
Forskningsrapport nr 6
1976

EFTERFRÅGAN PÅ TELEFON- TJÄNSTER OCH TELEFONER

En ekonometrisk studie

av
Tomas Pousette



INDUSTRIENS UTREDNINGAINSTITUT



INDUSTRIENS
UTREDNINGSIINSTITUT

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, *hedersordf.*

Direktör Erland Waldenström, *ordf.*

Tekn.dr Ingmar Eidem

Direktör Curt-Steffan Giesecke

Direktör Nils Holgerson

Direktör Rune Höglund

Direktör Axel Iveroth

Tekn. dr Curt Nicolin

Direktör Alde Nilsson

Direktör Åke Palm

Direktör Hans Stahle

Direktör Sven-Olov Träff

Direktör K. Arne Wegerfelt

Ekon.dr Lars Wohlin, *chef*

ADRESS

Industriens Utredningsinstitut

Grevgatan 34, Stockholm, Box 5037, 102 41 Stockholm 5

Tel 08-63 50 20

INDUSTRIENS UTREDNINGSSINSTITUT

TOMAS POUSETTE

EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER
OCH TELEFONER

En ekonometrisk studie

INNEHÅLL

Förord	5
Inledning	7
Kapitel 1. UTVECKLINGSTENDENSER PÅ MARKNADEN FÖR TELEFONER OCH TELEFONTJÄNSTER 1949-75	9
1.1 Utbud av telefoner och telefontjänster	9
1.1.1 Telefntaxesystemet	9
1.1.2 Kösituationen på telefonmarknaden	11
1.1.3 Telefontrafikens automatisering	12
1.2 Efterfrågan på telefoner	14
1.2.1 Efterfrågan på telefoner på aggregerad nivå	14
1.2.2 Efterfrågan på telefoner uppdelad på abonnentgrupper	16
1.2.3 Telefonbeståndets fördelning på abonnentgrupper	21
1.3 Efterfrågan på telefontjänster	22
1.3.1 Efterfrågan på telefontjänster på aggregerad nivå	22
1.3.2 Efterfrågan på telefontjänster uppdelad på abbonentgrupper	27
1.3.3 Efterfrågan på telefontjänster uppdelad på avstånds- klasser	29
Kapitel 2. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR AV EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER OCH TELEFONTJÄNSTER	31
2.1 Svenska undersökningar	31
2.2 Utländska undersökningar	33
2.3 Sammanfattning	38
Kapitel 3. MODELLANTAGANDEN	40
3.1 Utbudet av telefoner och telefontjänster	40
3.2 Efterfrågan på telefoner	42
3.3 Efterfrågan på telefontjänster	44
3.4 Sambandet mellan telefoner och telefontjänster	48
3.5 Förklarande variabler i modellen	49
3.5.1 Förklarande variabler för inkopplade telefoner	50
3.5.2 Förklarande variabler för annullerade telefoner	54
3.5.3 Förklarande variabler för telefontjänster	55

Kapitel 4. DEN EKONOMETRISKA MODELLEN	57
4.1 Modellens struktur och stokastiska egenskaper	57
4.2 Presentation av ekvationerna	58
4.3 Ekvationer för efterfrågan på telefontjänster	59
4.3.1 Telefontjänster inom Sverige	59
4.3.2 Telefontjänster från Sverige till utlandet	63
4.4 Sammanfattning av ekvationer för efterfrågan på telefontjänster	66
4.5 Ekvationer för efterfrågan på telefoner	68
4.5.1 Hushåll, inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder	68
4.5.2 Hushåll, annullerade huvudapparater i permanenta bostäder	71
4.5.3 Hushåll, inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder	74
4.5.4 Hushåll, annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder	76
4.5.5 Hushåll, inkopplade telefoner i fritidshus	77
4.5.6 Hushåll, annullerade telefoner i fritidshus	78
4.5.7 Privat näringsliv, inkopplade telefoner	80
4.5.8 Privat näringsliv, annullerade telefoner	82
4.5.9 Offentlig verksamhet, inkopplade telefoner	84
4.5.10 Offentlig verksamhet, annullerade telefoner	85
4.6 Sammanfattning av ekvationer för efterfrågan på telefoner	87
Kapitel 5. PROGNOSENER FÖR EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER OCH TELEFONER 1975-80	91
5.1 Förutsättningar för prognoserna	91
5.2 Alternativa prognoser	92
5.3 Efterfrågan på telefontjänster inom Sverige	95
5.4 Efterfrågan på telefontjänster från Sverige till utlandet	97
5.5 Efterfrågan på huvudapparater i permanenta bostäder	99
5.6 Efterfrågan på tillsatsapparater i permanenta bostäder	102
5.7 Efterfrågan på telefoner i fritidshus	106
5.8 Efterfrågan på telefoner i privat näringsliv	109
5.9 Efterfrågan på telefoner i offentlig verksamhet	112
5.10 Sammanfattning	115

Kapitel 6. EN FORTSATT ANALYS - KRAV PÅ STATISTIK OCH FÖRSLAG TILL ANALYSENS INRIKTNING	118
6.1 Orsaker till osäkerhet i ekvationerna	118
6.2 Förslag till förbättringar av televerkets statistik	119
6.3 Förslag till utvidgad ekonometrisk analys	122
6.4 Modellens användning	122
Appendix A. ALTERNATIVA MODELLER	124
A.1 Den ekonometriska modellens struktur	124
A.2 Jämförelse av OLS- och 3SLS-estimaterna	128
A.3 Jämförelse av OLS- och 3SLS-prognoserna	130
A.4 Prognosförmågans beroende av modellvariant	132
A.5 Sammanfattning	134
Bilaga 1. VARIABELFÖRTECKNING	135
Bilaga 2. EKVATIONSFÖRTECKNING	137
Bilaga 3. BETAKOEFFICIENTER	139
LITTERATUR	141

FÖRORD

På uppdrag av Televerket har Industriens Utredningsinstitut genomfört en undersökning av efterfrågan på telefoner och telefontjänster. Utredningen är tänkt som ett första steg i en vidare samhällsekonomisk analys av efterfrågan och utbud på Televerkets tjänster. Institutet redovisar i denna forskningsrapport resultatet av det hittillsvarande utredningsarbetet.

Utredningen behandlar efterfrågan på inrikes och utrikes telefonsamtal samt efterfrågan på telefoner från bostadsabonnenter, näringsliv och offentlig förvaltning. De prognoser som presenteras i rapporten baseras på en ekonometrisk analys av relativt aggregerade tidsserier över efterfrågan och dess bestämningsfaktorer. Denna analys ger en lärorik inblick i hur efterfrågan på telefontjänster och telefoner bestäms, men informationsinnehållet i de aggregerade tidsserierna är inte alltid sådant att man med någon större säkerhet kan förklara efterfrågan. Med nuvarande knappa statistik kan flera alternativa modeller framstå som ungefär lika rimliga. Detta innebär att den prognosmodell som använts i denna undersökning successivt kommer att behöva förändras och uppdateras allteftersom mer statistisk information blir tillgänglig och man vinner erfarenheter från prognosverksamheten med modellen.

Trots att en stor del av utredningsarbetet bestått i att sammanställa lämplig statistik har det inte varit möjligt att genomföra undersökningen på en så detaljerad nivå som hade varit önskvärd. På grund av bristande statistiskt underlag har t ex efterfrågan på samtal inte kunnat brytas ned på avståndsklasser och abonnentgrupper. Det har inte heller varit möjligt att inom undersökningens ram närmare undersöka t ex vilka abonnentkategorier som svarar för antalet nytecknade och annullerade abonnemang. Ett väsentligt resultat av undersökningen är således att den ger anvisning om på vilka punkter Televerket kan behöva komplettera sin interna statistik.

Utredningsman har varit civilekonom Tomas Pousette. Professor Anders Klevmarken har medverkat som handledare. Utredningen har genomförts i nära samarbete med avdelningsdirektör Ivar Lönnqvist och byrådirektör Gunnar Andersson vid statistikkontoret på Televerkets ekonomiska avdelning (Efs).

Stockholm i oktober 1976

Lars Wohlin

INLEDNING

Denna undersöknings huvudmål har varit att göra prognoser över utvecklingen av antalet samtalsmarkeringar och antalet telefoner. Studien är således begränsad till konventionell telekommunikation. Prognoserna avser perioden 1975-80. Den relativt korta prognosperioden gör att den tekniska utvecklingen inom telekommunikationsområdet kan antas påverka efterfrågan på telefontjänster och telefoner i mindre utsträckning.

Den ekonometriska metod som används i undersökningen är regressionsanalys. Studien bygger på tidsserier för perioden 1949-74. En 25-årsperiod har ansetts nödvändig för att få en uppfattning om efterfrågans långsiktiga utveckling. Det behövs också ett betydande antal observationer för att kunna använda mer än ett fåtal förklarande variabler.

Teletaxorna fastställs av staten och det sker således inte någon prisbildning på marknaden i vanlig ekonomisk mening. Detta har bidragit till att priserna på telefontjänster och telefoner betraktas som exogena variabler i den ekonometriska modellen. Analysen av marknaden för telefontjänster och telefoner har därför koncentrerats till efterfrågesidan.

Efterfrågan på telefontjänster och telefoner har delats upp så mycket som den tillgängliga statistiken tillåter. En uppdelning av de studerade variablerna ger en detaljerad information om vilka faktorer som påverkar utvecklingen av telefontrafik och telefoninnehav samt om sambanden mellan dessa faktorer. Precisionen i de prognoser som görs kan också förbättras jämfört med en undersökning på mer aggregerad nivå. Uppdelningen av efterfrågan på telefontjänster och telefoner ger dessutom en uppfattning om den statistik som behövs för en fortsatt analys, vilket varit ett viktigt delmål i undersökningen.

Ett väsentligt arbetsmoment i undersökningen har varit att kartlägga de viktigaste faktorer som påverkar efterfrågan på telefontjänster och telefoner samt samla in statistik över dessa. Då studien, som ovan nämnts, företagits på en relativt disaggregerad nivå har denna del av undersökningen varit omfattande och svaret för en betydande del av projektets tidsåtgång.

En bakgrund till den ekonometriska analysen ges i kapitel 1, där utvecklingstendenserna på marknaden för telefontjänster och telefoner be-

skrivs. Kapitel 2 ägnas åt en genomgång av vissa tidigare studier, såväl svenska som utländska, som behandlat efterfrågan på telefontjänster och telefoner. De antaganden som den ekonometriska modellen bygger på redovisas i kapitel 3. Valet av förklarande variabler diskuteras också i detta kapitel. Två olika antaganden om samvariationen mellan residualerna i olika ekvationer har gjorts i modellen. De resultat som presenteras i kapitel 4 bygger på antagandet att residualerna i olika ekvationer är oberoende. Den estimationsmetod som använts är vanlig minsta kvadratmetod tillämpad på varje ekvation separat. I appendix A redovisas estimationsresultaten då residualerna inte längre antas vara oberoende. Den estimationsmetod som använts i detta fall är trestegsmetoden. I kapitel 5 redovisas prognosvärden för telefontjänster och telefoner baserade på de i kapitel 4 presenterade ekvationerna. Avslutningsvis diskuteras i kapitel 6 den statistik som kan behövas för en fortsatt ekonomisk analys.

KAPITEL 1

UTVECKLINGSTENDENSER PÅ MARKNADEN FÖR TELEFONER OCH
TELEFONTJÄNSTER 1949-75

Marknaden för telefoner och telefontjänster delas här upp på en utbuds- och en efterfrågesida. För utbudssidan begränsas framställningen till de aspekter som är av störst betydelse för denna undersökning. Taxesystemets uppbyggnad beskrivs kortfattat och den kösituation på marknaden för telefoner, som avgiftssättningen bidragit till att skapa, behandlas. Automatiseringen av telefonnätet och den förändring av utbudet på telefontjänster som denna medfört tas även upp.

Efterfrågesidan behandlas utförligare och för efterfrågan på telefoner presenteras statistik över inkopplade och annullerade telefoner uppdaterade på fem olika abonnentgrupper. Dessutom belyses de förändringar i olika abonnentgruppers andelar av det totala antalet telefoner som skett under den studerade perioden. Efterfrågan på telefontjänster delas upp på telefontrafik inom Sverige och från Sverige till utlandet. Slutligen kommenteras den statistik som finns för senare år över telefontrafikens fördelning på abonnentgrupper och avståndsklasser.

1.1 UTBUD AV TELEFONER OCH TELEFONTJÄNSTER

1.1.1 Telefontaxesystemet

Telekommunikationer i Sverige tillhandahålls av televerket, som är ett statligt affärsdrivande verk. Televerket har monopol på telefon-, telegraf- och telextrafiken. Priset på telefoner och telefontjänster fastställs av staten och prisbildningen sker således inte på marknader i vanlig ekonomisk mening. Det nuvarande telefontaxesystemet är uppbyggt kring tre huvudavgifter, nämligen en inträdesavgift, en fast abonnemangsavgift och en rörlig samtalsavgift. De olika avgifterna beskrivs kortfattat nedan¹ och deras utveckling under perioden 1949-75 visas i tabellerna 1-3.

¹ För en utförligare beskrivning av taxesystemet se t ex televerkets författningssamling serie A:29, s 15-17, som denna framställning bygger på.

Tabell 1. Inträdesavgift för huvud-, anknätnings- och sidoapparater 1949-75
Kronor, löpande priser

Datum för taxeändring	Huvudapparat		Anknätningsapparat (öppen el halvspärrad)		Sidoapparat (öppen eller halvspärrad)	
	<u>I n t r ä d e s a v g i f t</u>					
	före taxeändring	efter taxeändring	före taxeändring	efter taxeändring	före taxeändring	efter taxeändring
1955-12-17	200	300	75	100	50	70
1971-09-09	300	300	100	150	70	100

Tabell 2. Abonnemangsavgift för huvudapparat ansluten till automatisk
telefonstation 1949-75
Kronor, löpande priser

Datum för taxeändring	Abonnemangsavgift vid					
	taxa A		taxa B		taxa C	
	före taxeändring	efter taxeändring	före taxeändring	efter taxeändring	före taxeändring	efter taxeändring
1949-07-01	*	15	*	15	*	15
1951-07-01	15	23	15	22	15	18
1952-07-01	23	27,5	22	26,5	18	21,5
1963-04-01	27,5	28	26,5	27	21,5	22
1971-10-01	28	40	27	39	22	32

* Särskild abonnemangsavgift för telefoner anslutna till automatiska telefonstationer infördes 1949-07-01.

Anm.: Giltighetsområdena för de olika taxorna framgår av texten.

