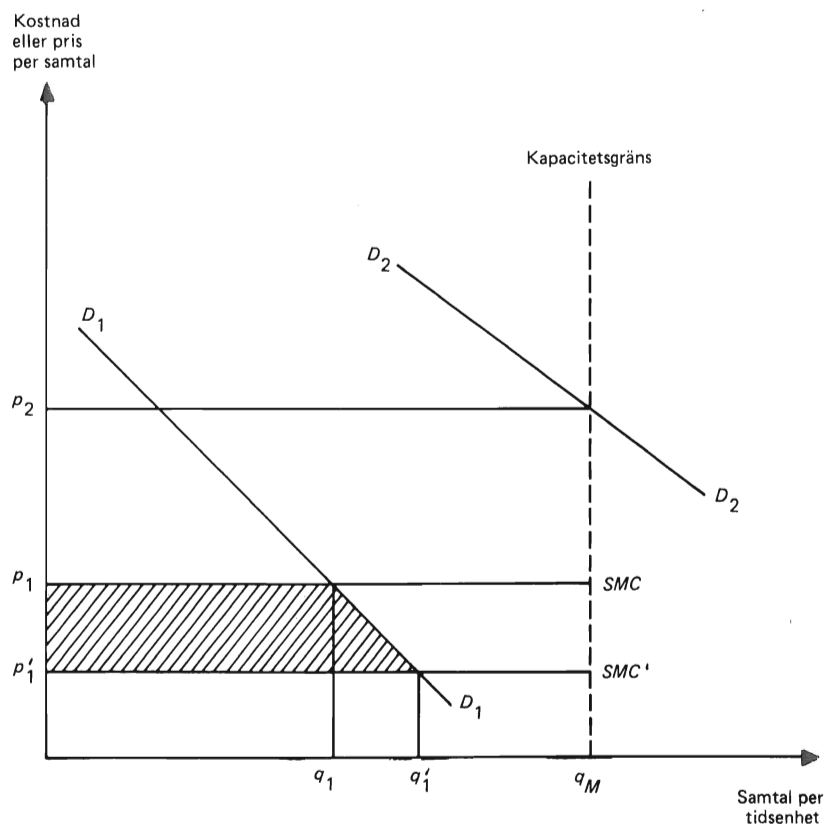
Slutligen tar vi upp vad som kan kallas rationaliseringsinvesteringar, dvs investeringar i ny produktionsteknik. Även för denna typ av investeringar gäller givetvis att rationaliseringen ofta åtföljs av förändringar i kvantitet och kvalitet.

Ett exempel på en rationaliseringsinvestering kan vara övergången från pupin- till bärfrekvensteknik för en viss förbindelse, där kapaciteten hålls oförändrad. Vi antar för enkelhets skull att ljudkvaliteten inte förändras vid bytet av överföringsteknik.

Televerket antas således välja mellan att behålla den befintliga pupinförbindelsen eller ersätta den med en bärfrekvensförbindelse. Situationen åskådliggörs i diagram 9:5. Efterfrågan antas kunna delas upp på två perioder med hög- respektive lågtrafik. Efterfrågekurvan D_1D_1 betecknar lågtrafiken och kurvan D_2D_2 högtrafiken. De rörliga kostnaderna i utgångsläget visas av SMC -kurvan. Bytet av överföringsteknik antas minska dessa kostnader från SMC till SMC' .

Kriteriet för att investeringen skall göras är som tidigare att betalningsviljan för investeringen skall vara större än de totala kostnaderna för investeringen. Det framgår av diagrammet att priset på samtal under högtrafik inte förändras vid investeringen, vilket beror på att efterfrågan antas vara oberoende mellan de två perioderna. Intäkten under högtrafik av investeringen är lika med besparingen i de rörliga kostnaderna. De abonnenter som endast efterfrågar samtal under högtrafik erhåller således inte någon intäkt av förändringen i överföringsteknik, utan hela intäkten tillfaller televerket.

Diagram 9:5 Schematisk bild av det samhällsekonomiska investeringskriteriet vid rationaliseringsinvesteringar



Under lågtrafik, då det finns ledig kapacitet både före och efter investeringen, sänks däremot priset från p_1 till p_1' . Betalningviljan för investeringen i perioden med lågtrafik utöver de avgifter som erläggs, dvs konsumentöverskottet, representeras av den streckade ytan i diagrammet. Den streckade rektangeln är besparingen i rörliga kostnader för den samtalsvolym som efterfrågades före investeringen, dvs q_1 . Dessutom genereras viss ny trafik, $q_1' - q_1$, till följd av prissänkningen. Konsumentöverskottet för denna trafik representeras i diagrammet av den streckade triangeln. Investeringen bör således göras om konsumentöverskottet i lågtrafikperioden plus besparingen i de rörliga kostnaderna i högtrafikperioden är större än de fasta investeringskostnaderna. Liksom tidigare diskonteras posterna i kalkylen till nuvärde.

Vore däremot kapaciteten fullt utnyttjad i båda perioderna, såväl före som efter investeringen, skulle en företagsekonomisk värdering av

investeringen vara tillräcklig. Man skulle då jämföra nuvärdet av besparingen i rörliga kostnader med de fasta investeringskostnaderna för att avgöra om investeringen borde göras.

9.7 Optimal spärning för rikstrafik — ett räkneexempel

I detta avsnitt redovisas i ett förenklat exempel hur den samhällsekonomiskt optimala framkomligheten för rikstrafik kan beräknas. Motsvarande beräkningar kan givetvis göras även för andra samtalsslag. En del av de antaganden som beräkningarna baseras på har tidigare redovisats i avsnitt 4.6, där metoden med trängselavgifter illustrerades med ett räkneexempel.

Utgångspunkten för beräkningarna är den förenklade trafikmodell över riksnätet som presenterats i avsnitt 4.6. Den spärningsnorm som för närvarande tillämpas vid dimensionering av vior, dvs 1 %, har varierats och satts lika med 0,7, 1,3 respektive 2,0 %. De spärningsnormer som för närvarande tillämpas för stationsutrustningar har hållits konstanta. För riksstationer har räknats med 0,4 % spärning och för när- och fjärrförmedlingsstationer 0,2 % spärning. Då spärningen för vior är 1 % är den genomsnittliga totala spärningen under brådtimme 4,3 % enligt modellen. Sätts spärningen för vior lika med 0,7, 1,3 och 2,0 % blir motsvarande siffror för den genomsnittliga totala spärningen under brådtimme 3,4, 5,2 respektive 7,3 %.

Då spärningsnormen varierar antas trafikstyrkan vara densamma som då spärningsnormen för vian är 1 %. Medelbeläggningstiden antas vara 200 sekunder, vilket är ca 65 % av den medelsamtalstid för rikssamtal på 310 sekunder som telefontaxeutredningen [1975] uppmätt. Den genomsnittliga spärningen under kontorstid (08–18) för en via med 10, 20, 40, 60, 100 och 200 förbindelser har beräknats då spärningsnormen är 1 % på det sätt som beskrivits i avsnitt 4.6.¹ Eftersom trafikstyrkan antas vara densamma i de övriga spärningsalternativen är antalet förbindelser fler än de ovan angivna då spärningen är 0,7 % och färre då spärningen är 1,3 och 2,0 %, vilket framgår av tabell 9:1. Metoden att beräkna den genomsnittliga to-

¹Vid samtliga beräkningar enligt Erlangs formel har värden från Palm [1970] använts.

tala spärningen under kontorstid är emellertid lika för alla spärningsalternativ. Skillnaden mellan den totala samhällsekonomiska kostnaden vid den nuvarande spärningsnormen för vior och vid de tre alternativa spärningsnormerna har beräknats enligt uttryck (4:5) i avsnitt 4.6. För att få årliga kostnader har uttryck (4:5) multiplicerats med antalet arbetsdagar per år som är ca 250.

Då spärningsnormen för vior sänks från 1,0 till 0,7 % minskar abonnenternas kostnader för förlorad tid vid spärrade anrop, vilket är en intäkt i den samhällsekonomiska kalkylen. Höjs spärningsnormen för vior från 1,0 % till 1,3 eller 2,0 % ökar abonnenternas kostnader, vilket är en kostnad i kalkylen.

Trafikstyrkan och spärningen under bråd timme ger med Erlangs formel antalet förbindelser för de tre spärningsalternativen vilket visas i tabell 9:1. Förändringen i antalet förbindelser vid förändringen i spärningsnormer erhålls som skillnaden mellan det beräknade antalet förbindelser och antalet förbindelser då spärningsnormen för vior är den som tillämpas för närvarande, dvs 1 %.

Utbyggnaden av kapaciteten för förbindelser antas ske på det sätt som för närvarande är billigast, dvs med radiolänkar. 1975/76 var återanskaffningsvärdet enligt bokföringen ca 110 kr per km fb för radiolänklinjer och utrustning för radiolänk och ca 11 760 kr per kanal för 60-grupper samt flerkanalsutrustning och moduleringsutrustning. Vid samma tidpunkt var den genomsnittliga kostnaden för drift, underhåll och administration ca 5,2 kr per km fb respektive ca 1 710 kr per kanal¹. Den första januari 1976 var längden av förbindelser i riks- och utlandstrafik 15 071 000 km. Antalet förbindelser vid samma tidpunkt var 88 502 och den genomsnittliga längden per förbindelse således ca 170 km.²

Vid en höjning av spärningsnormen för vior från 1,0 till 1,3 respektive 2,0 % beräknas den besparing televerket gör i investeringskostnader och rörliga kostnader, vilken är en intäkt i den samhällsekonomiska kalkylen. Besparingen i kostnader kan i praktiken tänkas ske genom att kapaciteten vid en ökande trafik byggs ut något långsammare vid den högre spärningsnormen än vid den lägre. Det behöver således inte vara fråga om att minska kapaciteten vid befintliga anläggningar. En sänkning av spärningsnormen för vior från 1,0 till 0,7 % innebär att televerkets kapacitet måste utökas, vilket är en kostnad i kalkylen.

¹ Telefontaxeutredningens interna statistik.

² SOS, Televerket 1975/76.

Tabell 9:1 *Beräknat netto av nuvärdet då spärrningsnormen för vior i rikstrafik ändras från 1,0 % till 0,7, 1,3 respektive 2,0 %*

Tusental kronor per via

Spärr- nings- norm för via	Antalet förbin- delse	25 år och 5 % räntesats			25 år och 10 % räntesats		
		Tidskostnad per spärrat anrop, kronor					
%		0,33	0,50	1,00	0,33	0,50	1,00
0,7	10,5	-30,1	-28,2	-22,7	-24,8	-23,6	-20,1
	20,7	-38,1	-33,7	-20,7	-32,1	-29,3	-20,9
	41,0	-50,3	-41,2	-14,3	-43,4	-37,5	-20,2
	61,3	-64,7	-51,9	-14,5	-56,1	-47,9	-23,8
	101,8	-83,4	-62,8	-2,2	-73,7	-60,4	-21,4
	202,9	-129,1	-96,1	1,1	-114,4	-93,1	-30,5
1,3	9,8	11,7	9,6	3,3	10,1	8,7	4,7
	19,6	20,4	15,7	1,7	17,9	14,9	5,9
	39,2	32,7	23,3	-4,3	29,3	23,2	5,4
	59,0	42,7	29,1	-10,7	38,7	29,9	4,2
	98,6	54,3	33,0	-29,8	50,5	36,8	-3,7
	197,6	81,7	42,4	-73,3	78,2	52,9	-21,6
2,0	9,2	39,8	33,0	12,9	34,2	29,8	16,9
	18,7	57,1	41,0	-6,1	51,0	40,7	10,4
	37,9	80,8	48,1	-48,3	75,4	54,3	-7,8
	57,2	99,5	52,3	-86,7	95,0	64,6	-24,9
	96,0	127,9	54,3	-162,1	126,2	78,8	-60,6
	193,8	170,9	43,5	-331,3	177,8	95,7	-145,7

Nettot av nuvärdet per via vid förändringar i spärrningsnormen för vior visas i tabell 9:1. I tabellen har räknats med en livslängd för anläggningarna på 25 år, vilken är den livslängd som brukar antas inom televerket. Nuvärdet har beräknats dels med räntesatsen 5 %, dels med räntesatsen 10 %. Andra antaganden om livslängd och räntesats kan givetvis förändra resultaten.

För att bestämma den optimala spärrningsnormen, dvs den som ger det maximala nettot av nuvärdet, skulle det krävas ett betydligt mer omfattande beräkningsarbete än det som gjorts här. Slutsatser om hur stor förändring av spärrningsnormen för vior som bör göras får därför dras med försiktighet. Av beräkningarna framgår dock att spärrningsnormen snarare är för låg än för hög. För vior med ett stort antal förbindelser tycks den nuvarande spärrningsnormen inte behöva ändras om man räknar med höga tidskostnader för spärrade anrop. Lägre tidskostnad per spärrat anrop visar dock att spärrningsnormen bör höjas även för dessa vior.

Medeltalet ledningar per riksstation har satts till 100, vilket motive-rats närmare i avsnitt 4.6. Antalet riksstationer var 1975/76 ca 400. För att få en grov uppskattning av hur den totala välfärden påverkas vid förändringar i spärrningsnormen för vior räknar vi med 100 förbindelser per via, 400 riksstationer, en tidskostnad per spärrat anrop på 0,50 kronor och räntesatsen 10 %. En minskning av spärrningsnormen för vior från 1,0 till 0,7 % ger i detta fall en välfärdsförlust på ca 24 miljoner kronor. För en höjning av spärrningsnormen från 1,0 % till 1,3 respektive 2,0 % är motsvarande siffror en välfärdsvinst på ca 15 respektive 32 miljoner kronor. En förändring från den nuvarande spärrningsnormen till den optimala bör kunna ge betydligt större välfärdsvinster än de som beräknats här.

Dessa förenklade beräkningar visar att den spärrningsnorm som för närvarande tillämpas vid dimensionering av vior snarare är för låg än för hög. Denna slutsats är givetvis beroende av de antaganden som gjorts och andra förutsättningar kan ge andra resultat. Vad som också talar för att spärrningsnormen för vior är för låg är att spärrningens storlek i beräkningarna snarare över- än underskattats. Detta beror bl a, som tidigare nämnts i avsnitt 4.6, på att bråttiderna för de olika stegen i en samtalsuppkoppling inte alltid sammanfaller, vilket reducerar spärrningen. Det är främst de högre värdena på totalspärrningen som berörs härav. Om den faktiska spärrningen är lägre än spärrningsnormerna verkar detta också för att spärrningens storlek överskattats.

Liknande resultat har erhållits av Short [1976] i en studie av telefontrafiken i England. Till skillnad från beräkningarna ovan avser Shorts uppgifter all trafik och inte endast rikstrafik. Short uppskattar att vid 1975 års genomsnittliga spärrnivå under kontorstid (08–18),

som i England var 0,4 % för lokaltrafik och 1,5 % för rikstrafik, innebär en förändring av spärningen med 10 % en kostnad på ca 7 miljoner pund (60 milj kr). Beräkningarna gäller således små förändringar i spärningen och tar inte med t ex byggnadskostnader. Större förändringar i spärnivån medför därför något större kostnader. Short beräknar vidare värdet av den förlorade tiden vid 10 % förändring av spärningen till ca 0,3 miljoner pund (2,5 milj kr). Beräkningarna visar således ganska klart att den nuvarande spärningen även i England är lägre än den optimala spärnivån.

Beräkningen av den optimala spärningen i detta avsnitt bygger på relativt förenklade antaganden och tar endast hänsyn till ett begränsat antal av de faktorer som bör bestämma spärnivån. Framställningen har koncentrerats till spärningsnormen för vior och spärningsnormerna för stationsutrustning har inte diskuterats. I en fortsatt analys av den samhällsekonomiskt optimala spärningen för telefontrafik måste man givetvis bestämma även spärningsnormerna för stationsutrustning. Dessutom skulle man behöva uppmärksamma kostnaderna för att behandla klagomål på grund av spärning och kostnader för slitage på utrustning m m som spärrade anrop orsakar. Försök borde göras att värdera abonnenternas irritation vid spärning. Det är också av vikt att dela upp abonnenterna på fler än två grupper och att uppskatta tidsvärden för dessa grupper. Ett grundläggande antagande i analysen är som nämnts att alla spärrade anrop återkommer, vilket inte helt överensstämmer med verkligheten. Man borde därför undersöka hur stor andel av de spärrade anropen som ges upp och vilken förlust abonnenten i detta fall gör. En annan fråga är i vilken utsträckning anrop som vid en viss tidpunkt ges upp återkommer vid senare tillfällen. Spärningens effekt på efterfrågan förtjänar också att uppmärksammas. Efterfrågan på samtal är ju inte bara en funktion av priser och inkomst utan också av framkomligheten.

KAPITEL 10

FÖRSLAG TILL ETT TAXEEXPERIMENT

1969 års telefontaxeutredning har lagt fram förslag till stora förändringar i taxsystemet. Den fråga som behandlas i detta kapitel är om televerkets beslutsunderlag är tillräckligt för att genomföra dessa förändringar eller om det kan förbättras. Erfarenheterna av dygnsdifferentierade taxor i Västtyskland tas upp som ett exempel. Två exempel på stort upplagda försök som televerket genomfört, Borås- och Tumbaundersökningen, redogörs för kortfattat. Avslutningsvis skisseras uppläggningsen av ett taxeexperiment, som skulle förbättra den information som televerket för närvarande har om abonnenternas beteende vid större omläggningar av taxorna. Det skulle således vara möjligt att uppskatta egenpris- och korspriselasticiteter för olika perioder på dygnet. Taxeexperimentets anknytning till de studier som för närvarande (1978) genomförs av marknadsavdelningen vid televerkets centralförvaltning berörs också.

10.1 Telefontaxeutredningens förslag till omläggning av taxsystemet

1969 års telefontaxeutredning har i sitt delbetänkande [1975] framlagt förslag som, om de genomförs, innebär stora förändringar i det nuvarande taxsystemet. I korthet går förslagen ut på att

- upprepade markeringar införs för lokalsamtal
- avgifterna för rikssamtal behålls på nuvarande nivå under trafikstark tid, men en sänkning av rikstaxorna genomförs under trafiksvag tid genom förlängning av markeringsintervallen
- enhetstaxa införs för alla kortväga samtal genom tillämpning av samma markeringsintervall för lokal- och närsamtal

- abonnemangstaxorna A och B slås samman till en taxa
- taxan för kortväga samtal differentieras på motsvarande sätt som för rikssamtalen genom förlängning av markeringsintervallen under trafiksvag tid.

Dessutom föreslår man att nödvändiga taxehöjningar främst sätts in på abonnemangsvgifterna och inte, som tidigare, på samtalsavgifterna.