Tabell 3. Samtalsmarkeringsavgift 1949-75
Kronor, löpande priser

Datum för taxeändring	Markerings- avgift		Datum för taxeändring	Markerings- avgift	
	före taxeändring	efter taxeändring		före taxeändring	efter taxeändring
1951-07-01	0,04	0,05	1967-02-01	0,09	0,10
1952-07-01	0,05	0,06	1969-02-01	0,10	0,11
1957-04-01	0,06	0,07	1971-10-01	0,11	0,13
1964-07-01	0,07	0,08	1972-10-01	0,13	0,14
1966-04-01	0,08	0,09			

Inträdesavgiften varierar efter typ av telefonapparat men är i övrigt densamma i hela landet. Särskild avgift för lokalledning förekommer dock i undantagsfall, nämligen för ledning till fritidsbostad inom vissa områden i landet utan bofast befolkning. Ändringar av inträdesavgiften för de vanligast förekommande apparattyperna sker, som framgår av tabell 1, mycket sällan.

Abonnemangsavgiften utgår kvartalsvis och varierar också efter typ av telefonapparat. Den är dessutom differentierad efter geografiskt område i tre olika taxor, som kallas A, B och C. 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 i övrigt. De högre avgifterna i taxa A- och B-områden sammanhänger med att abonnenter i dessa områden har större lokal- och närsamtalsförmåner än abonnenter i taxa C-områden. Tidigare fanns också speciella taxor för abonnenter anslutna till manuella telefonstationer.

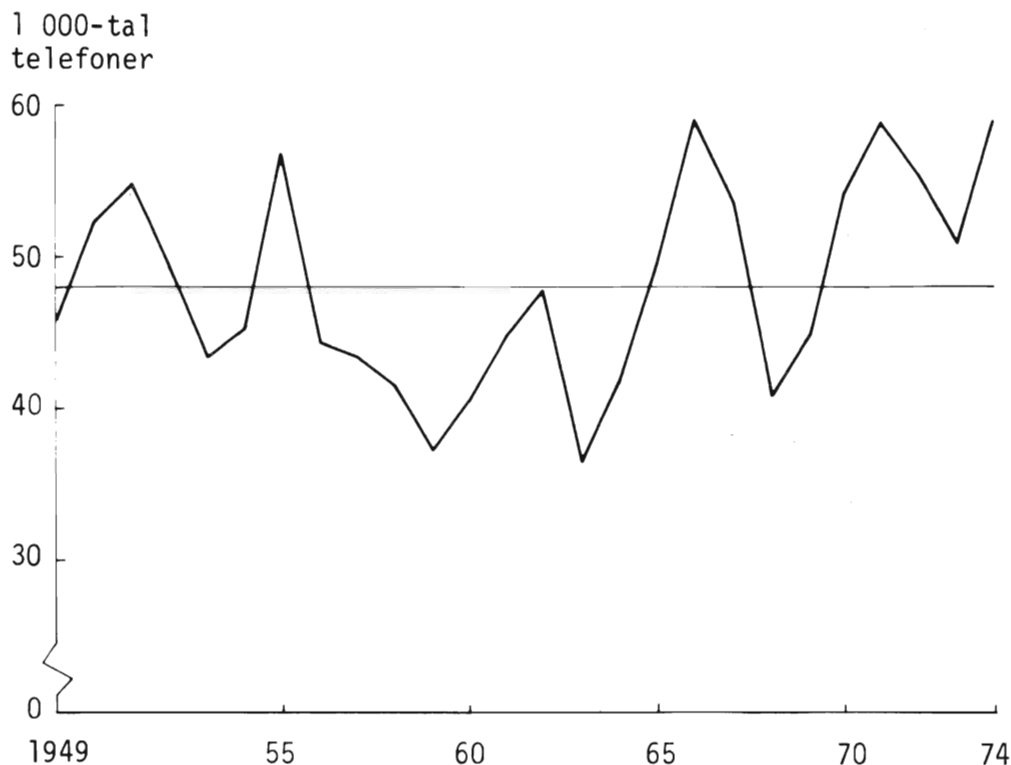
Samtalsavgiften, som mäts i markeringar, beror dels av samtalets längd, dels av adressapparatens belägenhet i förhållande till avgångsapparatens. Man skiljer mellan tre olika slags samtal, nämligen lokal-, när- och rikssamtal. Vid lokaltaxa utgår för varje samtal en markering oavsett samtalets längd. Vid närtaxa utgår en markering var nionde minut. För närvarande finns sju olika markeringsintervall för rikssamtal, från 180 sekunder till 10 sekunder.

Samtalsavgiften är den av de tre telefonavgifterna som ändrats oftast under den studerade perioden.

1.1.2 Kösituationen på telefonmarknaden

Priserna på telefoner och telefontjänster sätts, som ovan nämnts, genom beslut av staten. Prissättningen har bidragit till att en kösituation uppstått på telefonmarknaden. En annan orsak till kön är förmodligen att televerket successivt anpassar utbudet på telefoner till efterfrågan för att försöka undvika överkapacitet vid avmattning i telefonefterfrågan. Köns storlek varierar givetvis något mellan olika geografiska områden och även mellan olika tider på året. Det för hela landet i genomsnitt av månadsdata beräknade antalet ej effektuerade beställningar 1949-74 framgår av diagram 1. Kön har under denna period en genomsnittlig storlek på

Diagram 1. Ej effektuerade beställningar av telefoner 1949-74.
Genomsnitt av månadsdata



48 000 beställningar med lägsta värde 1963 (37 000) och högsta värde 1974 (59 000). Variationerna i kön är således inte av betydande storlek. Televerket tycks ha som mål att hålla köns storlek konstant i absoluta tal och inte i relation till antalet beställningar. Köns storlek i förhållande till det årliga antalet beställningar har stadigt minskat från 45 % 1949 till 16 % 1974.

Kvaliteten på statistiken över kön är inte helt tillfredsställande och det förekommer betydande korrigeringar i efterhand av antalsuppgifterna. De slutsatser som kan dras av statistiken får därför tas med viss reservation. Sakkunnig personal vid televerket har emellertid också uppfattningen att storleken på kön varit tämligen konstant under den period som studeras.

1.1.3 Telefontrafikens automatisering

I en beskrivning av utvecklingstendenserna under de senaste 25 åren på marknaden för telefoner och telefontjänster utgör automatiseringen av te-

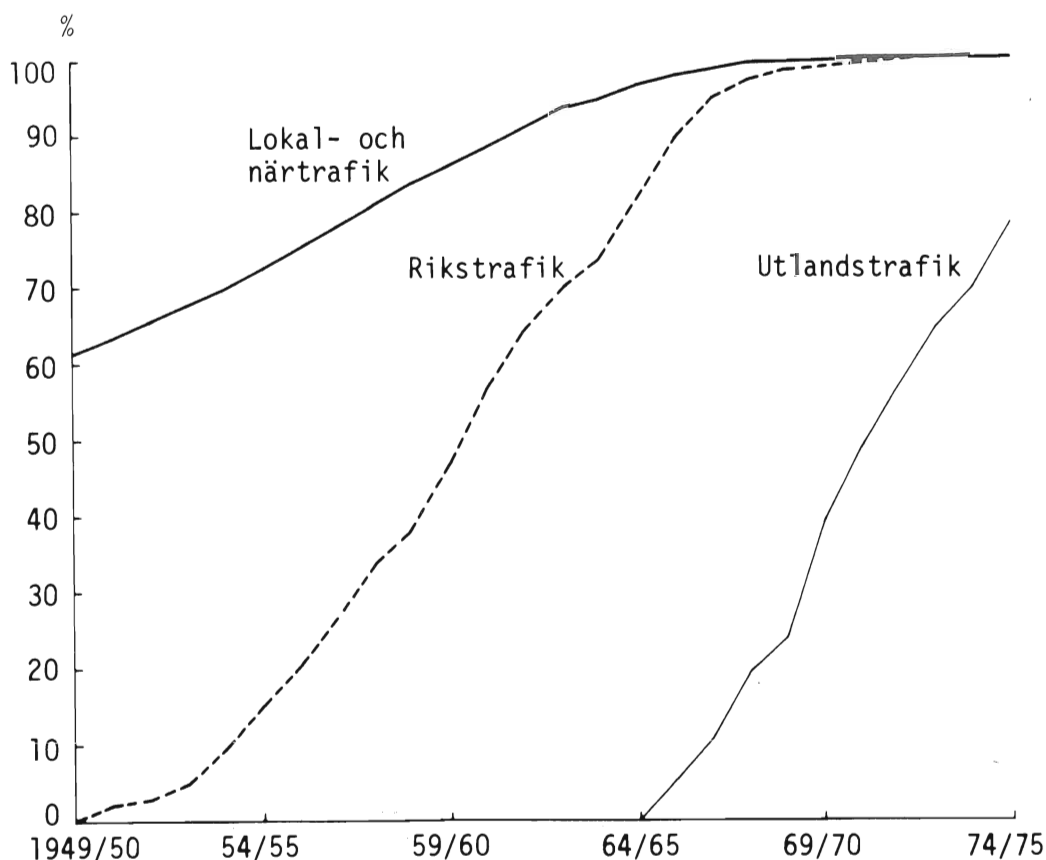
telefontrafiken en viktig del. Automatiseringen kan antas ha påverkat efterfrågan på såväl telefoner som telefontjänster positivt.

Lokaltrafiken började automatiseras i mitten av 1920-talet och 1949 var drygt 60 % av telefonapparaterna anslutna till helautomatiska telefontationer. Automatiseringsgraden visas i diagram 2. Automatiseringen av rikstrafiken inleddes 1949 då helautomatisk trafik blev möjlig mellan Norrköpings och Linköpings nätgrupper samt mellan Kristianstads och Sölvesborgs nätgrupper. Under 1950- och 1960-talen pågick sedan automatiseringen av det inhemska telefonnätet och i juni 1972 automatiserades de sista manuella stationerna, som var belägna i Arjeplogs riktnummerområde.

Automatisk telefontrafik från Sverige till utlandet blev möjlig i slutet av 1965, då abonnenter inom Stockholms riktnummerområde fick möjlighet att ringa helautomatiskt till Köpenhamns- och Oslo-områdena. Utlandstrafikens automatisering pågår fortfarande.

Automatiseringen av telefontrafiken kan tolkas som en höjning av kvaliteten på telefontjänster, främst genom kortare väntetider. Samti-

Diagram 2. Automatiseringsgraden för lokal- och närtrafik samt för rikstrafik och utlandstrafik 1949/50 - 1974/75.



dig som det blev lättare att ringa ökade abonnentens integritet. Vid omläggningen från manuell till automatisk trafik förändrades också tax-systemet och televerket har beräknat den genomsnittliga taxesänkningen till följd av automatiseringen till 33 % för rikssamtal.¹ Dessa faktorer tillsammans gör att automatiseringen bör ha bidragit till den starka ökningen av efterfrågan på telefontjänster och telefoner.

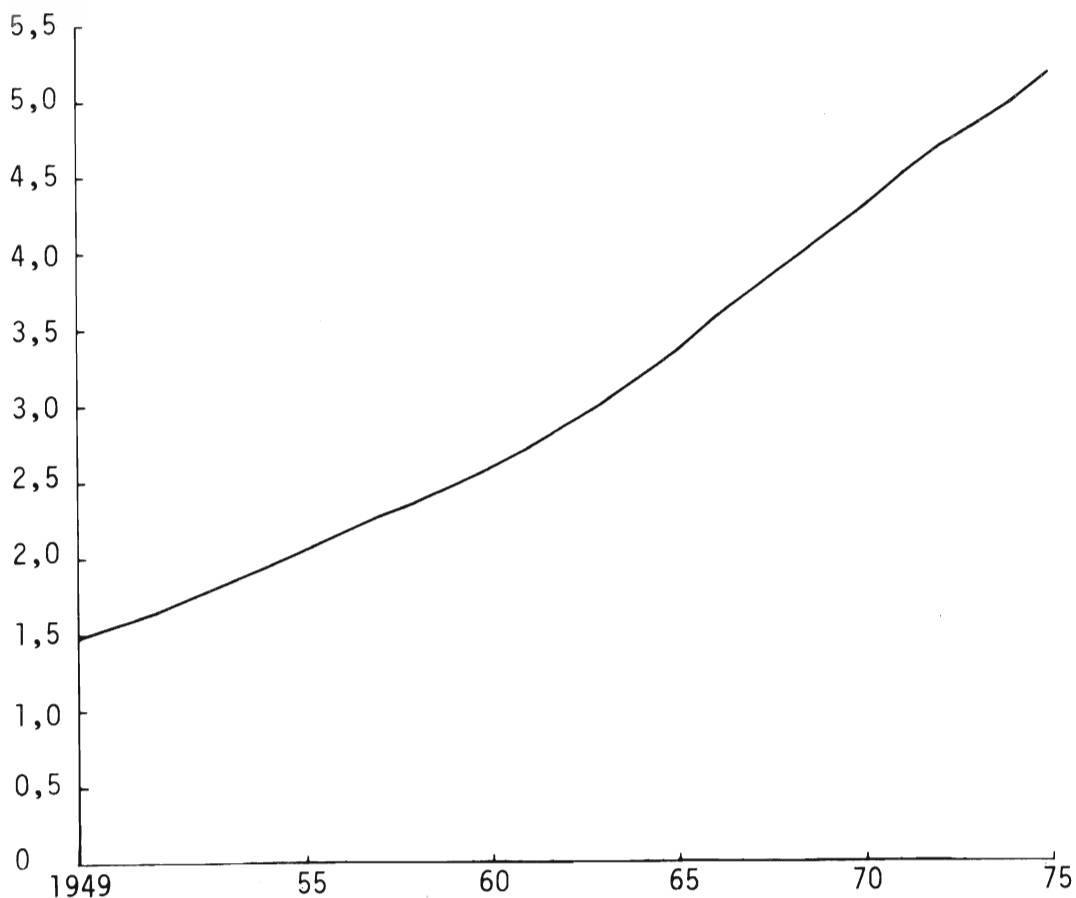
1.2 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER

1.2.1 Efterfrågan på telefoner på aggregerad nivå

Beståndet av telefoner har ökat stadigt under den studerade perioden. Det totala antalet telefoner har mer än trefaldigats, från 1,5 miljoner den 1/1 1949 till 5,2 miljoner den 1/1 1975, vilket framgår av diagram 3.

Diagram 3. Beståndet av telefoner 1949-75

Milj telefoner
vid årets
början

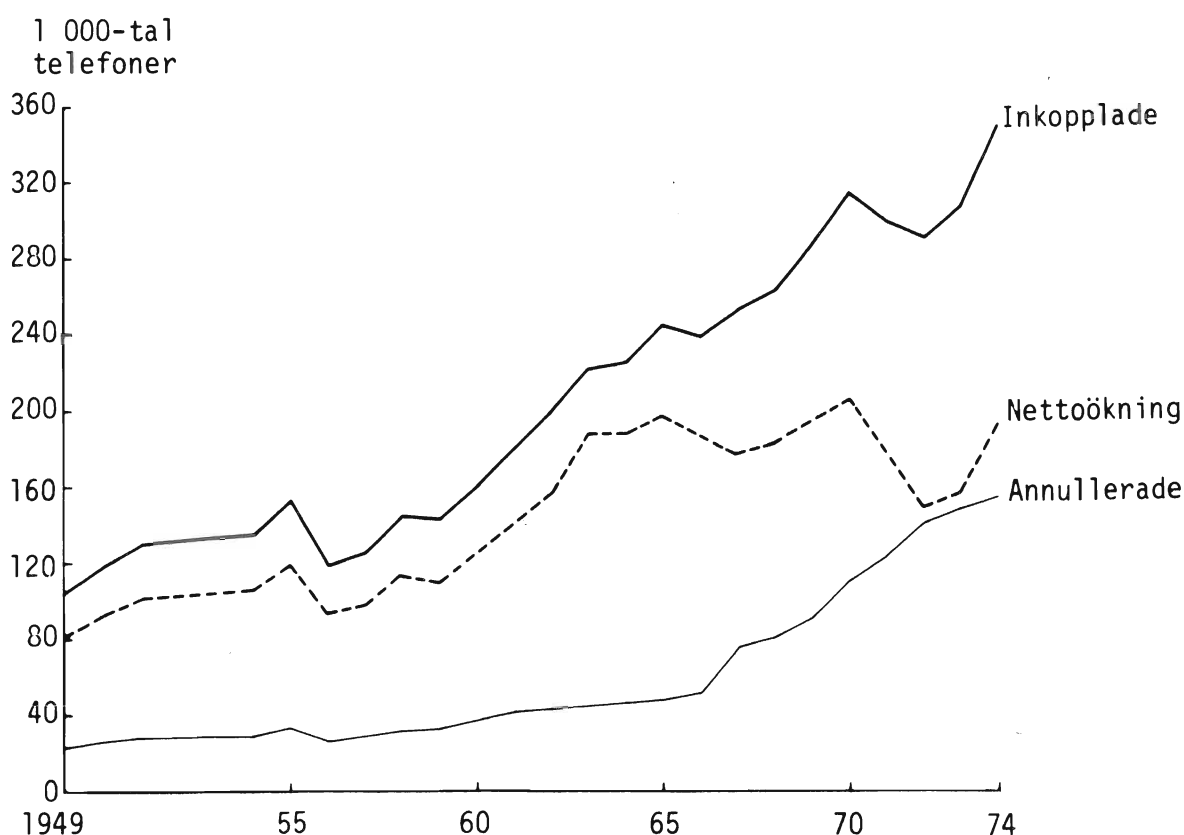


¹ Tell [1961].

I diagram 4 visas det årliga nettotillskottet av telefoner. Nettoökningen visar en svagt stigande trend 1949-54. Den starka ökningen 1955 sammanfaller i tiden med höjningen av inträdesavgiften i december detta år. Det är möjligt att många kände till avgiftshöjningen i förväg och därför ändrade en beställning de avsett göra 1956 till året före. 1956 sjunker nettoökningen väsentligt. Därefter följer en period på sju år då nettotillskottet av telefoner ökar kontinuerligt, med undantag för 1959. Särskilt under senare delen av denna period är ökningen stark. Vid mitten av 1960-talet sker en förändring i nettoökningens utveckling. Den snabba ökningen under 1960-talets första år stagnerar och nettotillskottet verkar stabiliseras på en genomsnittlig nivå av ca 180 000 telefoner per år. Vid denna nivå märks en tydligare konjunkturkänslighet än tidigare. Lågkonjunkturerna 1966-67 och speciellt 1971-73 verkar ha inflytande på nettoökningens förlopp.

Nettoökningen av antalet telefoner under ett år är definitionsmässigt lika med skillnaden mellan antalet inkopplade och antalet annullerade telefoner. En analys av inkopplingar och annulleringar i stället för av nettoökningen ger en mer detaljerad kännedom om utvecklingen av efterfrågan

Diagram 4. Nettoökning samt inkopplade och annullerade telefoner 1949-74



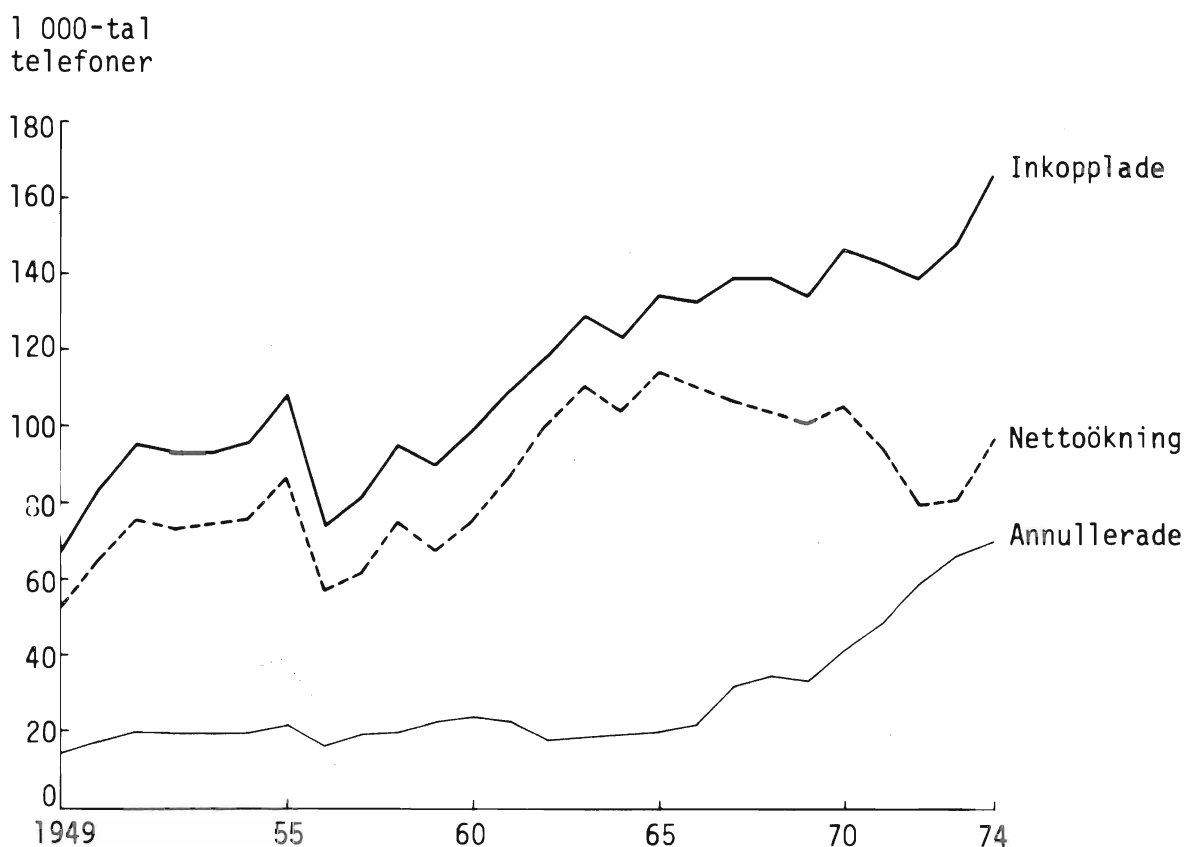
på telefoner. Av diagram 4 framgår att antalet annulleringar visar en svagt stigande tendens till mitten av 1960-talet. Kurvan för inkopplingar får därför i stort sett samma utseende som kurvan för nettoökningen. De senaste åtta åren visar emellertid antalet annulleringar en starkare ökning än tidigare. Under såväl hög- som lågkonjunkturår stiger antalet annulleringar markant. Kurvorna för antalet inkopplade telefoner och nettoökningen skiljer sig därför alltmer från varandra. Antalet inkopplingar uppvisar en ganska jämn ökning efter höjningen av inträdesavgiften 1955. Även för inkopplingar tycks emellertid en ökad känslighet för konjunkturläget märkas under senare år. Nedgången i efterfrågan under lågkonjunkturen 1971-72 sammanfaller också med höjningen av inträdesavgiften för bl a sido- och anknytningsapparater i september 1971.

1.2.2 Efterfrågan på telefoner uppdelad på abonnentgrupper

Vissa förändringar i efterfrågan på telefoner kan således konstateras vad gäller både inkopplingar och annulleringar. Den totala efterfrågan på telefoner kan ytterligare delas upp på olika abonnentkategorier. I denna undersökning har det varit möjligt att med hjälp av televerkets försäljningsstatistik särskilja tre huvudgrupper, nämligen hushåll, privat näringsliv och offentlig verksamhet. Hushållsabbonenternas efterfrågan har vidare delats upp på huvud- och tillsatsapparater i permanenta bostäder och telefoner i fritidsbostäder. För var och en av de fem grupperna kan inkopplingar och annulleringar särskiljas och dessa återges tillsammans med nettoökningen i diagrammen 5-9.

Uppgifterna om inkopplade och annullerade telefoner för olika abonnentgrupper har sammanställts från televerkets försäljningsstatistik endast för denna utredning och har inte funnits tillgängliga tidigare. Det finns därför anledning att kommentera denna statistik utförligt. Hushållens efterfrågan på inkopplade huvudapparater ökar starkt under koreaboomen 1950-51. De följande tre åren ligger efterfrågan kvar på 1951 års nivå för att sedan öka under 1955 inför höjningen av inträdesavgiften. Under det följande året faller efterfrågan kraftigt, vilket kan bero på avgiftshöjningen. Därpå följer en period av i stort sett jämn ökning i efterfrågan fram till mitten av 1960-talet. Antalet inkopplingar fortsätter sedan att stiga men ökningstakten avtar. Under 1974 kan dock en mycket stark ökning av antalet inkopplingar noteras.

Diagram 5. Nettoökning samt inkopplade och annullerade huvudapparater i permanenta bostäder 1949-74

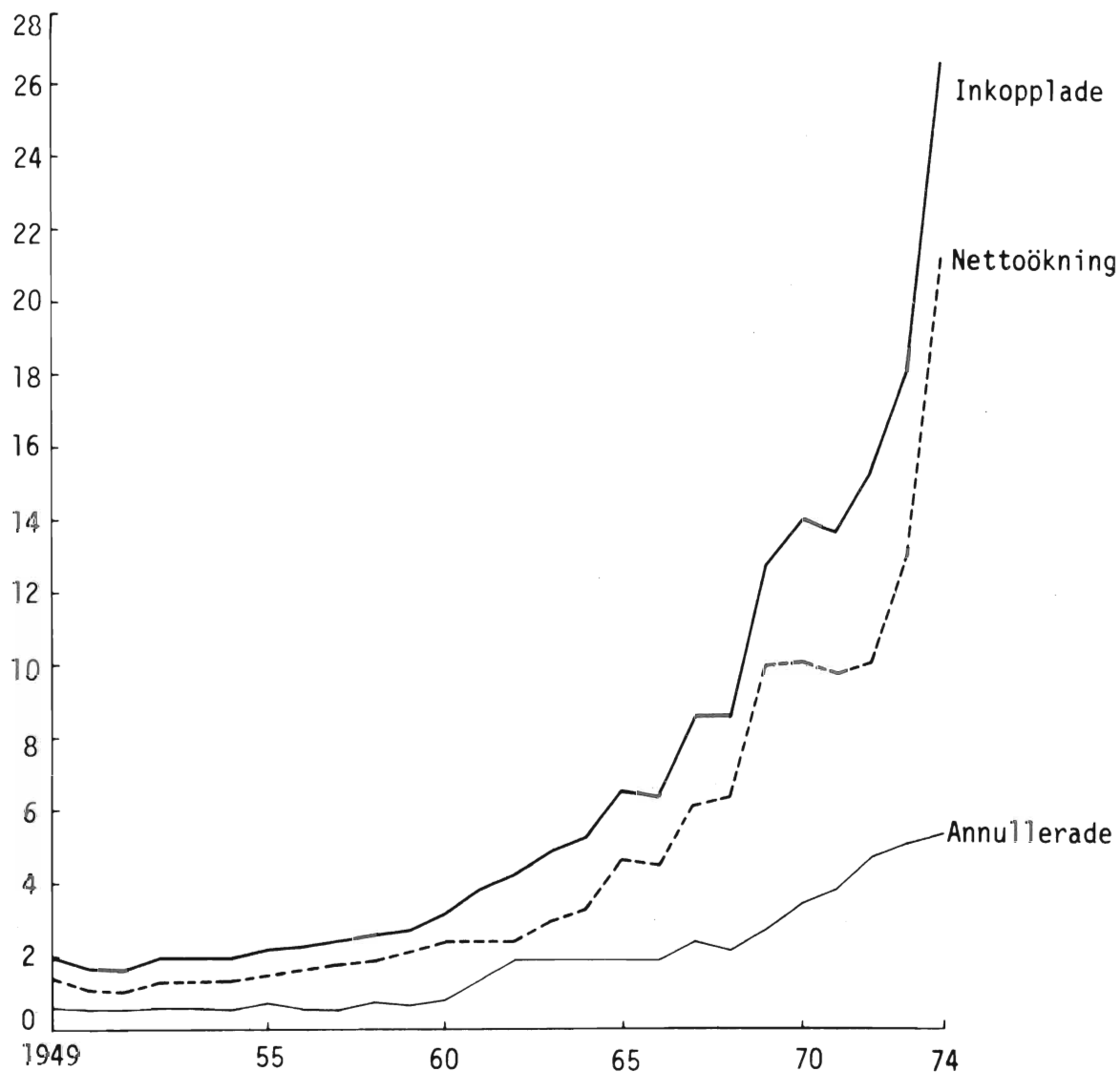


Antalet annullerade huvudapparater i hushåll utvecklas på liknande sätt som det totala antalet annulleringar. Fram till mitten av 1960-talet ligger antalet annulleringar på en nivå omkring 20 000 per år för att sedan öka och uppgå till 70 000 under 1974. Ökningen av antalet annulleringar är så pass kraftig för denna grupp att nettotillskottet visar en fallande trend från mitten av 1960-talet trots att antalet inkopplingar fortsatt att öka.

Antalet inkopplade tillsatsapparater i hushåll visar, till skillnad mot antalet huvudapparater, en exponentiell ökning. Vissa nedgångar i den stigande kurvan kan emellertid noteras för åren 1966, 1968 och 1971. För 1966 och 1971 kan en förklaring till nedgången vara avmattningen i konjunkturläget med en svag utveckling av privat konsumtion. Under det senare året höjdes också inträdesavgiften för sido- och anknytningsapparater. Svackan i antalet inkopplingar 1968 är svårare att förklara. Avgiftshöjningen 1955 tycks dock ha påverkat hushållens efterfrågan på tillsatsapparater mindre än efterfrågan på huvudapparater.