För att erhålla underlag till de föreslagna förändringarna av taxesytemet har ett stort antal marknads- och trafikundersökningar företagits. Studier har också gjorts av andra länders taxesytem. Dessa undersökningar ger mycket värdefull information. På basis av dem har man beräknat att ca 5 % av trafiken under de två timmarna före den planerade taxenedsättningen (kl 16.00–18.00) flyttas till efter kl 18.00. Överflyttningen av trafik under tiden kl 08.00–16.00 till efter kl 18.00 antas vara försumbar. Vidare räknar man med att priselasticiteterna för lokal- och närsamtal, kortväga rikssamtal och långväga rikssamtal är 0,2, 0,3 respektive 0,6. De beräknade värdena för överflyttning av trafiken mellan olika perioder och för priselasticiteterna är givetvis av väsentlig betydelse för förslagen om taxesytemets utformning.

Inom televerket har man tillsatt en utredning som skall föreslå åtgärder för att följa upp eventuella förändringar i trafikbilden vid taxeomläggningen enligt taxeutredningens förslag.¹ Det är givetvis viktigt att följa upp konsekvenserna av taxeomläggningen men frågan är om den information televerket för närvarande har är tillräcklig för att vidta de stora förändringar i taxesytemet som föreslagits. Kan beslutsunderlaget förbättras? Innan vi behandlar den frågan tar vi upp Västtysklands erfarenheter av dygnsdifferentierade taxor.

10.2 Dygnsdifferentierade taxor i Västtyskland

I Västtyskland har man under lång tid tillämpat dygnsdifferentierad taxa för rikssamtal.² 1953 reducerades rikstaxan efter kl 20.00 med 33 %. 1956 sänktes taxorna kraftigt ännu en gång för långväga riks-

¹Televerket [1977].

²Televerket [1975].

samtal. Tiden för nedsatt taxa ändrades också till kl 19.00–07.00. Följden av detta blev att trafiktoppen efter några år flyttades från förmiddagen till efter kl 19.00. Man införde då en något högre taxa kl 18.00–21.00 medan taxan kl 21.00–07.00 förblev oförändrad. Resultatet av detta blev att trafiktoppen flyttades till efter kl 21.00. Man återgick därför till en enhetlig taxa kl 18.00–07.00 och höjde denna taxa kraftigt. På grund av en stark reaktion från abonnenterna fick man dock överge denna taxa redan efter fyra månader och införa nya avgifter.

I Västtyskland gjorde man inte några marknadsundersökningar innan den differentierade taxan infördes. Det förekom inte heller några försök med differentierade taxor eftersom olika taxor inom landet är förbjudna enligt västtysk lag.

10.3 Försök med taxor i Sverige

I Västtyskland finns således inte möjligheten att på försök tillämpa olika slags taxor. I Sverige har emellertid televerket tidigare fått tillstånd till detta.

Vid automatiseringen av telefontrafiken infördes 1939 inom Borås nätgrupp på prov ett slags taxsystem bestående av tre olika taxor¹. 1940 utökades försöket till att gälla även Kinna och Svenljunga nätgrupper och 1941-01-01 omfattade det 11 122 abonnemang på huvudapparat. 1940 infördes på försök ytterligare en taxa vid stationerna i Malmö och Limhamn². 1949 och 1950 infördes på prov en tredje typ av taxa inom de automatiserade delarna av Enköpings, Linköpings, Norrköpings och Uppsala centralstationsområden. Denna taxa byggde på erfarenheterna från de två tidigare experimenten och var den som kom att tillämpas inom samtliga automatiserade områden. Det totala antalet abonnemang på huvudapparat var 1950-01-01 inom de tre försöksområdena 71 670.³

Televerket var således på den tiden inte främmande för att på försök tillämpa olika slags taxor. Automatiseringen av telefontrafiken ansågs förmodligen medföra så stora förändringar att dessa prov var motiverade.

¹ SOS, Telefon och telegraf 1939.

² SOS, Telefon och telegraf 1940.

³ SOS, Telefon, telegraf och radio 1949/50.

10.4 Tumbaundersökningen

Ett annat exempel på experiment från televerkets sida var Tumbaundersökningen.¹ Syftet med denna var att testa de nya teletjänster som en programminnesstyrd telefonstation kan ge. Man ville också undersöka abonnenternas inställning till och erfarenheter av den nya tekniken. De tjänster som ingick i undersökningen var väckning, snabbkoppling, återuppringning, vidarekoppling vid upptaget och medflyttning. Två intervjuundersökningar genomfördes. Den första företogs hösten 1968 i samband med introduktionen av de nya tjänsterna och omfattade 494 abonnemang. Den andra gjordes hösten 1969 och omfattade 468 abonnemang. Sammanlagt företogs 1 005 intervjuer, i några fall förekom mer än en intervju per abonnemang. Vid intervjuerna ställdes frågor om abonnentens behov av de olika tjänsterna vilket sedan jämfördes med det faktiska utnyttjandet av dem. Intervjupersonerna tillfrågades också vilken efterfrågan de skulle ha på olika tjänster om olika angivna avgifter för tjänsterna utgick. Under försöksperioden var tjänsterna inte avgiftsbelagda.

10.5 Taxeexperimentet

Televerket har alltså varit öppet för försök av skilda slag. Ovan har givits exempel på två relativt stort upplagda experiment. Är då inte den förändring av taxsystemet som planeras av sådan betydelse att man borde göra ett försök med olika taxor?

En tänkbar uppläggning av ett sådant försök skisseras nedan. Genom att på ett urval abonnenter pröva de taxor som man planerar att införa för hela landet skulle man kunna få mycket värdefull information om egenpris- och korspriselasticiteter för olika perioder på dygnet. Det vore också möjligt att pröva olika indelningar av dygnet i perioder och med olika stora avgiftsskillnader mellan perioderna. Eventuellt skulle även olika antal perioder kunna testas.

Det är givetvis många praktiska problem förenade med att genomföra ett experiment av denna typ. Vi skall här peka på några.

Hur många abonnenter? Svaret på denna fråga beror till stor del på vilka resurser man är villig att satsa på undersökningen. Antalet

¹Televerket [1970b].

abonnenter som skall ingå i försöket beror också på vilken noggrannhet man önskar att resultaten skall ha. Man måste också komma ihåg att förutom de abonnenter som deltar i försöket behöver man ett antal abonnenter som jämförelsenorm, vilka inte deltar i experimentet.

Vilka abonnentkategorier? Denna fråga hör samman med den förra. Det urval av abonnenter som görs måste vara representativt för landet som helhet.

Antalet abonnenter som väljs i olika kategorier beror också på vad man i förväg tror sig veta om dessa kategoriers beteende. Tror man med bestämdhet att t ex affärsabbonenternas efterfrågan påverkas obetydligt vid förändringen i taxsystemet och att den väsentliga förändringen i efterfrågan görs av bostadsabbonenterna, kan detta motivera att man godtar en sämre precision i resultaten för affärs- än för bostadsabbonenterna.

Var i landet? Svaret på den här frågan är liknande det på den förra. Det gäller att i experimentet fånga upp eventuella olikheter mellan abonnenterna i t ex tätorter och glesbygder eller i olika delar av landet.

Vilken tidpunkt? När det gäller valet av tidpunkt för experimentet bör man försöka undvika att det görs samtidigt som markerings- eller abonnemangsavgifterna ändras.

Hur länge? Även här gäller att svaret på frågan beror på vilka resurser televerket anser bör satsas och den precision i resultaten man vill uppnå. Klart är emellertid att abonnenternas beteende påverkas av vanorna. Det kan därför ta en viss tid innan abonnenterna anpassar sitt beteende till nya förhållanden. Erfarenhetsmässigt anpassar abonnenterna sitt ringande till nya taxor först efter att ha fått två till tre teleräkningar. För att ta hänsyn till detta skulle försökstiden behöva vara cirka ett år. Genom att ge de berörda abonnenterna teleräkningen månadsvis istället för kvartalsvis skulle försökstiden kunna förkortas. Abonnenterna ifråga bör då emellertid även få teleräkningen månadsvis under en tid före experimentet för att undvika att förändringen från kvartalsvisa till månadsvisa räkningar påverkar försöket.

Ett annat sätt att förkorta försökstiden vore att förse försöksabbonenterna med samtalsmätare. De skulle då lättare kunna få informa-

tion om hur taxorna påverkar samtalskostnaden. Även i detta fall gäller att abonnenterna måste ha samtalsmätare en tid före experimentet för att man inte skall få in effekten av dessa på samtalsefterfrågan i försöket.

*Ersättning eller inte?*² Om man i experimentet höjer taxorna under den trafikstarka delen av dygnet är det nödvändigt att de utvalda abonnenterna erhåller en viss kompensation för att delta i försöket. I annat fall riskerar man ett stort bortfall, vilket kan orsaka problem, eftersom det är svårt att ge enskilda abonnenter separata taxor. Ersättningen får emellertid inte utgå på ett sådant sätt eller vara av en sådan storlek att den väsentligt påverkar abonnentens efterfrågan på telefontjänster. Ett tänkbart alternativ till kontant ersättning vore en reduktion av abonnemangavgiften eller en helt fri abonnemangavgift under ett eller flera kvartal. Om ersättningen betalades ut en tid efter det att försöket avslutats skulle det kanske minska dess eventuella effekt på samtalsefterfrågan. Den exakta storleken på ersättningen är svår att avgöra. Troligen utgör den endast en mindre del av experimentets totala kostnader.

Om man i experimentet istället sänker taxorna under den trafiksvaga tiden på dygnet är frågan om ersättning inte aktuell. Det uppstår inte heller något problem med bortfall av abonnenter. En nackdel med detta tillvägagångssätt är förstås att man inte får information om hur abonnenterna påverkas om taxorna höjs. Televerket förlorar också en del intäkter om avgifterna sänks. Urvalets storlek kan emellertid göras mindre om deltagarfrekvensen är hög.

*Var i telenätet?*² En viktig fråga av trafikteknisk natur är var i telenätet mätningarna skall göras. Här skall endast påpekas att om abonnenter i närheten av varandra känner till att de erlägger olika avgifter finns möjligheten att de förlägger telefonerandet till den abonnent som har den för tillfället lägsta taxan. Detta talar alltså för att undersöka relativt stora enheter samtidigt istället för slumpmässigt utvalda abonnenter. Riktnummerområden med ett litet antal abonnenter kan vara en lämplig enhet att utföra försöken på. Det kan också vara lämpligt att mätningarna görs på stationer som är bemannade eller där det finns någon som kan passa mätutrustningen.

*Hur skall abonnenterna kontaktas?*² Här kan man tänka sig flera olika möjligheter, t ex via lokalpress, lokalradio, post, telefon eller direktkontakt. Kombinationer av de olika medlen kan också användas.

Valet av kontaktsätt kan till en viss del påverka abonnenternas inställning till experimentet. Direkta intervjuer framhäver förmodligen mer betydelsen av försöket än skrivna meddelanden eller telefonsamtal.

*Vilka uppgifter är intressanta?*² Televerkets nya trafikavläsare förutsätts att för varje anrop registrera sådana uppgifter att man kan ta fram nummer på mätningång, tidpunkten för anropet, av abonnenten kopplade siffror, beläggningstiden, samtalstiden och antalet samtalsmarkeringar.¹ Dessa uppgifter är förmodligen de som är av störst intresse. I stort sett samma uppgifter har, enligt Garfinkel [1977], tagits fram av A.T. & T., där man förbereder en övergång från s k »flate-rate» för lokalsamtal till »usage sensitive pricing». Den nya trafikavläsaren beräknas emellertid vara tillgänglig tidigast budgetåret 1979/80. Det är därför möjligt att man får använda äldre utrustning, vilket kan begränsa de uppgifter som kan erhållas. Kravet att vid ett försök av denna typ tillgodose abonnenternas integritet måste givetvis också beaktas.

Det experiment som skisserats ovan syftar till att förbättra televerkets information om abonnenternas beteende vid de planerade förändringarna av taxsystemet. Experimentet ger information om egenpris- och korspriselasticiteter, vilka diskuterats i kapitel 3. Kostnaderna för taxeeexperimentet får sedan jämföras med kostnaderna för ett eventuellt misslyckande när de av telefontaxeutredningen föreslagna avgifterna införs för hela landet.

Genomför televerket ett dylikt försök kan man genom att utvidga syftet något samtidigt få in även annan intressant information. Ett centralt begrepp i samtliga de föregående kapitlen och då särskilt i det som behandlade investeringar har varit konsumentöverskottet. Om televerket ändå har kontakt med ett urval abonnenter skulle man genom att ställa ett par extra frågor kunna försöka få en uppfattning om abonnenternas värdering av olika slags samtal. Uppgifter om abonnentens betalningsvilja för olika slags samtal skulle kunna användas som ett komplement till nuvarande investeringskalkyler vid större investeringsbeslut.

Problemet med att fråga abonnenterna om deras betalningsvilja för olika tjänster har tidigare berörts i avsnitt 9.2. Den metod som där

¹Televerket [1976b].

föreslogs var att dela upp abonnenterna i två grupper.¹ Till en av grupperna ställs frågor utformade så att en eventuell underskattning av betalningsviljan kan uppkomma. Frågorna till den andra gruppen utformas så att en eventuell överskattning av betalningsviljan kan uppkomma. På så sätt får man ett intervall med övre och undre gränser för betalningsviljan.

Frågorna som förväntas leda till en eventuell överskattning av betalningsviljan för samtal skulle t ex kunna utformas på följande sätt:

»Det är viktigt för oss på televerket att känna till hur du som abonnent värderar olika slags samtal. Jag skulle därför vilja veta hur mycket du som mest skulle vara villig att betala för att få ringa endast ett lokalsamtal per vecka. Ditt svar kommer inte att påverka samtalsavgifterna eller några andra avgifter.»

En möjlig utformning av frågorna som förväntas leda till en eventuell underskattning av betalningsviljan för samtal skulle kunna vara:

»Det är viktigt för oss på televerket att känna till hur du som abonnent värderar olika slags samtal. Vi behöver bland annat veta det för att kunna sätta lämpliga samtalsavgifter och andra avgifter. Jag skulle därför vilja veta hur mycket du som mest skulle vara villig att betala för att få ringa endast ett lokalsamtal per vecka.»

Därefter tillfrågas abonnenten i bägge fallen hur mycket han som mest vore villig att betala för ett andra lokalsamtal per vecka, ett tredje lokalsamtal per vecka, osv. Frågorna kan sedan upprepas för rikssamtal. En uppdelning på fler samtalsslag än lokal och riks skulle gissningsvis bereda abonnenterna svårigheter. Det är emellertid möjligt att rikssamtal har olika betydelse för olika abonnenter. Detta skulle till viss del kunna avhjälpas genom att fråga intervjupersonen för ungefär vilka avstånd han eller hon tänker sig ett rikssamtal. Alternativt skulle olika, mer detaljerade, frågor om rikssamtal kunna ställas till olika abonnenter. Frågorna ovan skulle t ex kunna omformuleras till: »... hur mycket du som mest skulle vara villig att betala för att få ringa endast ett samtal från Malmö till Jönköping per vecka.» Samtal mellan Malmö och Jönköping representerar då rikssamtal i en viss avståndsklass.

Den tidsenhet för vilken konsumentöverskottet uppskattas har i exemplet godtyckligt satts till en vecka. Eftersom inte alla abonnenter

¹ Se Bohm [1972] och Bohm m fl [1974].

ringer samtal varje dygn är det lämpligare att försöka bestämma konsumentöverskottet per vecka än per dygn. Det är dock tänkbart att konsumentöverskottet för lokalsamtal, som rings relativt ofta, kan bestämmas per dygn medan det för rikssamtal får bestämmas per vecka eller eventuellt per månad.

Det är möjligt att syftet med intervjun måste motiveras närmare i det fall man kan vänta sig en eventuell överskattning av betalningsviljan. För intervjupersonen är det kanske otillräckligt att endast få veta att svaret på frågan är viktigt för televerket.

Frågorna ovan skall endast uppfattas som exempel. De frågor som slutligen används måste vara mycket mer noggrant formulerade.

Det kan påpekas att de två delarna av försöket som beskrivits ovan samverkar. Genom information om abonnenternas beteende vid olika avgiftssystem kan man dra slutsatser om deras värderingar av teletjänsterna. Det kanske också bör påpekas att information om abonnenternas vilja att betala för olika teletjänster är av intresse för televerket, även om det nuvarande avgiftssystemet behålls. Denna information kan komplettera de vanliga företagsekonomiska investeringskalkylerna på det sätt som beskrivits i kapitel 9.

10.6 Taxeexperimentets anknytning till andra projekt inom televerket

Det experiment som här föreslagits kan ses som ett komplement till de trafik- och marknadsundersökningar som företagits på telefon-taxeutredningens initiativ.

Det vore också intressant om taxeexperimentet skulle kunna kopplas till de studier av markeringsförbrukningen som marknadsavdelningen vid televerkets centralförvaltning för närvarande (1978) håller på med.¹ Dessa studier avser på telefonsidan ca 2 000 personnummersatta abonnenter inom Västerås teleområde och ca 2 000 företag inom Malmö riktnummerområde. Uppgifter om markeringsförbrukningen kopplas till olika bakgrundsfaktorer. För bostadsabbonenterna har man t ex använt abonnentens ålder och civilstånd samt hushållets storlek, boendetyper och inkomst. Exempel på bakgrunds-

¹Televerket [1976c].

faktorer som använts för företagen är antalet anknnytningar, antalet anställda och näringsgrenstillhörighet.

Kopplingen av bakgrundsfaktorer till det experiment som här föreslagits skulle bli ge televerket en möjlighet att analysera vilken effekt den planerade förändringen i avgiftssystemet kan ha på inkomstfördelningen. Ett ofta använt argument mot trängselavgifter brukar just vara deras antagna oönskade effekter på inkomsternas fördelning. Televerket skulle då kunna pröva detta argument empiriskt.

APPENDIX A

TEORETISK BAKGRUND¹

I detta appendix ges en kortfattad teoretisk bakgrund till rekommendationen av en prissättning baserad på marginalkostnaden. Paretokriteriet och begreppet paretooptimalitet förklaras. Vidare behandlas de tre nödvändiga villkoren för att ett tillstånd skall vara paretooptimalt, dvs effektivitet inom produktionen, effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna och effektivitet i urvalet av varor som produceras. Avslutningsvis definieras begreppen konsumentöverskott och betalningsvilja.

A.1 Paretokriteriet och paretooptimalitet

Välfärdsteori sysslar med frågor om vilken av alla möjliga fördelningar av resurser som bör väljas utifrån något visst angivet kriterium. Ett grundläggande antagande i välfärdsteorin är att detta kriterium bör ta hänsyn till samtliga individers värderingar. Individens värderingar antas framgå av hans val. Det antas vidare att individen maximerar sin nytta, dvs väljer det alternativ som ger den största nyttan. Individens preferenser brukar representeras med en s_k nyttofunktion.