Diagram 6. Nettoökning samt inkopplade och annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder 1949-74

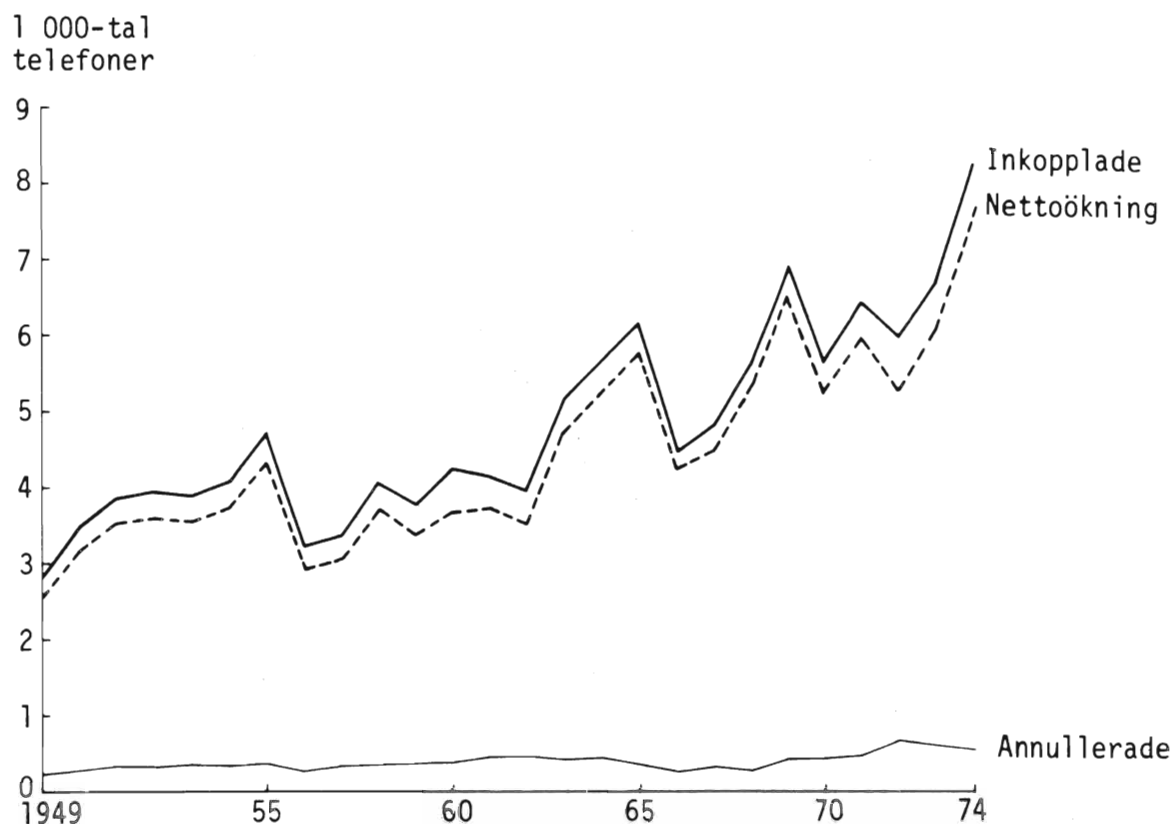
1 000-tal
telefoner



Utvecklingen av nettoökningen följer nära antalet inkopplade tillsatsapparater. Eftersom antalet annullerade tillsatsapparater uppvisar en avsevärt lägre ökningstakt än antalet inkopplingar, kommer de senare att dominera nettotillskottet.

Den tredje delgruppen bland hushållsabbonnenterna är telefoner i fritidshus. Dessa är nästan uteslutande huvudapparater, vilket kan märkas på uppgången av antalet inkopplingar 1955, före taxehöjningen, och nedgången 1956. Stora nedgångar för antalet inkopplingar kan också registreras 1956, som är ett lågkonjunkturår, och 1970 då konjunkturläget ändras

Diagram 7. Nettoökning samt inkopplade och annullerade telefoner i fritidshus 1949-74



från hög- till lågkonjunktur. Trots stora svängningar visar antalet inkopplade telefoner i fritidsbostäder en stigande trend. Annulleringarna ligger, till skillnad mot för de två tidigare grupperna, kvar på en låg nivå och visar ingen tendens att öka. Nettoökningen följer därför antalet inkopplingar mycket nära.

Efter att ha behandlat utvecklingen av hushållens efterfrågan på telefoner övergår vi nu till näringslivets efterfrågan. Ökningen i antalet inkopplade telefoner är måttlig till slutet av 1950-talet för att sedan gå in i ett mer expansivt skede som bryts först 1966-67. Därefter tycks konjunkturförloppet inverkan märkas med en kraftig ökning av inkopplingarna 1969-70 och en nedgång 1971-72. De två senaste åren sker en återhämtning, men antalet inkopplingar når 1974 fortfarande inte upp till 1970 års höga nivå.

Annulleringarna inom näringslivet ligger på en nivå av ca 7 000 per år under 1950-talet för att sedan öka starkt. De två senaste åren uppgår antalet till över 60 000 per år. Ökningen av antalet annulleringar, som varierat mycket år från år, tycks dock avta under de senaste åren. Det

Diagram 8. Nettoökning samt inkopplade och annullerade telefoner i privat näringsliv 1949-74

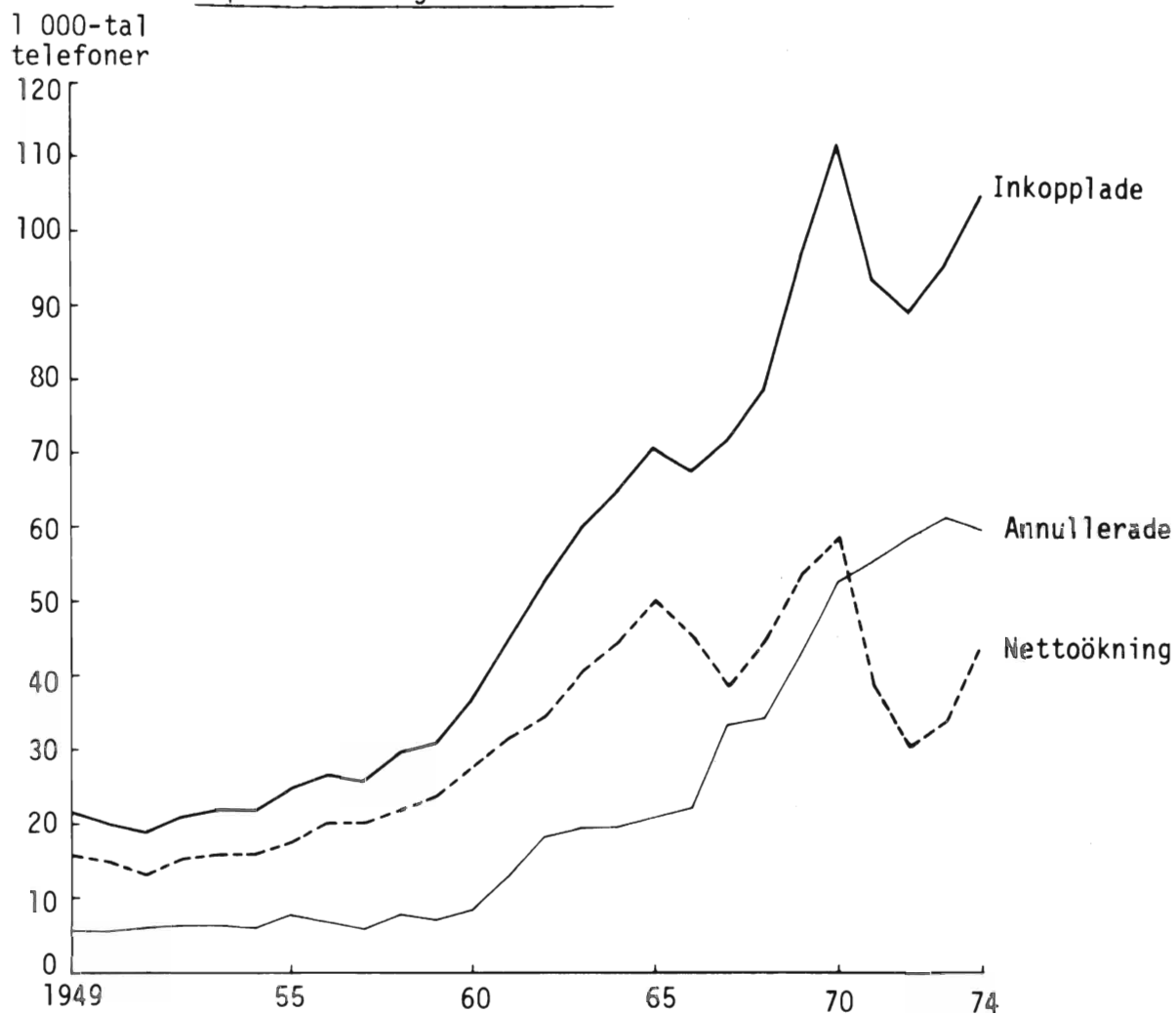
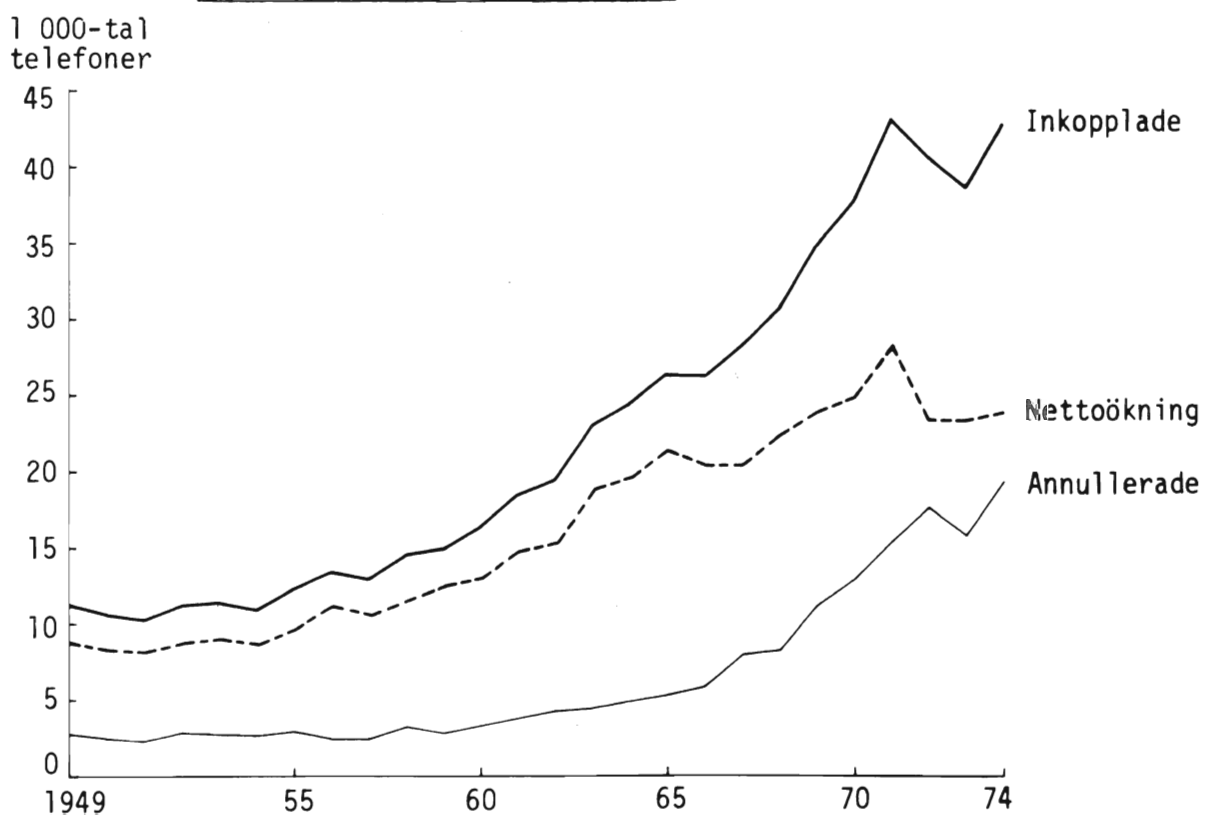


Diagram 9. Nettoökning samt inkopplade och annullerade telefoner i offentlig verksamhet 1949-74



ökade antalet annulleringar påverkar nettoökningen så att nedgången 1966-67 och 1970-71 blir större för nettotillskottet än för inkopplingarna. Efter att ha följt den stigande utvecklingen av inkopplingarna till mitten av 1960-talet avstannar ökningen i nettotillskottet till följd av de ökade annulleringarna. Utvecklingen de senaste tio åren karakteriseras av stora svängningar kring en i stort sett konstant nivå.

Den sista av de fem abonnentgrupperna är offentlig verksamhet. Kurvan för antalet inkopplingar visar ett jämnt förlopp med en tilltagande ökningstakt fram till 1971. Under 1972 och 1973 registreras en nedgång i antalet inkopplingar. Det senaste året ökar inkopplingarna sedan åter till 1971 års nivå.

Nettoökningen av antalet telefoner inom den offentliga sektorn följer utvecklingen av antalet inkopplingar till mitten av 1960-talet, då antalet annulleringar fortfarande är litet. Under de senaste tio åren ökar antalet annulleringar mer än tidigare men ökningen är fram till 1971 mindre än för antalet inkopplingar, varför nettotillskottet fortsätter att öka. Nedgången i antalet inkopplade telefoner 1972-73 medför emellertid att nivån på nettoökningen då är lägre än 1971. För de tre senaste åren ligger nettotillskottet på ca 23 000 telefoner per år.

1.2.3 Telefonbeståndets fördelning på abonnentgrupper

Det finns således vissa skillnader i efterfrågan på telefoner mellan de fem abonnentkategorier som studerats i föregående avsnitt. Olikheter i efterfrågan mellan abonnentgrupper avspeglas också i förändringar av telefonbeståndets fördelning på olika abonnentkategorier. I tabell 4 visas den årliga procentuella ökningstakten i antalet telefoner för fem olika grupper av abonnenter.

Ökningstakten för antalet telefoner i hushåll är lägre än ökningstakten för det totala antalet telefoner. Skillnaden i ökningstakt har också en tendens att bli större. Inom hushållssektorn avtar tillväxttakten för huvudapparater i permanenta bostäder, som är den antalsmässigt största gruppen. Från 5,7 % under perioden 1949-55 minskar den till ca 4,4 % och är sedan i stort sett konstant fram till 1970-75, då den ånyo minskar till ca 3,0 %. Ökningstakten för tillsatsapparater i hushåll är, speciellt under de senaste tio åren, mycket hög. För telefoner i fritidshus noteras däremot en kontinuerlig minskning i ökningstakten.