När man övergår från att betrakta en individs värderingar till att studera en grups värderingar uppstår emellertid ett problem. Värderingarna hos de individer som ingår i gruppen framgår i allmänhet inte av de valda alternativen. Den metod som brukar användas för att lösa detta problem är det s_k paretokriteriet. Detta brukar formuleras som att en förändring av tillstånd ökar välfärden för en grupp individer om minst någon individs nytta ökar och ingen individs nytta minskar. Ett tillstånd brukar vidare sägas vara paretooptimalt om varje förändring till ett annat möjligt tillstånd innebär att någon individs nytta minskar.

Begreppet paretooptimalitet åskådliggörs i diagram A:1 i det fall då det endast finns två individer med nyttofunktionerna U_1 respektive

¹ Detta appendix baseras på de framställningar som ges av Mishan [1971], Mäler [1971] och Niklasson & Söderström [1970].

Diagram A:1 Schematisk bild av välfärdsgränsen



U_2 . Det antas vidare att endast kombinationer (U_1, U_2) på eller under kurvan PP är möjliga att uppnå.

Punkten A representerar en kombination av nyttofunktioner (U_1, U_2) . Det framgår av diagrammet att det är möjligt att uppnå kombinationer (U_1, U_2) , t ex i punkten B , där både U_1 och U_2 antar högre värden än i punkten A , där således inte tillståndet är paretooptimalt. Man kan konstatera att punkter under kurvan PP representerar tillstånd som inte är paretooptimala. Kurvan PP , den s k välfärdsgränsen, representerar de kombinationer av nyttofunktioner som svarar mot paretooptimala tillstånd.

Det finns alltså i allmänhet många paretooptimala tillstånd som är möjliga att uppnå. Av diagram A:1 framgår också att ett paretooptimalt tillstånd inte nödvändigtvis ger högre välfärd, enligt paretokriteriet, än ett tillstånd som inte är paretooptimalt. En övergång från t ex punkten A till punkten C ökar visserligen U_1 men minskar

samtidigt U_2 . Det finns emellertid alltid något paretooptimalt tillstånd som enligt paretokriteriet ger högre välfärd än ett tillstånd som inte är paretooptimalt. Det finns ju alltid någon del av välfärdsgränsen utanför vilken som helst punkt innanför densamma.

Vilka slags tillstånd bör då väljas framför andra? I välfärdsteorin brukar man göra värdeomdömet att det tillstånd bör väljas som enligt paretokriteriet ger högre välfärd. Detta värdeomdöme antas vara intressant eftersom man kan räkna med att nästan alla accepterar det. Enligt detta värdeomdöme finns det således alltid något paretooptimalt tillstånd som bör väljas framför varje tillstånd som inte är paretooptimalt. Det är därför av intresse att studera vad som karakteriserar paretooptimala tillstånd för att få en uppfattning om hur sådana tillstånd kan uppnås.

A.2 Kriterier för paretooptimalitet

Från paretokriteriet kan vissa andra kriterier härledas som måste vara uppfyllda för att ett tillstånd skall vara paretooptimalt. Det gäller effektivitet inom produktionen, effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna och effektivitet i urvalet av varor som skall produceras. Dessa kriterier diskuteras nedan och åskådliggörs i det fall då det endast finns två konsumenter 1 och 2, två varor X och Y samt två produktionsfaktorer A och B ¹.

A.2.1 Effektivitet inom produktionen

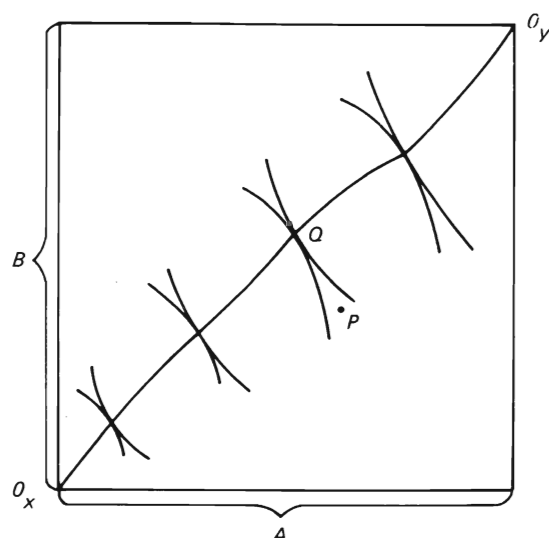
Kriteriet för effektivitet inom produktionen är att fördelningen av produktionsfaktorer skall vara sådan att det inte är möjligt att öka produktionen av någon vara utan att samtidigt minska produktionen av minst en annan vara.

Antag att tillgångarna på produktionsfaktorer är givna, A och B , och det gäller att fördela dessa mellan produktionen av varorna X och Y . Detta åskådliggörs i diagram A:2. Den horisontella sidan i diagrammet är lika med A och den vertikala sidan lika med B . Hörnet O_X är origo för ett system av isokvanter för vara X och hörnet O_Y

¹ För det mer allmänna fallet med ett godtyckligt antal konsumenter, varor och produktionsfaktorer se t ex Intrilligator [1971].

origo för ett system av isokvanter för vara Y^1 . En fördelning av produktionsfaktorer som representeras av t ex punkten P är inte effektiv eftersom det finns fördelningar, t ex Q , där produktionen av både vara X och Y kan ökas. I de punkter där isokvanterna tangerar varandra är däremot produktionen effektiv. Förenas alla tangeringspunkter med en kurva erhålls en sk kontraktskurva. I tangeringspunkterna har isokvanterna samma lutning och därmed också samma marginella substitutionskvot, dvs $MRS_{BA}^X = MP_A^X / MP_B^X = MP_A^Y / MP_B^Y = MRS_{BA}^Y$.² Detta är således ett nödvändigt villkor för effektivitet inom produktionen.

Diagram A:2 Schematisk bild av effektivitet inom produktionen



Längs kontraktskurvan, från O_X till O_Y , ökar produktionsvolymen av X medan volymen av Y minskar. Sambandet mellan produktionsvolymen av X och av Y vid effektiv produktion brukar åskådliggöras med en transformationskurva, som anger de effektiva kombinationer av varor (X, Y) som kan produceras. I diagram A:3 har transformationskurvan antagits vara konkav.

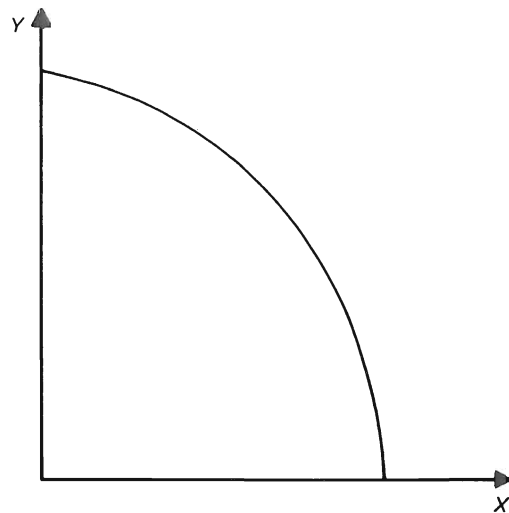
¹ Isokvant är en linje som sammanbinder alla kombinationer av produktionsfaktorer som ger samma produktion.

² Marginella substitutionskvoten, MRS_{BA}^X , anger hur mycket av produktionsfaktorn B som behövs om produktionsfaktorn A minskas med en enhet för att produktionen av vara X skall vara oförändrad.

Marginallproduktiviteten, MP_A^X , anger hur mycket produktionen av vara X ökar om insatsen av produktionsfaktorn A ökas med en enhet.

Lutningen på transformationskurvan kallas den marginella transformationskvoten, MRT_{YX} ¹. Det gäller att $MRT_{YX} = MP_A^Y / MP_A^X = MP_B^Y / MP_B^X$.

Diagram A:3 Schematisk bild av transformationskurvan



A.2.2 Effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna

En fördelning av varor mellan konsumenterna är effektiv om den är sådan att ingen konsument kan få det bättre utan att minst en annan konsument får det sämre.

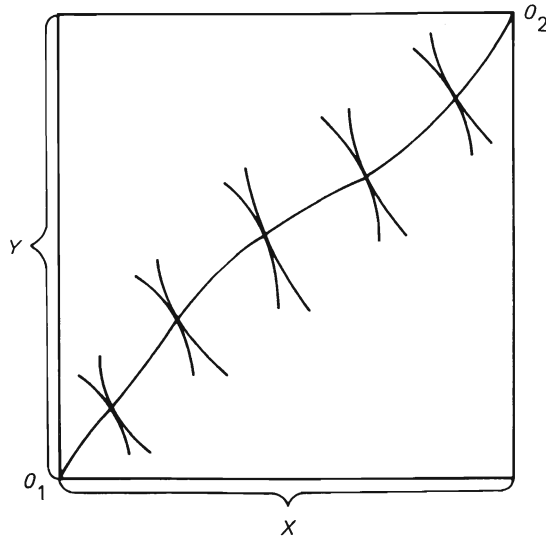
På liknande sätt som för effektivitet inom produktionen visas i diagram A:4 effektiviteten i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna. Isokvanterna har där ersatts med indifferenskurvor och de givna mängderna av produktionsfaktorer med givna mängder av varorna X och Y .² Effektiv fördelning mellan konsumenterna 1 och 2 uppnås liksom tidigare i tangeringspunkterna mellan de två systemen av indifferenskurvor, dvs på kontraktskurvan.

I tangeringspunkterna har indifferenskurvorna samma lutning, vilket innebär att de två konsumenternas marginella substitutionskvoter är

¹ Marginella transformationskvoten, MRT_{YX} , anger hur mycket av vara Y som erhålls om produktionen av vara X minskas med en enhet.

² Indifferenskurva är en linje som sammanbinder alla kombinationer av varor som ger individen samma nytta.

Diagram A:4 Schematisk bild av effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna



lika för de två varorna, dvs $MRS_{YX}^1 = MRS_{YX}^2$ ¹. Detta är ett nödvändigt villkor för effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna.

A.2.3 Effektivitet i urvalet av varor som skall produceras

För paretooptimalitet krävs effektivitet inom produktionen och effektivitet i fördelningen av varor och tjänster mellan konsumenterna. Dessutom måste produktionen inriktas efter konsumenternas preferenser.

Antag att $MRT_{YX} > MRS_{YX}$. Om produktionen av vara X minskas med en enhet kan produktionen av vara Y ökas med MRT_{YX} enheter. Enligt villkoret för effektivitet inom konsumtionen är den marginella substitutionskvoten mellan vara Y och vara X gemensam för konsumenterna, som således är villiga att avstå från en enhet av vara X för att få MRS_{YX} enheter av vara Y . Genom att omfördela produktionen kan emellertid konsumenterna få mer än MRS_{YX} enheter av vara Y om de avstår från en enhet av vara X . Minst en konsument kan således få det bättre utan att någon annan får det sämre. Den studerade

¹ Marginella substitutionskvoten, MRS_{YX}^1 , anger hur mycket av vara Y som behövs om vara X minskas med en enhet för att nyttan för individ 1 skall vara oförändrad.

olikheten är alltså inte förenlig med paretooptimalitet. Motsvarande resonemang kan genomföras om $MRT_{YX} < MRS_{YX}$. Ett nödvändigt villkor för effektivitet i urvalet av varor som skall produceras är alltså $MRT_{YX} = MRS_{YX}$.

Det finns emellertid en mängd olika fördelningar av produktionsfaktorer och varor som uppfyller de tre nödvändiga villkoren för paretooptimalitet. Vilken som väljs beror på önskemålen om inkomstfördelningen.

A.3 Ren konkurrens

Vid ren konkurrens uppfylls under vissa förutsättningar de nödvändiga villkoren för paretooptimalitet.¹ Antag att priserna på varorna X och Y samt produktionsfaktorerna A och B är P_X och P_Y respektive P_A och P_B . Enligt konsumtionsteorin anpassar sig nytto-maximerande konsumenter så att deras marginella substitutionskvot mellan Y och X blir lika med förhållandet mellan priserna. Eftersom alla konsumenter anpassar sig till samma priser gäller att $MRS_{YX}^1 = P_X/P_Y = MRS_{YX}^2$. Enligt produktionsteorin anpassar sig vinstmaximerande företag så att värdet av respektive produktionsfaktors gränsproduktivitet blir lika med faktorns pris:

$$P_X \cdot MP_A^X = P_A = P_Y \cdot MP_A^Y$$

$$P_X \cdot MP_B^X = P_B = P_Y \cdot MP_B^Y$$

Därför följer att

$$MRS_{BA}^X = \frac{MP_A^X}{MP_B^X} = \frac{P_A}{P_B} = \frac{MP_A^Y}{MP_B^Y} = MRS_{BA}^Y$$

$$MRT_{YX} = \frac{MP_A^Y}{MP_A^X} = \frac{MP_B^Y}{MP_B^X} = \frac{P_X}{P_Y} = MRS_{YX}$$

¹ För en redogörelse av dessa förutsättningar se t ex Graaf [1963].

Villkoren för paretooptimalitet är således uppfyllda under ren konkurrens. Detta resultat beror på att varken konsumenter eller företag kan påverka priserna under ren konkurrens utan måste anpassa sig till de priser som bestäms på marknaden. Priserna på varorna uttrycker konsumenternas marginella värderingar av dessa. Marginalkostnaderna för varorna mäter samhällets alternativkostnad för dessa, vilket man kan se genom att t ex beräkna marginalkostnaden för att producera vara X . Ökar man produktionen av X med en enhet genom att t ex använda mer av faktor A , så ökar åtgången av A med $1/MP_A^X$. Kostnaden ökar då med $MC_X = P_A/MP_A^X$, men eftersom $P_A = P_Y \cdot MP_A^Y$ så är $MC_X = P_Y \cdot MP_A^Y/MP_A^X = P_Y \cdot MRT_{YX}$. MRT_{YX} är den mängd av vara Y man måste avstå från om produktionen av vara X ökas med en enhet. Marginalkostnaden för vara X mäter alltså samhällets alternativkostnad, dvs värdet av vad samhället avstår från av andra varor när produktionen av X ökas.

Ett paretooptimalt tillstånd förutsätter således att priset på varje marknad överensstämmer med marginalkostnaden. Det är därför en prissättning baserad på marginalkostnaden brukar rekommenderas.

A.4 Konsumentöverskott och betalningsvilja

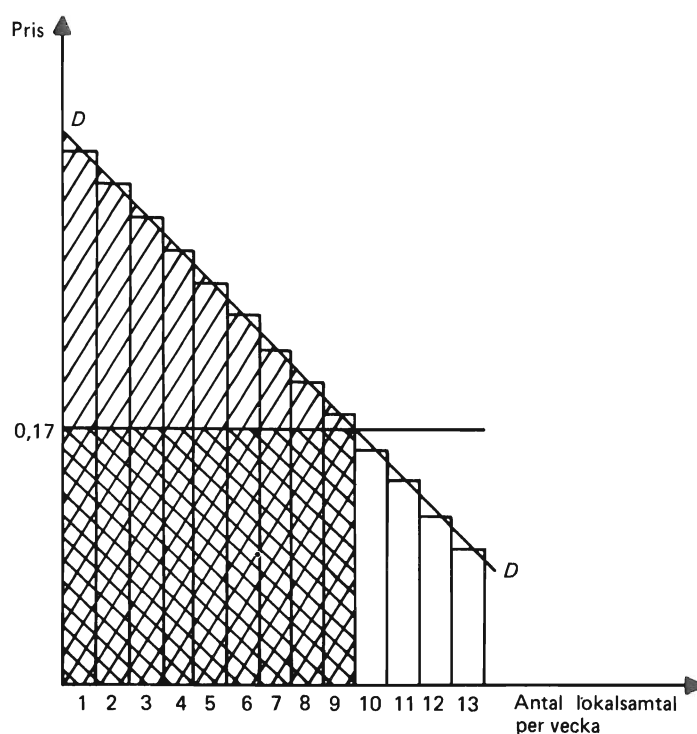
Detta avsnitt knyter inte direkt an till de föregående avsnitten. Begreppen konsumentöverskott och betalningsvilja används emellertid i analysen och det är därför lämpligt att förklara dem här. Konsumentöverskottet kan definieras som skillnaden mellan vad en konsument maximalt skulle vara villig att betala för en given mängd av en vara eller tjänst och det belopp han faktiskt betalar¹. Betalningsviljan kan definieras som det belopp en konsument maximalt skulle vara villig att betala för en given mängd av en vara eller tjänst.

Följande enkla exempel visar vad som menas med dessa begrepp. För att förenkla något bortser vi från den fasta abonnemangsavgiften och studerar dessutom endast efterfrågan på lokalsamtal. Antag att vi frågar en abonnent hur mycket han maximalt vore villig att betala

¹ Denna definition av konsumentöverskottet har formulerats av Marshall. Det finns emellertid flera möjliga definitioner. För en rigorös och utförlig behandling av begreppet konsumentöverskott se Arvidsson [1974].

för att få ringa endast ett lokalsamtal per vecka. Samma fråga kan ställas till abonnenten när det gäller ett andra lokalsamtal per vecka, ett tredje lokalsamtal per vecka, osv. Det belopp som abonnenten maximalt är villig att betala för dessa olika lokalsamtal per vecka visas av kolonnerna i diagram A:5. För ett givet pris på lokalsamtal efterfrågar abonnenten så många samtal att hans värdering av samtal på marginalen är lika med priset. Avgiften för lokalsamtal är för närvarande (1978) 0,17 kronor, vilket i detta exempel innebär att abonnenten efterfrågar nio lokalsamtal per vecka.

Diagram A:5 Schematisk bild av konsumentöverskottet och betalningsviljan



Åskådliggörs i diagram A:5 abonnentens efterfrågan med en jämn kurva istället för med kolonner, får vi efterfrågekurvan *DD*. Den streckade ytan i diagrammet, dvs ytan under efterfrågekurvan över prislinjen, representerar ett belopp som är lika med abonnentens konsumentöverskott. Abonnentens betalningsvilja representeras av den streckade plus den rutade ytan, dvs konsumentöverskottet plus det pris som betalas.

Konsumenten betalar alltså mindre än vad han är villig att betala, vilket förklarar beteckningen konsumentöverskott. Ytan under efterfrågekurvan brukar ofta användas som mått på konsumentöverskottets storlek. Det är emellertid egentligen inte den vanliga efterfrågekurvan som är relevant, utan den skompenserade efterfrågekurvan. Den senare beskriver endast prisförändringarnas substitutionseffekt medan den vanliga efterfrågekurvan beskriver både substitutions- och inkomsteffekten. Den vanliga efterfrågekurvan kan emellertid ibland användas som en approximation till den kompenserade. Detta är fallet om inkomsteffekten är liten, dvs när antingen inkomstelasticiteten är liten eller när varan eller tjänsten ifråga svarar för en liten del av konsumentens budget. För teletjänster torde båda dessa villkor vara uppfyllda och den vanliga efterfrågekurvan kunna användas som en god approximation till den kompenserade efterfrågekurvan.