Tabell 4. Årlig procentuell förändring i antalet telefoner för olika abonnentgrupper 1949-75

Abonnent- grupp	1949- 55	1955- 60	1960- 65	1965- 70	1970- 75	1949- 75
Hushåll	5,7	4,4	4,8	4,4	3,4	4,6
därav:						
permanenta bostäder						
huvudapparat	5,7	4,3	4,8	4,3	3,0	4,5
tillsatsapparat	4,3	4,8	5,7	9,4	11,8	7,1
fritidsbostäder	8,9	6,1	5,5	5,3	4,8	6,3
Privat näringsliv	5,7	5,8	7,4	6,8	4,6	6,0
Offentlig verksamhet	6,3	5,9	6,5	6,3	5,4	6,1
Totalt	5,8	4,7	5,4	5,0	3,8	5,0

Antalet telefoner i privat näringsliv och offentlig verksamhet visar en likartad utveckling med en tillväxttakt som hela tiden ligger högre än eller lika med den för hushållssektorn. Den årliga ökningstakten för näringsliv och offentlig sektor är drygt 6,0 %. Av dessa två sektorer visar offentlig verksamhet den jämnaste utvecklingen av tillväxttakten för antalet telefoner. Inom båda grupperna märks dock en kraftig nedgång i ökningstakten under den senaste femårsperioden.

På grund av de olika ökningstakterna för antalet telefoner i skilda abonnentgrupper har telefonbeståndets sammansättning förändrats, vilket framgår av tabell 5. Hushållssektorns andel har minskat, medan andelarna för näringsliv och offentlig sektor ökat.

Uppdelningen av det totala antalet telefoner på inköpta och annuiterade samt på olika abonnentgrupper visar således på betydande skillnader i utvecklingen av efterfrågan på dessa delmarknader.

1.3 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER

1.3.1 Efterfrågan på telefontjänster på aggregerad nivå

Efter att ha beskrivit utvecklingen av efterfrågan på telefoner övergår vi till efterfrågan på telefontjänster. Förbrukningen av telefontjänster i automatisk trafik mäts av televerket i markeringar. För den tidigare

Tabell 5. Telefonbeståndets fördelning på abonnentgrupper 1949-75

Abonnent- grupp	Procent av beståndet vid årets början					
	1949	1955	1960	1965	1970	1975
Hushåll	76,7	76,5	75,3	73,3	71,2	69,8
därav						
permanenta bostäder						
huvudapparat	72,9	72,5	71,1	69,0	66,5	64,0
tillsatsapparat	1,8	1,6	1,6	1,7	2,0	3,0
fritidsbostäder	2,0	2,4	2,6	2,6	2,7	2,8
Privat näringsliv	15,5	15,4	16,2	17,7	19,3	19,9
Offentlig verksamhet	7,8	8,1	8,5	9,0	9,5	10,3
Totalt antal (1 000-tal)	1 467	2 055	2 587	3 359	4 295	5 178

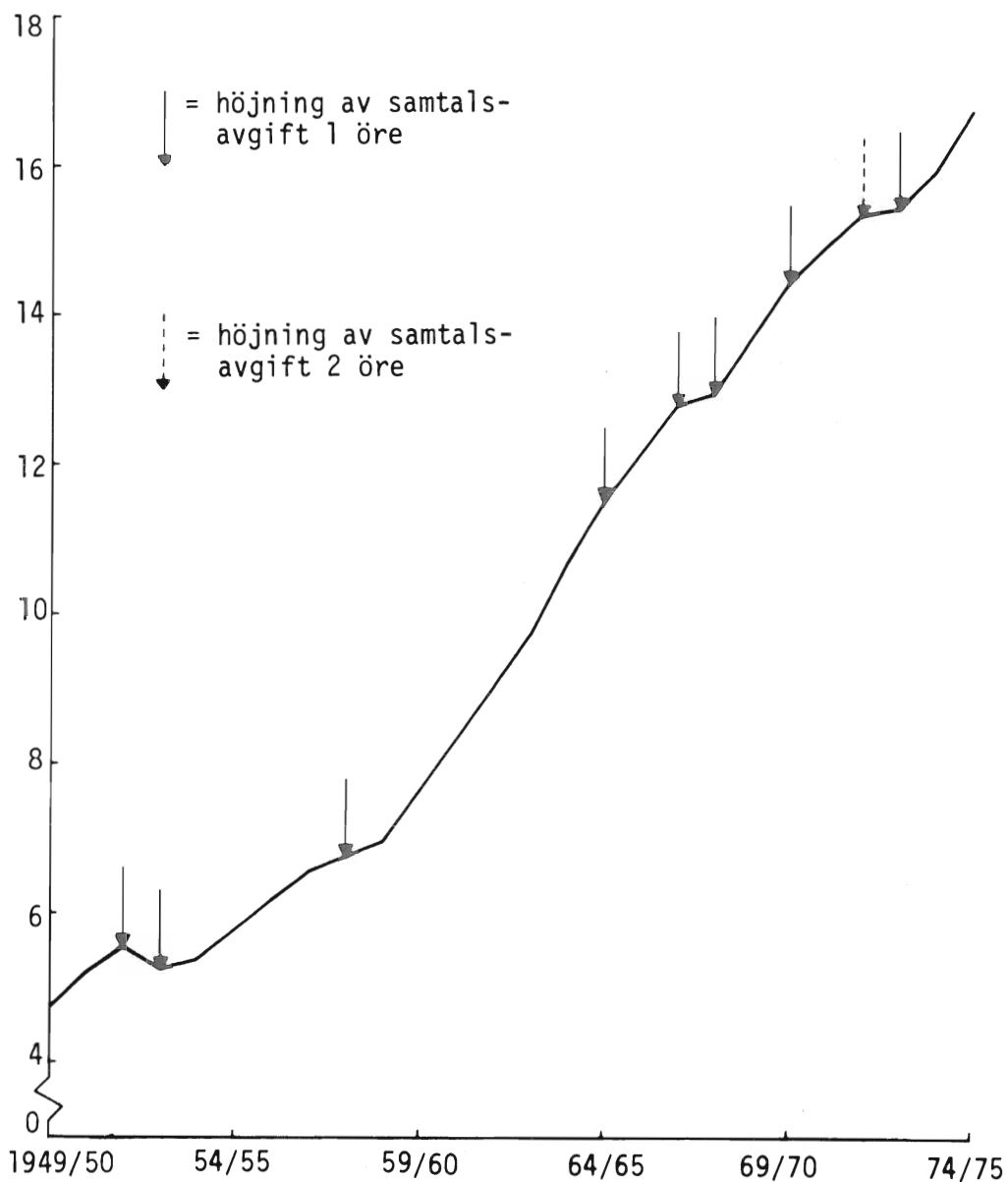
manuella telefontrafiken inom Sverige har antalet markeringar evalverats av televerket genom att intäkterna av manuell trafik dividerats med priset per markering. Den inrikes förbrukningen av markeringar har, som framgår av diagram 10, ökat avsevärt och mer än trefaldigats under den studerade perioden. Budgetåret 1974/75 uppgår förbrukningen inom landet till 16,8 miljarder markeringar jämfört med 4,8 miljarder 1949/50. Den årliga ökningstakten i förbrukningen 1949/50 - 1974/75 är 5,2 %. Ökningstakten har dock avtagit något under senare år och är 3,1 % 1969/70 - 1974/75 jämfört med 4,6 % 1964/65 - 1969/70 och 8,6 % 1959/60 - 1964/65.

Den inrikes förbrukningen av markeringar har ökat varje budgetår under den period som studeras med undantag av 1952/53 då en mindre nedgång skedde. Denna minskning i efterfrågan har liksom samtliga nedgångar i ökningstakten för markeringsförbrukningen ägt rum under budgetår då samtalsavgiften höjts. Däremot har inte efterfrågan på telefontjänster dämpats eller minskat alla budgetår då samtalsavgiften höjts. Det är främst när avgiften för samtal höjts mer än en gång under en relativt kort tidsperiod som det samtidigt observeras en avmattning eller minskning i förbrukningen av markeringar.

Telefontrafiken från Sverige till utlandet har också ökat starkt under den period som studeras, vilket framgår av diagram 11. Efterfrågan på telefontjänster från Sverige till utlandet uttrycks i diagrammet i mi-

Diagram 10. Antalet samtalsmarkeringar för telefontrafik inom Sverige 1949/50 - 1974/75

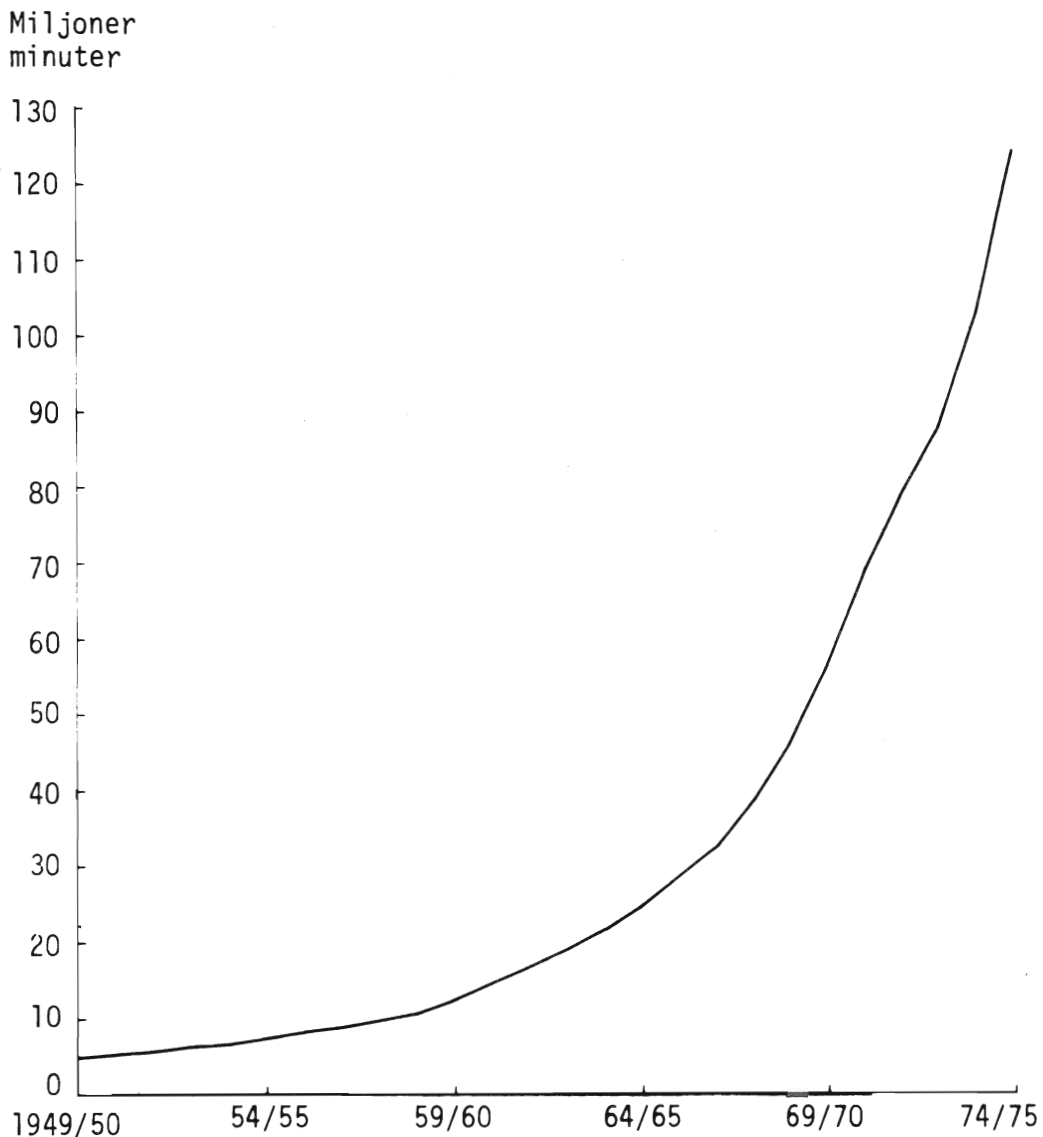
Miljarder
markeringar



Anm.: Antalet markeringar för manuell telefontrafik har evalverats.

nuter. 1974/75 var antalet minuter i utlandstrafik ca 124 miljoner, vilket är drygt 25 gånger mer än de knappt 5 miljoner minuter som förbrukades 1949/50. Den årliga ökningstakten 1949/50 - 1974/75 är 13,8 % och visar, till skillnad mot den för inrikes telefontrafik, ingen tendens till avmattning. 1969/70 - 1974/75 ökade således den årliga förbrukningen med 17,2 %. Utlandstrafikens expansion under senare år sammanfaller tidsmässigt med automatiseringen av telefontrafiken från Sverige till utlandet, vilken som tidigare nämnts inleddes 1965.

Diagram 11. Total samtalstid för telefontrafik från Sverige till utlandet 1949/50 - 1974/75



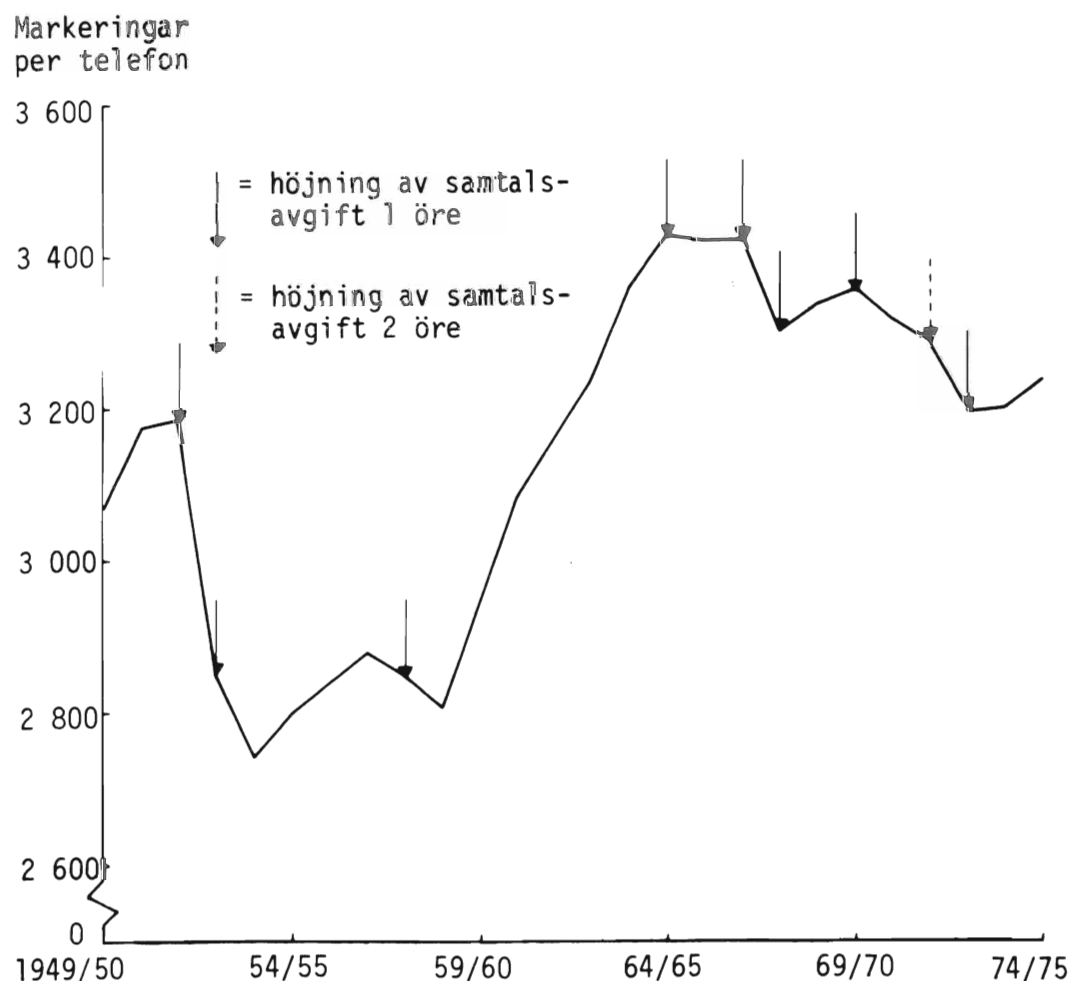
Efterfrågan på telefontjänster riktas fortfarande till övervägande del mot telefontrafik inom landet. Den starka ökningen av efterfrågan på telefontrafik från Sverige till utlandet har emellertid inneburit att utlandstrafiken svarar för en allt större andel av det belopp som betalas för samtalsavgifter i Sverige. 1974/75 betalades 2 618 miljoner kronor i samtalsavgifter till televerket, varav 10,3 % kom från utlandstrafiken.¹ Detta kan jämföras med 7,5 % som avsåg utlandstrafiken av de 131 miljoner

¹ Samtalsavgifter beräknat som antalet markeringar för lokal- och närsamtal samt helautomatiskt expedierade inländska rikssamtal gånger priset per markering plus debiterade avgifter för telefontrafik från Sverige till utlandet, dvs $16\,783\,786\,000 \text{ SM} \cdot 0,14/\text{SM} + 268\,408\,353 = 2\,618\,138\,393 \text{ kr.}$

som betalades i samtalsavgifter 1949/50 för telefontrafik inom Sverige och från Sverige till utlandet.¹

Den totala förbrukningen av markeringar är produkten av markeringsförbrukningen per telefon och antalet telefoner. Efterfrågan på telefoner och den ökning av antalet telefoner som skett har diskuterats tidigare. Antalet markeringar per telefon för den inrikes telefontrafiken åskådliggörs i diagram 12. I stort sett kan fyra olika faser urskiljas. Budgetåren 1949/50 - 1951/52 låg nivån på omkring 3 100 markeringar per telefon. Nivån sjönk sedan till drygt 2 800 under perioden 1952/53 - 1958/59. Därefter visade antalet markeringar per telefon en stigande tendens och uppgick 1964/65 till 3 400. Från den höga nivån vid mitten

Diagram 12. Antalet samtalsmarkeringar per telefon för telefontrafik inom Sverige 1949/50 - 1974/75



Anm.: Antalet markeringar för manuell telefontrafik har evalverats.

¹ Samtalsavgifter beräknat som summan av samtalsavgifter för lokal-, lands- och rikssamtal inom Sverige samt debiterade avgifter för telefontrafik från Sverige till utlandet, dvs 8 283 248 kr + 112 766 716 kr + 9 864 440 kr = 130 914 404 kr.

av 1960-talet minskade sedan förbrukningen av markeringar per telefon och uppgick 1974/75 till omkring 3 200. Även för markeringsförbrukningen per telefon kan ett samband med samtalsavgiften observeras. De två längre perioder då avgiftshöjningar inte förekommit, 1953/54 - 1956/57 och 1958/59 - 1963/64, steg antalet markeringar per telefon med i genomsnitt 50 respektive 110 markeringar per år.

1.3.2 Efterfrågan på telefontjänster uppdelad på abonnentgrupper

Tidigare konstaterades att det under den period som studeras har skett förändringar i olika abonnentgruppers andelar av det totala antalet telefoner. En intressant fråga är hur detta kan antas påverka efterfrågan på telefontjänster. Uppgifterna om olika abonnentgruppers förbrukning av markeringar är mycket knappa. Det finns sedan 1971 statistik över markeringar och mätare, uppdelad på vad televerket kallar "stora" och "små" abonnenter. Den förra gruppen motsvarar närmast abonnenter inom näringslivet och inom offentlig verksamhet, medan den senare utgörs av hushållsabbonenter.

Under den period som åskådliggörs i diagrammen 13 och 14, dvs fjärde kvartalet 1971 t o m andra kvartalet 1975, svarar de "stora" abonnenterna

Diagram 13. Index för antalet markeringar, mätare och markeringar per mätare för "små" abonnenter 1971-75

Glidande 4-kvartalsvärden. Index: fjärde kvartalet 1971 = 100.

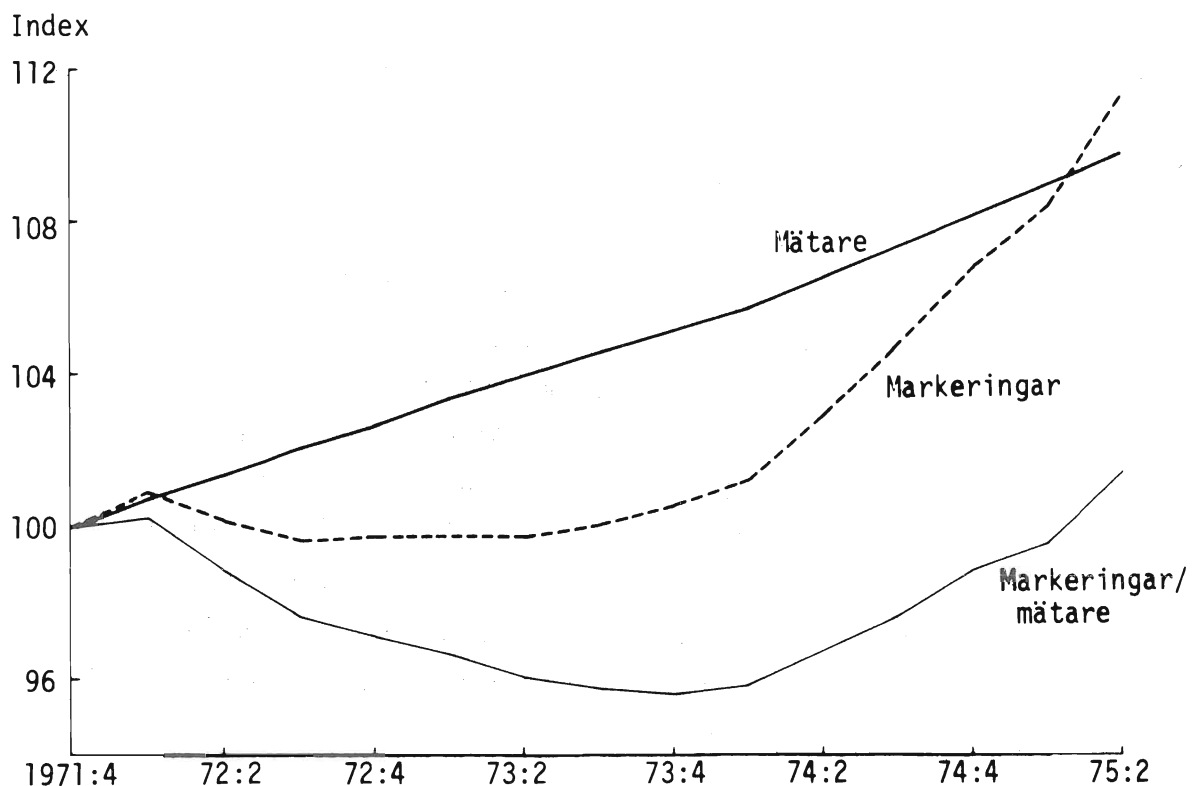
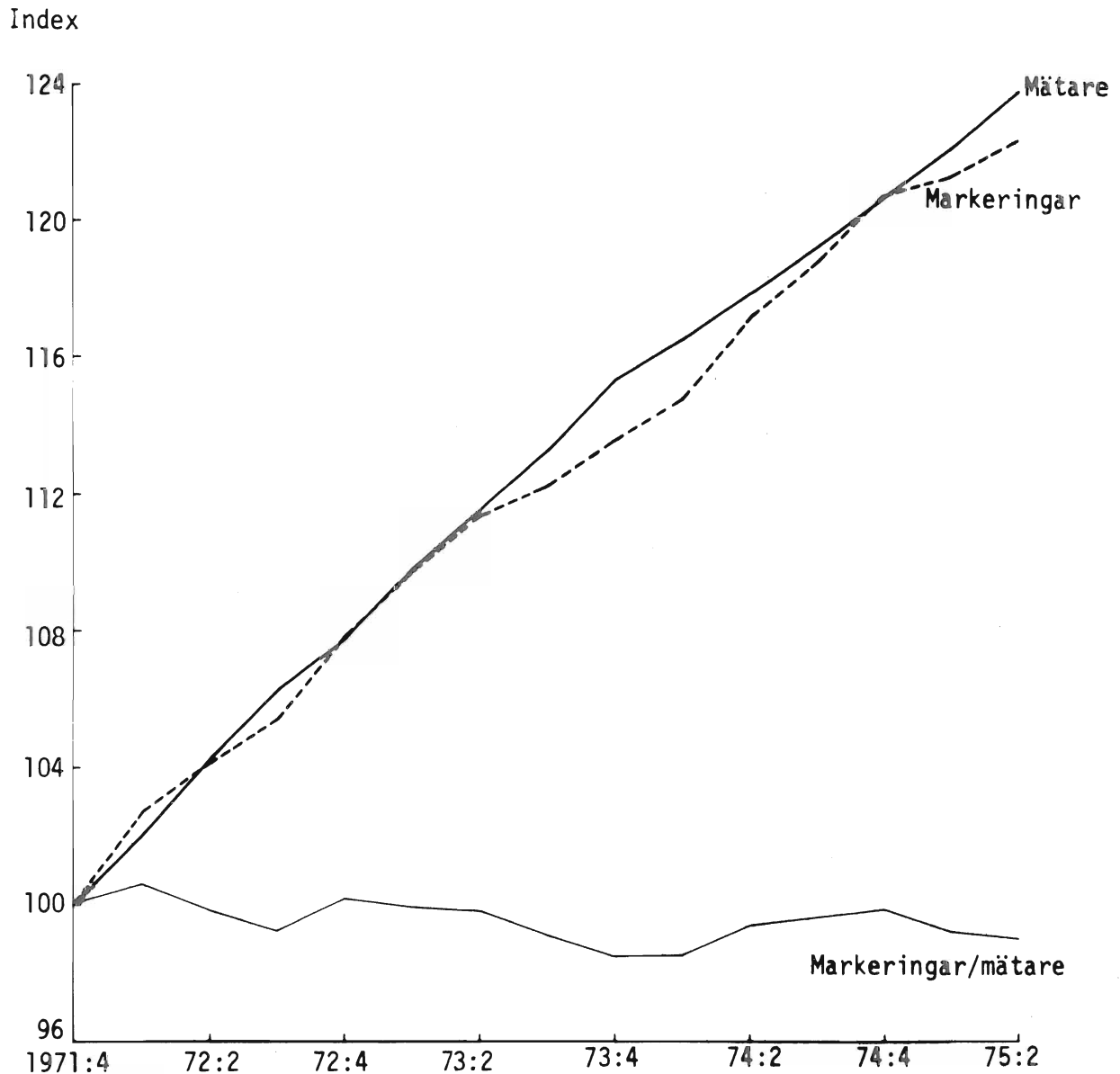


Diagram 14. Index för antalet markeringar, mätare och markeringar per mätare för "stora" abonnenter 1971-75

Glidande 4-kvartalsvärden. Index: fjärde kvartalet 1971 = 100.



för i genomsnitt något under 30 % av den totala markeringsförbrukningen. Uppgifter om hur stor andel av det totala antalet telefoner denna grupp svarar för finns tyvärr inte. Däremot vet man att "stora" abonnenter har drygt 4 % av totala antalet mätare. Förbrukningen av markeringar per mätare är därför väsentligt större för "stora" än för "små" abonnenter och uppgår under denna period i genomsnitt till 29 700 jämfört med 3 200 markeringar. Till en mätare kan mer än en telefon vara ansluten. Då antalet telefoner per mätare i genomsnitt kan antas vara större för "stora" än för "små" abonnenter, är skillnaden i markeringsförbrukning mindre räknat

per telefon än per mätare. Trots det bör ökningen av andelen telefoner inom näringsliv och offentlig verksamhet påverka den totala efterfrågan på telefontjänster positivt.

En annan skillnad mellan "små" och "stora" abonnenter, som framgår av diagrammen 13 och 14, är den större variationen över tiden i förbrukning per mätare för den förra gruppen. Det kvartalsvisa indexet visar stora förändringar för "små" abonnenter, medan det i stort sett är konstant för "stora" abonnenter.

1.3.3 Efterfrågan på telefontjänster uppdelad på avståndsklasser

Vid beskrivningen av telefontaxesystemet nämndes att telefonsamtalen kan indelas i avståndsklasser efter adressapparatens belägenhet i förhållande till avgångsapparaten. Enligt det nuvarande taxesystemet indelas trafiken i nio olika avståndsklasser. Fördelningen av de manuella inländska rikssamtalen på avståndsklasser skedde fram till budgetåret 1970/71 med ledning av en under oktober månad varje år tagen 14-dagarsstatistik. Till följd av automatiseringen av rikstrafiken upphörde emellertid denna statistik.

Den automatiska telefontrafikens fördelning på avståndsklasser finns det färre uppgifter om. I telefontaxeutredningens regi har emellertid två mätningar företagits, nämligen budgetåren 1971/72 och 1974/75. Resultatet av den första mätningen av trafiken redovisas i tabell 6; för den senare

Tabell 6. Fördelningen av inländska samtal och markeringar på avståndsklasser 1971/72

Samtals- typ	Avstånds- klass	% av antalet	
		samtal	markeringar
Lokalsamtal	0	64,9	14,6
Närsamtal	1	16,0	4,2
	2	0,3	0,1
	3	0,6	0,5
	4	3,8	6,1
	5	4,4	12,9
Rikssamtal	6	3,7	17,3
	7	2,3	13,6
	8	2,6	18,1
	9	1,4	12,6
Totalt		100,0	100,0

Anm.: Antalet markeringar är beräknat under antagande att medelsamtalstiden är densamma i avståndsklasserna 2-9. Avståndsklass 9 slopades helt den 1 juli 1976.

är resultaten ännu inte bearbetade. Lokal- och närsamtal svarar för 80,9 % av antalet samtal men för endast 18,8 % av antalet markeringar, vilket givetvis beror på att markeringsintervallen är kortare för rikssamtal. Några meningsfulla beräkningar av den automatiska trafikens fördelning på avståndsklasser under 1950- och 1960-talen på grundval av mätningar under 1970-talet går dock inte att göra.