Hittills har vi endast behandlat en enskild abonnents efterfrågan och det från efterfrågan härledda konsumentöverskottet. I praktiken är emellertid ofta de individuella efterfrågefunktionerna ofullständigt kända och man får estimerat aggregerade efterfrågefunktioner. Det kan visas att under vissa förutsättningar är det tillåtet att använda aggregerade efterfrågefunktioner på samma sätt som individuella efterfrågefunktioner¹. Aggregerade konsumentöverskott kan då härledas från aggregerade efterfrågefunktioner på samma sätt som individuella konsumentöverskott från individuella efterfrågefunktioner.

Ett ytterligare villkor för att det skall vara relevant att studera konsumentöverskott på aggregerad nivå är att man godtar den inkomstfördelning som råder. Man kan emellertid tänka sig att om inkomstfördelningen inte är godtagbar och om efterfrågan från olika grupper av individer är känd så kan dessa gruppers konsumentöverskott vägas samman på ett sätt som avspeglar önskemålen om en ändrad inkomstfördelning.

¹ Se t ex Green [1971].

BILAGA 1

FÖRTECKNING ÖVER ANVÄNDA EKONOMISKA BEGREPP

Betalningsvilja är det belopp en konsument maximalt skulle vara villig att betala för en given mängd av en vara eller tjänst. (Definition enligt Marshall.)

Egenpriselasticitet anger med hur många procent efterfrågan på en vara eller tjänst ändras när priset på denna vara eller tjänst höjs med en procent.

Externa effekter föreligger om en individs nyttofunktion eller ett företags produktionsfunktion innehåller inte bara faktorer som individen eller företaget själv bestämmer över, utan också faktorer som andra beslutsenheter bestämmer över.

Genomsnittskostnad eller styckkostnad är den genomsnittliga kostnaden per producerad enhet.

Indifferenskurva är en linje som sammanbinder alla kombinationer av varor som ger en individ samma nytta.

Inkomstelasticitet anger med hur många procent efterfrågan på en vara eller tjänst ändras när inkomsten höjs med en procent.

Irreversibilitet föreligger om det inte är möjligt att fritt minska den befintliga produktionskapaciteten.

Isokvant är en linje som sammanbinder alla kombinationer av produktionsfaktorer som ger samma produktion.

Kapitalintensitet är kvoten mellan kapitalbeståndet och antalet anställda.

Klumpsummeskatter bestäms oberoende av ekonomisk aktivitet i någon form och påverkar därför inte effektiviteten i resursanvändningen, t ex per capita-skatter.

Klumpsummetransfereringar bestäms oberoende av ekonomisk aktivitet i någon form och påverkar därför inte aktiviteten i resursanvändningen, t ex pensioner.

Konsumentöverskott är skillnaden mellan vad en konsument maximalt skulle vara villig att betala för en given mängd av en vara eller tjänst och det belopp han faktiskt betalar. (Definition enligt Marshall.)

Korspriselasticitet anger med hur många procent efterfrågan på en vara eller tjänst ändras när priset på en annan bestämd vara eller tjänst höjs med en procent.

Kort sikt i produktionsteorin är en tidsperiod under vilken en eller flera produktionsfaktorer inte kan varieras fritt.

Lång sikt i produktionsteorin är en tidsperiod under vilken samtliga produktionsfaktorer kan varieras fritt.

Marginalkostnad anger hur mycket kostnaden ökar om produktionen av en vara eller tjänst ökas med en enhet.

Marginalproduktivitet anger hur mycket produktionen av en vara eller tjänst ökar om insatsen av en produktionsfaktor ökas med en enhet.

Marginell substitutionskvot anger hur mycket av en produktionsfaktor som behövs om en annan produktionsfaktor minskas med en enhet för att produktionen av en vara eller tjänst skall vara oförändrad.

Marginell transformationskvot anger hur mycket av en vara som erhålls om produktionen av en annan vara minskas med en enhet.

Nyttofunktion eller preferensfunktion representerar en individs preferenser för olika konsumtionsalternativ.

Odelbarheter föreligger om det inte är möjligt att fritt öka produktionskapaciteten.

Paretokriteriet brukar formuleras som att en förändring av tillstånd ökar välfärden för en grupp individer om minst någon individs nytta ökar och ingen individs nytta minskar.

Paretooptimalt är ett tillstånd där varje förändring till ett annat möjligt tillstånd innebär att någon individs nytta minskar.

Peak-load prissättning är ett uttryck för prissättning då efterfrågan varierar och de varor eller tjänster som efterfrågas inte kan lagras i större utsträckning.

Priselasticitet är detsamma som egenpriselasticitet.

Second-best-problem eller näst-bästa-problem föreligger när det finns restriktioner för optimeringen så att det bästa optimum inte kan uppnås utan endast det näst bästa.

Stordriftsfördelar föreligger om styckkostnaderna är avtagande i det produktionsintervall man befinner sig.

Systemkostnader är kostnader som är förenade med prissättningen, t ex för att administrera ett prissystem och för att informera abonnenterna om priserna.

Transformationskurva är en linje som sammanbinder alla effektiva kombinationer av varor eller tjänster som kan produceras.

Trängselavgift är en avgift som eliminerar skillnaden mellan den samhälleliga och privatekonomiska marginalkostnaden vid trängsel.

Välfärdsgränsen är en linje som sammanbinder alla kombinationer av nyttofunktioner som svarar mot paretooptimala tillstånd.

LITTERATUR

- Anderberg, M. & Westerberg, S., 1970, Covariation of Traffic in an Alternative Routing, Network. Observations from Malmoe Transit Exchange. *Paper presented to the 6th International Teletraffic Congress, München, September 1970.*
- Arvidsson, G., 1974, On Consumers' Surplus and Allied Concepts, Especially in the Formulations of the Pareto Criterion, *Swedish Journal of Economics*, Vol. 76, September 1974.
- Auray, R.R., 1969, Discussion of »Marginal Cost Pricing of Telephone Calls» by S.C. Littlechild, Long Lines Department, American Telephone and Telegraph Company. *Paper presented at Public Utilities Seminar, Dartmouth College, September 1969.*
- Averch, H. & Johnson, L.L., 1962, Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint, *American Economic Review*, Vol. 52, December 1962.
- Bailey, E.E. & Malone, J.C., 1970, Resource Allocation and the Regulated Firm, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 1, Spring 1970.
- Baumol, W.J. & Bradford, J., 1970, Optimal Departure from Marginal Cost Pricing, *American Economic Review*, Vol. 60, June 1970.
- Baumol, W.J. & Klevorick, A.K., 1970, Input Choices and Rate-of-Return Regulation: an Overview of the Discussion, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 1, Spring 1970.
- Bleaney, M.F., 1975, A Revision of the Econometric Model of Local Telephone Calls, *Report No 58, Post Office, Statistics & Business Dept., T2 Division, July 1975.*
- Bohm, P., 1972, Estimating Demand for Public Goods: An Experiment, *European Economic Review*, Vol. 3, No. 2, 1972.

- Bohm, P.m.fl., 1974, *Transportpolitiken och samhällsekonomin*. Stockholm.
- Bruzelius, N., 1974, *Ekonomisk teori och värdet av tidsvinster i trafiken*, i P. Bohm, m.fl. [1974].
- Carr, J., 1973, *Demand and Cost: an Empirical Study of Bell Telephone of Canada*, i H.E. English (ed.) [1973].
- Davis, H.E., Caccappolo, G.J. & Chaudry, M.A., 1973, An Econometric Planning Model for American Telephone and Telegraph Company, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, Spring 1973.
- Dobell, A.R., Taylor, L.D., Waverman, L., Liu, T-H & Copeland, M.D.G., 1972, Telephone Communications in Canada: Demand, Production and Investment Decisions. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 3, Spring 1972.
- Ekberg, S., 1966, *Kompendium i Teletrafiksystem Allmän Kurs*. Stockholm.
- English, H.E. (ed.), 1973, *Telecommunications for Canada*. Ontario.
- Garfinkel, L., 1977, Planning for a Transition in Pricing of Basic Exchange Service. *Paper presented at the Public Utilities Forecasting Conference*. Bowness-on-Windermere, U.K., March 1977.
- Graaf, J. de V., 1963, *Theoretical Welfare Economics*. Cambridge; omtryck av upplagan från 1957.
- Green, J., 1971, *Consumer Theory*. London.
- Henderson, P.D., 1965, Notes on Public Investment Criteria in the United Kingdom. *Bulletin of the Oxford University of Economics and Statistics*, Vol. 27. Ingår även i R. Turvey (ed.) [1968b].
- Intrilligator, M.D., 1971, *Mathematical Optimization and Economic Theory*. New Jersey.
- Jacobaeus, C. m.fl., 1976, Teletekniskt skapande 1876–1976, *LM Ericsson 100 år*, band III. Örebro.
- Jorgenson, D.W., 1963, Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review*, Vol. 53, May 1963.