KAPITEL 2

TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR AV EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER OCH TELEFONTJÄNSTER

Efterfrågan på telefoner och telefontjänster har behandlats i ett flertal utländska och även några svenska undersökningar. Utan anspråk på fullständighet ges i detta kapitel en kortfattad redogörelse för en del av dessa studier. Tyngdpunkten i framställningen ligger på de modeller som har använts, på definitioner av beroende och oberoende variabler och på valet av oberoende variabler. Vid de numeriska resultat som erhållits fästs mindre avseende, eftersom de är beroende av de modeller och det statistiska material som använts. Undersökningarna delas in i två grupper, nämligen svenska och utländska studier. Avslutningsvis görs en sammanfattning och jämförelse av de olika undersökningarna.

2.1 SVENSKA UNDERSÖKNINGAR

Televerkets analyser av telefonmarknaden avser ett flertal variabler såsom huvudledningar, telefoner, abonnentväxlar och telefontjänster. De variabler för vilka det finns en explicit modell är huvudledningar och telefontjänster. Efterfrågan på huvudledningar delas upp på grupperna permanenta bostäder, fritidshus och näringsliv-offentlig verksamhet. Prognoser för huvudledningar för de två första grupperna görs genom att ett antaget antal huvudledningar per hushåll respektive per fritidshus multipliceras med skattade antal hushåll och fritidshus. För näringsliv och offentlig verksamhet används ekvationen

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2, \quad (2:1)$$

där y = antalet huvudledningar

x_1 = procentuell ökning i BNP i löpande priser

x_2 = tiden

Efterfrågan på telefontjänster per huvudledning prognosticeras med ekvationen

$$y = a + b_1x + b_2t, \quad (2:2)$$

där y = antalet samtalsmarkeringar per huvudledning

x = samtalsavgift i löpande priser

t = tiden

Den totala efterfrågan på telefontjänster erhålls sedan genom att antalet huvudledningar, som adderats för de tre grupperna, multipliceras med antalet samtalsmarkeringar per huvudledning. Anledningen till att efterfrågan på telefontjänster inte delas upp på olika abonnentgrupper är att det inte finns statistik över detta. Televerkets ansats bygger således på att efterfrågan på telefontjänster per huvudledning är oberoende av antalet huvudledningar.

Efterfrågan på huvudledningar har också studerats i en trebetygsuppsats av Ericsson & Olsson [1972]. Uppsatsen behandlar nettotillskottet av huvudledningar och man använder årsdata för perioden 1951-70. Författarna testar ett antal olika förklarande variabler i en linjär regressionsmodell. De variabler man slutligen väljer ingår i ekvationen

$$y = a + b_1x_7 + b_2x_{6:3} + b_3x_{6:1}, \quad (2:3)$$

där y = antalet huvudledningar

x_7 = antalet personer födda 19 år före observationsåret

$x_{6:3}$ = inträdesavgift i fast pris

$x_{6:1}$ = förändring av samtalsavgift i löpande pris

Författarna har bara haft tillgång till statistik över huvudledningar uppdelade på abonnentgrupper sedan 1965, varför de inte ansett sig kunna använda dessa uppgifter. Anledningen till att man använder inträdesavgiften i fast pris men samtalsavgiften i löpande pris framgår inte av uppsatsen. Personer som är 19 år tycks av resultaten att döma ha en mycket stor benägenhet att skaffa telefon.

I en annan trebetygsuppsats har Carlsson & Gadde [1971] analyserat efterfrågan på telefontjänster. Man har använt årsdata för perioden 1949-69. Den ekvation som använts för att prognosticera efterfrågan på telefontjänster är:

$$\text{LGTFNV} = a + b_1\text{AUTGRD} + b_2\text{TFXBVX} + b_3\text{LOGBNP}, \quad (2:4)$$

där LGTFNV = logaritmen av antalet samtalsmarkeringar

AUTGRD = procentuell andel telefoner anslutna till helautomatiska telefonstationer

TFXBVX = sammanvägt prisindex för inträdes-, abonnemangs-, flyttnings- och samtalsavgift/prisindex för brev

LOGBNP = logaritmen av BNP till marknadspris i fast pris

Logaritmeringen av vissa variabler motiveras med att dessa variabler haft en konstant procentuell tillväxttakt snarare än en konstant antalsmässig tillväxt. Variabeln AUTGRD, på det sätt den här definieras, mäter automatiseringen av lokal- och närtrafik. Däremot mäter den inte automatiseringen av riks- eller utlandstrafik. Det sammanvägda prisindexet för telefoner har dividerats med prisindex för brev, därför att brev anses vara en konkurrerande kommunikationsform. Det totala antalet markeringar har använts som beroende variabel. Det har således inte gjorts skillnad mellan förbrukningen av markeringar för inrikes samtal och för samtal från Sverige till utlandet, vilket vore fullt möjligt att göra. Det framgår av ekvation (2:4) att efterfrågan på telefontjänster har antagits vara oberoende både av antalet huvudledningar och av antalet telefoner - ett antagande som förefaller något orealistiskt.

2.2 UTLÄNDSKA UNDERSÖKNINGAR

Efterfrågan på telefoner i Australien har undersökts av Bhattacharyya [1974]. Författaren utgår från ett observerat samband mellan efterfrågan på telefoner och summan av inträdesavgift och en årlig avgift. Det framgår inte av uppsatsen hur efterfrågan på telefoner definieras. Den statistik som används avser månadsdata och efterfrågevariabelns säsongvariationer behöver därför stabiliseras. Detta görs genom att den procentuella förändringen från observationen ett år tidigare beräknas. Avgiftsvariabeln transformeras på samma sätt. Författaren utgår från en modell som utvecklats av Box-Jenkins [1970]. Den slutliga ekvation som används för att prognosticera efterfrågan på telefoner är:

$$y_t = \beta + \gamma x_t + a_t + \theta_1 a_{t-2} + \theta_2 a_{t-12} + \theta_3 a_{t-24}, \quad (2:5)$$

där y_t = procentuell förändring i efterfrågan på telefoner

x_t = procentuell förändring i prisindex för summan av inträdesavgift och årlig avgift i fast pris

$$\begin{aligned}
 a_t &= \text{residual} \\
 a_{t-2} &= \text{residual förskjuten 2 perioder} \\
 a_{t-12} &= \text{residual förskjuten 12 perioder} \\
 a_{t-24} &= \text{residual förskjuten 24 perioder}
 \end{aligned}$$

En annan studie av efterfrågan på telefoner har gjorts av Dunn m fl [1971]. De analyserar och gör prognoser på telefonefterfrågan i tre lokala geografiska områden i USA. Affärs- och bostadsabonnenters efterfrågan studeras separat. De resultat som presenteras avser emellertid endast bostadsabonnenter. Efterfrågan har vidare delats upp på inkopplade och annullerade telefoner. En anledning till denna uppdelning var enligt författarna att efterfrågan på inkopplingar och efterfrågan på annulleringar kan antas bestämmas på olika sätt och att det därför är lämpligt att estimeras dem separat. På grund av svårigheter att finna lämpliga data på lokal nivå bygger de statistiska modellerna enbart på den tidigare utvecklingen av de tidsserier som studeras. För ett av de studerade områdena används emellertid en modell där även en exogen variabel ingår, nämligen förändringen i antalet hushåll.

De lokala områden som studeras motsvarar närmast taxeområden (exchange areas). Taxeområdena kan vidare delas upp i stationsområden (wire centers). I en senare artikel har Dunn m fl [1976] jämfört prognoser för två taxeområden, där dels data aggregerats till taxeområdesnivå, dels prognoserna för stationsområdena aggregerats till taxeområdesnivå.

Resultaten för dessa två taxeområden visar att precisionen är större för de prognoser som bygger på en aggregering av prognoser från de geografiskt mindre områdena än för de prognoser där data i stället aggregerats. Förbättringen till följd av disaggregeringen är störst för det av de två taxeområdena för vilket det tidigare varit svårast att göra prognoser. Författarnas slutsats är att man för att kunna utnyttja prognosmodeller på bästa sätt bör inrikta arbetet på att få tag på och analysera data på disaggregerad nivå. Detta gäller särskilt om efterfrågan kan väntas variera mellan de disaggregerade områdena.

I den ekonometriska modell av American Telephone and Telegraph Company som utvecklats av Davis m fl [1973] ingår efterfrågan på telefoner och telefontjänster som en del tillsammans med en produktionsdel och en finansieringsdel. För efterfrågedelen används en dubbellogaritmisk ekvationsform.

$$\log(Q_t) = a + b_1 \log(Q_{t-1}) + b_2 \log\left(\frac{Y_t}{P_t^*}\right) + b_3 \log\left(\frac{P_t}{P_t^*}\right) + b_4 \log(Z_t), \quad (2:6)$$

där Q = kvantitet av telefontjänster

P^* = allmän prisdeflator

Y = inkomstnivå

P = prisindex för telefontjänster

Z = marknadspotential

Den beroende variabeln definieras som intäkten av telefontjänster, dividerad med prisindex för telefontjänster. Variabeln Q_{t-1} tolkas som ett uttryck för smak och vanebildning. Marknadspotentialen mäts med det totala antalet telefoner med undantag av tillsatsapparater i bostäder.

Ansatsen används sedan för att förklara efterfrågan på fyra olika slags telefontjänster, nämligen local service (excluding local private line), message toll, wide area telephone service och private line service. Uppdelningen motsvarar närmast lokalsamtal, kortväga rikssamtal, långväga rikssamtal och samtal där abonnenten själv hyr telefonlinjen. Det är främst de första tre grupperna som är av intresse här.

De förklarande variabler som används definieras något olika för de skilda slagen av telefontjänster. Marknadspotentialen mäts för lokalsamtal med antalet telefoner exklusive tillsatsapparater i bostäder. För kortväga rikssamtal divideras denna variabel med befolkningen över 15 år. I efterfrågefunktionen för långväga rikssamtal ingår inte någon variabel för marknadspotentialen och inte heller någon inkomstvariabel. Däremot används för detta trafikslag en variabel som uttrycker de inrikes flygbolagens försäljning. Variabeln kan tolkas som ett mått på intensiteten i de långväga kontakterna och antas påverka efterfrågan positivt. Inkomstnivån definieras för efterfrågan på lokalsamtal och kortväga rikssamtal som disponibel inkomst per capita.

I uppsatsen används således antalet telefoner exklusive tillsatsapparater i bostäder för att förklara efterfrågan på telefontjänster. Telefonvariabeln estimeras i följande ekvation:

$$\log\left(\frac{TT}{N}\right)_t = a + b_1 \log\left(\frac{TT}{N}\right)_{t-1} + b_2 \log\left(\frac{PLOC}{PGNP}\right)_t + b_3 \log\left(\frac{GNP}{N}\right)_t + b_4 \text{STRIKE}, \quad (2:7)$$

där TT = antalet telefoner exklusive tillsatsapparater i bostäder

GNP = bruttonationalprodukten

$PLOC$ = prisindex för lokalsamtal

PGNP = implicit BNP deflator

N = befolkning över 15 år

STRIKE = dummyvariabel för strejker

I ekvationen används den beroende variabelns värde föregående period som förklarande variabel. För efterfrågan på telefoner kan detta tolkas som ett uttryck för en tröghet i konsumenternas anpassning från ett faktiskt till ett önskat antal telefoner.

De resultat som erhålls i undersökningen tyder på att de kortsiktiga pris- och inkomstelasticiteterna är lägre för lokaltrafik än för kortväga rikstrafik. Långväga rikstrafik uppvisar däremot något överraskande den lägsta priselasticiteten.

En liknande ekonometrisk studie har gjorts av Dobell m fl [1972]. Författarna presenterar en modell av Kanadas telekommunikationsindustri där man speciellt behandlar efterfrågan, produktion och investeringar. Den efterfrågemodell som används har utvecklats av Houthakker & Taylor [1970] i deras undersökning av konsumentefterfrågan i USA. Modellen används i två olika versioner:

$$q_t = A_0 + A_1 q_{t-1} + A_2 \Delta x_t + A_3 x_{t-1} + A_4 \Delta p_t + A_5 p_{t-1} \quad (2:8)$$

$$q_t = A_0^* + A_1^* q_{t-1} + A_2^* (x_t + x_{t-1}) + A_3^* (p_t + p_{t-1}), \quad (2:9)$$

där q = intäkt av telefontjänster/prisindex för telefontjänster

x = inkomstnivå

p = prisindex för telefontjänster i fast pris

Ekvation (2:9) tillämpas då koefficienterna A_3 och A_5 i ekvation (2:8) är stora jämfört med A_2 och A_4 .

Efterfrågan på telefontjänster delas upp efter abonnentkategori och samtals geografiska avstånd. Abonnenterna indelas i bostads- och affärsabbonenter och samtalen delas upp på lokal- och rikssamtal. De två indelningsgrunderna kombineras dessutom, vilket ger fyra olika grupper. En ansats med geografisk uppdelning av abonnenter prövas också. Skillnaden i efterfrågan på telefontjänster mellan olika regioner verkar emellertid av resultaten att döma vara liten.

De resultat som erhålls utan uppdelning på abonnentgrupper är att priselasticiteten på lång sikt är högre för rikssamtal än för lokalsamtal.

På kort sikt är dock priselasticiteterna jämförbara. Inkomstelasticiteten på lång sikt är hög för både lokal- och rikssamtal.

Bostadsabonnenters efterfrågan på lokalsamtal har en mycket lägre priselasticitet än deras efterfrågan på rikssamtal. Inkomstelasticiteten för efterfrågan på rikssamtal är större än ett på lång sikt men mindre än för lokalsamtal. Bostadsabbonenternas totala efterfrågan på telefontjänster uppvisar värden på pris- och inkomstelasticiteter som ligger mellan dem som erhållits för lokal- och rikssamtal separat för denna grupp. Priskänsligheten för efterfrågan på rikssamtal är dock så kraftig att efterfrågan på lång sikt blir svagt elastisk.

Affärsabbonenters efterfrågan på såväl lokal- som rikssamtal tycks vara oberoende av priset i de prisintervall som studeras. En anledning till detta är, enligt författarna, telefontjänsters goda konkurrenskraft gentemot andra kommunikationsformer. Detta gäller särskilt om hänsyn tas till kostnaden för den tid kommunikationen tar. Inkomstelasticiteten på lång sikt är större än ett men till skillnad mot vad som gäller för bostadsabbonenter större för rikssamtal än för lokalsamtal.

Den totala efterfrågan på telefontjänster från affärsabbonenter verkar däremot egendomligt nog vara starkt priskänslig på lång sikt. Författarna kan inte ge en rimlig tolkning till detta resultat. Inkonsekvensen i prisvariabeln påverkar också enligt författarna värdet på inkomstelasticiteten för den totala efterfrågan, vilket är lägre än båda de separat estimerade inkomstelasticiteterna för efterfrågan på lokal- och rikssamtal.