- Kjellén, B., 1974, Marginalkostnadsprissättning och telefonsamtalsavgifter. *Seminarieuppsats i företagsekonomi vid Stockholms Universitet, Vårterminen 1974.*
- Littlechild, S.C., 1970a, Marginal-Cost Pricing with Joint Costs. *Economic Journal*, Vol. 80, June 1970.
- 1970b, Peak-load Pricing of Telephone Calls. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 1, Autumn 1970.
- 1975, Two-part Tariffs and Consumption Externalities. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 6, Autumn 1975.
- Littlechild, S.C. & Rousseau, J.J., 1975, Pricing Policy of a U.S. Telephone Company. *Journal of Public Economics*, Vol. 4, No. 1, 1975.
- Marglin, S.A., 1967, *Public Investment Criteria*. London.
- Mathewson, G.F. & Quirin, G.D., 1972, Metering Cost and Marginal Cost Pricing in Public Utilities. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 3, Spring 1972.
- Mishan, E.J., 1971, *Cost-Benefit Analysis*. London.
- Mossler, E., 1975, Peak-load Pricing på automatiska rikssamtal. *Uppsats i förvaltningsekonomi vid Handelshögskolan i Stockholm, Våren 1975.*
- 1976, Prisdifferentiering av rikssamtal. *Tele*, Nr 2 1976.
- Mäler, K-G., 1971, *Kompendium i allokeringsteori*, 2:a utkast. Juli 1969. Handelshögskolan i Stockholm.
- Niklasson, H. & Söderström, L., 1970, *Välfärdsteori och ekonomisk politik*. Lund.
- Palm, C., 1970, *Table of the Erlang Loss Formula*, fourth edition. Stockholm.
- Pousette, T., 1976, Efterfrågan på telefontjänster och telefoner. En ekonometrisk studie. *Forskningsrapport nr 6*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm.

- Reinholdsson, S., Tånge, I. & Wikell, G., 1967, Studies on Subscribers' Dialling in International Automatic Traffic. *Het PTT-Bedrijf*, Deel XV, Mei 1967.
- Short, J.A., 1976, Long Range Social Forecasts: Congestion and quality of service. *Long Range Intelligence Bulletin 10*, Post Office Telecommunications, April 1976.
- SOS, Televerket, Televerkets Centralförvaltning, Stockholm, årlig.
- SOU, 1973:32, Vägtrafiken – kostnader och avgifter. Vägkostnadsutredningen. Stockholm.
- Squire, L., 1973, Some Aspects of Optimal Pricing of Telecommunications, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, Autumn 1973.
- Statistiska meddelanden*, N 1972:44, Input-outputtabeller för Sverige 1968. Statistiska Centralbyrån. Stockholm.
- Telefontaxeutredningen, 1971; se »Televerkets författningssamling», serie A:23 nedan.
- 1975; se »Televerkets författningssamling», serie A:29 nedan.
- Televerket, 1967a, *Landets indelning i förmedlingsområden och telefontrafikens dirigerings*, Sua 378. Stockholm 1967.
- 1967b, *Differentierad automattaxa*. Televerkets Centralförvaltning, PM 1967-12-07.
 - 1970a, *Kostnadsberäkning för fyra alternativa fakturerings-system*. Televerkets Centralförvaltning, Rörelsemedelsgruppen, PM 1970-08-10.
 - 1970b, *Tumbaundersökningen nr 1 och 2*. Rapport Dtk 42 70/03A. Stockholm 1970-08-20.
 - 1971, *Analys av redovisade resultat angående trafikökning vid taxesänkning*. Televerkets Centralförvaltning, Driftsavdelningen, Dpt 2, PM 1971-02-24.
 - 1972, *Förslag till ilsamtal i helautomatisk inländsk telefontrafik*. Televerkets Centralförvaltning, PM 1972-02-21.

- 1974a, *Synpunkter på spärningsnormer*. Televerkets Centralförvaltning, Utvecklingsavdelningen, Systemtekniska sektionen, PM 1974-01-09.
- 1974b, *Kostnader för lokalsamtal, landssamtal, rikssamtal och abonnemang*. Televerkets Centralförvaltning, Skrivelse till 1969 års telefontaxeutredning, PM 1974-12-18.
- 1975, *Rapport från studieresor 1973/74 rörande telefontaxor*. Televerkets Centralförvaltning, Skrivelse till 1969 års telefontaxeutredning, PM 1975-01-20.
- 1976a, *Televerkets nuvarande principer för taxesättning*. Televerkets Centralförvaltning, PM 1976-06-08.
- 1976b, *Fördelningsundersökningar med hjälp av ny trafikavläsare*. Televerkets Centralförvaltning, MÄRG-gruppen, PM 1976-06-17.
- 1976c, *Marknadssegmentering lägesrapport*. Televerkets Centralförvaltning, Marknadsavdelning telefon, Marknadsanalyssektionen, PM 1976-12-20.
- 1977, *Förslag till åtgärder för uppföljning av eventuella förändringar i trafikbilden vid taxemläggning enligt taxeutredningens förslag*. Televerkets Centralförvaltning, PM 1977-02-03.

Televerkets författningssamling, serie A:23, 1971, *Regional utjämning av telefonkostnaderna*. Betänkande avgivet av 1969 års telefontaxeutredning, Stockholm.

- serie A:24, 1976, *Servicestatistik 1975/76*. Televerkets Centralförvaltning, Stockholm.
- serie A:29, 1975, *Enhetstaxa för kortväga telefonsamtal samt nedsatt kvälls- och veckoslutstaxa*. Betänkande avgivet av 1969 års telefontaxeutredning, Stockholm.
- serie A:30, 1977, *Utvecklingsstatistik 1977*. Televerkets Centralförvaltning, Stockholm.

Turner, W.M., 1975, *CEPT Study of the Growth of Telephone Service*. Report by United Kingdom, Telecommunications Headquarters Marketing Department, British Post Office, February 1975.

- Turvey, R., 1968a, *Optimal Pricing and Investment in Electricity Supply*. Oxford.
- (ed.), 1968b, *Public Enterprise*. Bungay, Suffolk.
- 1971, *Economic Analysis and Public Enterprises*. Oxford.
- Vickery, W., 1971, Responsive Pricing of Public Utility Services. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 2, Spring 1971.
- Walters, A.A., 1961, The Theory and Measurement of Marginal Private and Social Costs of Highway Congestion. *Econometrica*, Vol. 29, October 1961.
- 1968, *The Economics of Road User Charges* (IBRD). Baltimore.
- Waverman, L., 1973, The Demand for Trunk Telephone Services in Great Britain. *Paper presented at the Public Economics Workshop, University of Essex, July 1973*.
- Williamson, O., 1966, Peak-load Pricing and Optimal Capacity Under Indivisibility Constraints. *American Economic Review*, Vol. 56. Ingår även i R. Turvey (ed.) [1968b].
- Yatrakis, P.G., 1972, Determinants of the Demand for International Telecommunications, *Telecommunication Journal*, Vol. 39, 1972.

Utgivna publikationer

Fullständig förteckning över utgivna skrifter kan erhållas på begäran.

Publikationer på engelska

1978

The Interaction of Migration, Income, and Employment in Sweden. Åke Dahlberg and Bertil Holmlund. Booklet No. 93. 8 pp.

Internal Labor Migration in Sweden. Bertil Holmlund and Åke Dahlberg. Booklet No. 89. 9 pp.

The Importance of Technology and the Permanence of Structure in Industrial Growth (eds B Carlsson, G Eliasson, I Nadiri). IUI Conference Reports 1978:2. 237 pp.

A Micro-to-Macro Model of the Swedish Economy (ed G Eliasson). IUI Conference Reports 1978:1. 240 pp.

Publikationer på svenska

1978

Teletjänster — priser och investeringar. En samhällsekonomisk studie. Tomas Pousette. 172 s.

Arbetslöshet och lönebildning i ett regionalt perspektiv. Bertil Holmlund. Småtryck nr 92. 40 s.

Löneskillnaderna mellan män och kvinnor — en ekonometrisk analys. Siv Gustafsson. Småtryck nr 91. 15 s.

Ändringar i Sveriges roll i den internationella arbetsfördelningen. Bertil Lindström. Småtryck nr 90. 20 s.

Teknisk utveckling och produktivitet i energiomvandlingssektorn. Anders Grufman. 186 s.

Industrins tillväxt och långsiktiga finansiering. Lars Wohlin och Bo Lindörn. Småtryck nr 86. 62 s.

Skattepolitisk resursstyrning och inkomstutjämning. En analys av företagsbeskattning och indirekt beskattning. Göran Normann och Jan Södersten. 197 s.

Teletjänster — priser och investeringar

En samhällsekonomisk studie

Telekommunikationer har visat sig vara av avgörande betydelse för den industriella utvecklingen och för relationerna mellan människor. Den tekniska utvecklingen av telekommunikationer har varit mycket snabb under senare år.

Syftet med denna bok är att ange de principer för prissättning och investeringar som ger ett från samhällsekonomisk synpunkt effektivt utnyttjande av resurserna i telesektorn. Liknande problem gäller även andra sektorer som t ex vägtrafiken eller elkraftsförsörjningen. Inom varje område råder emellertid olika tekniska och institutionella förhållanden och analysen måste därför anpassas till den särskilda sektor som studeras.

Den teoretiska diskussionen belyses av numeriska exempel som gjorts så verklighetstroga som möjligt. I boken skisseras också uppläggningsen av ett experiment med dygnsdifferentierade taxor som skulle ge televerket information om abonnenternas beteende vid större omläggningar av taxsystemet. Dessutom ges en utförlig beskrivning av efterfrågan, kostnaderna och den faktiska prissättningen i telesektorn.

Almqvist & Wiksell International, Stockholm
i distribution