Enligt författarnas mening är det inte korrekt att tala om en total enhetlig efterfrågan på telefontjänster. De anser att den uppdelning de har gjort på fyra delmarknader visar på stora olikheter i efterfrågan och på att en ytterligare disaggregering vore önskvärd.

De studier som hittills presenterats har behandlat efterfrågan på telefoner och telefontjänster inom ett land. I en undersökning av Yatrakis [1972] koncentreras däremot intresset till efterfrågan på internationell telekommunikation. Författaren har gjort en tvärsnittsstudie för 1967, där 46 länder ingår. Efterfrågefunktioner estimeras dels för alla länder tillsammans, dels för två till antalet lika stora grupper där länderna indelats efter BNP per capita. De ekvationer som estimeras är alla av dubbellogaritmisk form. I detta sammanhang är resultaten för länder med hög BNP per capita av störst intresse.

Den beroende variabeln för efterfrågan på telefontjänster definieras som antalet samtal från ett land till de övriga länder med vilka landet i fråga har telefonkommunikation av god kvalitet. Kravet att telefonförbindelsen skall vara av bra kvalitet ställs för att begränsningar i utbudet av telefontjänster inte skall påverka efterfrågan.

Ett stort antal förklarande variabler prövas och bland dem som av resultaten att döma har stort inflytande på efterfrågan är prisindex för telefontjänster och prisindex för substitutet telegraf. Andra viktiga förklarande variabler är inkomsten, definierad som BNP per capita, antalet turister, befolkningens storlek och likheten i språk mellan länder. En variabel som mäter handeln mellan länder, dvs import plus export, prövas men används inte på grund av problem med multikollinearitet. Koefficienten för telexprisindex var svagt signifikant med negativt tecken, vilket enligt författaren skulle kunna tyda på att telex är komplement till telefontjänster i internationell kommunikation. Denna tolkning får dock enligt min mening tas med reservation.

2.3 SAMMANFATTNING

Ett karakteristiskt drag i de undersökningar som presenterats är att de inte behandlar utbudet utan enbart efterfrågan på telefoner och telefontjänster. Detta beror på den speciella situation med statlig prissättning som finns på marknaden för telefoner och telefontjänster, till vilken vi återkommer i det följande kapitlet.

Olika definitioner av efterfrågan på telefontjänster har använts. De beroende variabler som förekommer är antalet samtalsmarkeringar, intäkterna från telefontjänster dividerade med prisindex för telefontjänster, samt antalet samtal.

De förklarande variabler som används varierar också mellan de olika studierna. Vanligast förekommande är priset på telefontjänster, priset på substitut, inkomstnivån och befolkningens storlek.

Sambandet mellan telefoner och telefontjänster behandlas i två av undersökningarna. Skillnaderna mellan den ansats som används av televerket och den som Davis m fl [1973] använder diskuteras närmare i kapitel 3.

Undersökningarna uppvisar stora olikheter i valet av analysnivå, vilket till stor del beror på att statistiken bestämmer den uppdelning av de beroende variablerna som är möjlig. De uppdelningar som gjorts i

abonmentkategorier, samtalens avståndsklasser, geografiska områden och inkopplingar och annulleringar av telefoner tyder emellertid på att efterfrågan på telefoner och telefontjänster bestäms på olika sätt på de skilda delmarknaderna. Det är också möjligt, som Dunn m fl [1976] visat, att man genom att göra prognoser för delmarknader och sedan aggregera dessa erhåller bättre precision i prognoserna än om data i stället aggregeras till den önskade prognosnivån.

KAPITEL 3

MODELLANTAGANDEN

Den beskrivning i modellform av marknaden för telefoner och telefons-tjänster som presenteras i kapitel 4 bygger på vissa antaganden om hur marknaden fungerar. I detta kapitel redovisas och diskuteras dessa antaganden. Utbudet av telefoner och telefons-tjänster behandlas först och speciell uppmärksamhet ägnas åt den kösituation som finns på telefonmarknaden. På efterfrågesidan har vissa uppdelningar av de beroende variablerna gjorts. Anledningen till uppdelningarna och valet av definitioner av de beroende variablerna diskuteras. Sambandet mellan telefoner och telefons-tjänster tas också upp och två olika ansatser för sambandet jämförs. Slutligen lämnas en motivering till valet av förklarande variabler.

3.1 UTBUDET AV TELEFONER OCH TELEFON-TJÄNSTER

Det framgår av föregående kapitel att i ingen av de refererade undersökningarna har utbudet av telefoner eller telefons-tjänster behandlats explicit i modellform. En orsak till betoningen av efterfrågesidan är att priserna på telefoner och telefons-tjänster i de flesta länder fastställs av staten och inte bildas genom interaktion mellan utbud och efterfrågan. Priset eller avgiften kan därför åtminstone på kort sikt behandlas som en exogen variabel. Efterfrågan på telefoner och telefons-tjänster kommer därför i stort sett att bestämma antalet inkopplade och annullerade telefoner samt samtalsförbrukningen. Detta gäller under förutsättning att efterfrågan inte begränsas av otillräcklig kapacitet på utbudssidan. När utbudet begränsar efterfrågan uppstår svårigheter att identifiera en efterfrågekurva och man kommer i stället att observera en blandning av efterfråge- och utbudskurva. Utbuds- och efterfrågefunktionerna måste i så fall estimeras simultant.

I kapitel 1 visades att det finns en kö av ej effektuerade beställningar på telefonmarknaden. Kö är obetydlig för annulleringar men av viss betydelse för inkopplingar. Storleken på kö har varit

tämligen konstant i absoluta tal under den studerade perioden. Vissa svängningar i köns storlek förekommer emellertid. Definieras den beroende variabeln för efterfrågan på telefoner som antalet effektuerade beställningar, påverkar förändringar i kön det antal inkopplade och annullerade telefoner som observeras. För att minska inflytandet av utbudsbegränsningar på telefon efterfrågan har därför antalet beställda telefoner använts som beroende variabel. En schematisk framställning av utbud och efterfrågan på telefoner ges i diagram 15.

Diagram 15. Schematisk framställning av utbud och efterfrågan på telefoner

Real inträdesavgift

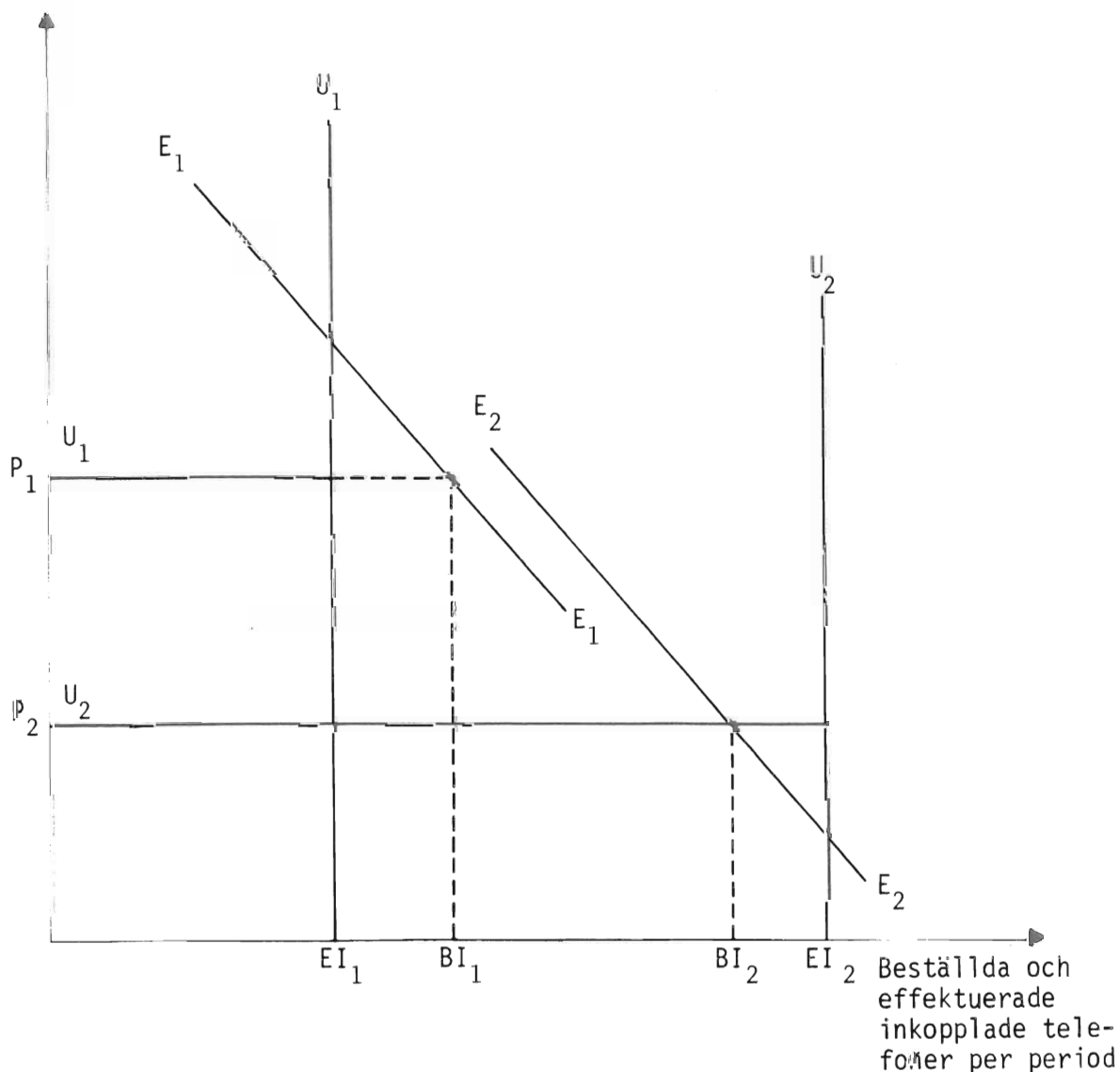


Diagram 15 visar utbud och efterfrågan på telefoner i två olika perioder, 1 och 2. De faktorer som förutom den reala inträdesavgiften påverkar utbud och efterfrågan antas vara konstanta under varje period. Efterfrågan på telefoner i period 1, representerad av efterfrågekurvan E_1E_1 , leder vid priset P_1 till att BI_1 telefoner beställs. Utbudskurvan U_1U_1 antas vara oändligt elastisk fram till kvantiteten EI_1 för att sedan bli oändligt oelastisk. Utbudskurvans utseende kan förklaras av att det åtminstone på kort sikt finns kapacitetsbegränsningar för t ex telefonstationer. Överstiger den efterfrågade mängden utbudet under en period, dvs om efterfrågekurvan skär utbudskurvans vertikala del, kommer kön av ej effektuerade beställningar att öka. I diagrammet antas kön öka med $BI_1 - EI_1$ i period 1. I period 2 antas utbuds- och efterfrågekurvorna ha skiftat till U_2U_2 respektive E_2E_2 . Efterfrågekurvan E_2E_2 leder vid priset P_2 till att BI_2 telefoner beställs. Utbudet antas inte begränsa efterfrågan i period 2, och E_2E_2 skär därför U_2U_2 i dess horisontella del. Kön minskar således i period 2 med $EI_2 - BI_2$.

Kösituationen kan emellertid också tänkas påverka efterfrågan på telefoner genom att väntetiden avskräcker potentiella abonnenter. Denna effekt har bedömts vara av mindre betydelse, eftersom de flesta potentiella abonnenter förmodligen uppfattar telefonen som en nödvändig vara och möjligheterna dessutom är små att substituera telefoner med något annat kommunikationsmedel. Tyngdpunkten i undersökningen av telefonmarknaden ligger därför på efterfrågesidan.

Utbudet av telefontjänster har genom automatiseringen förändrats under de tjugofem år som studeras. För den automatiska trafiken är samtalens framkomlighet så gott som fullständig, vilket inte helt kan sägas ha varit fallet för den manuelle trafiken. Den förbättring av telefontrafikens framkomlighet som skett i och med automatiseringen kan uppfattas som en höjning av telefontjänsternas kvalitet. Hänsyn har tagits till detta genom att index för automatisering av lokal-, riks- och utlandstrafik beräknats, vilka sedan prövats som förklarande variabler i efterfrågefunktionerna för telefontjänster. Även för telefontjänster koncentreras således studien till efterfrågesidan.

3.2 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER

Den beroende variabeln för efterfrågan på telefoner definieras som antalet beställda telefoner. Beställningar används i stället för effektue-

ringar för att, som ovan nämnts, undvika att förändringar i kön av ej effektuerade beställningar påverkar den beroende variabeln.

De undersökningar som refererades i kapitel 2 visar att olika abonnentgruppers efterfrågan på telefoner kan antas bestämmas, helt eller delvis, på skilda sätt. De som efterfrågar telefoner har därför med hjälp av televerkets försäljningsstatistik delats in i tre huvudgrupper, näringsliv, offentlig verksamhet och hushåll. För den senare kategorin har efterfrågan på huvud- och tillsatsapparater i permanenta bostäder samt telefoner i fritidshus analyserats separat. De fem olika gruppernas efterfrågan delas vidare upp på inkopplingar och annulleringar av telefoner. På detta sätt indelas den totala efterfrågan på telefoner i tio olika delar, och man får en mer noggrann uppfattning om vilka faktorer som bestämmer telefonefterfrågan än om endast det totala nettotillskottet av telefoner studeras. Disaggregeringen har bestämts av den statistik som finns. En ytterligare uppdelning, t ex av näringslivets telefonefterfrågan efter företagens branschtillhörighet, skulle vara intressant men har inte kunnat göras.

Statistikens tillförlitlighet är givetvis störst för det totala nettotillskottet. När inkopplade och annullerade telefoner särskiljs finns vissa risker för att även inkopplingar och annulleringar i samband med flyttningar av telefoner registreras som verkliga inkopplingar respektive annulleringar. Tillskott och avgång från telefonbeståndet kommer i så fall att överskattas. Inom televerket är man medveten om denna felkälla i statistiken, men felets storlek är okänd. Det kan nämnas att det totala antalet beställda flyttningar av telefoner 1975 uppgick till drygt 600 000.

Uppdelningen av efterfrågan på olika abonnentgrupper, som nu sker i televerkets försäljningsstatistik, är inte heller problemfri. Det finns alltid en viss osäkerhet i klassificeringen av abonnenter. Skillnaden mellan mindre företag och hushåll och mellan permanent- och fritidsbostäder kan vara svår att avgöra. En från början korrekt klassificering kan också bli oriktig med tiden, t ex genom att fritidsbostäder byggs om till permanenta bostäder.

Det finns således både positiva och negativa sidor med en disaggregering av telefonefterfrågan. Möjligheten till ökad insikt om telefonefterfrågans bestämningsfaktorer får ställas mot risken för försämrad kvalitet på statistiken.

3.3 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER

Det framgår av de utländska undersökningar som refererades i föregående kapitel att olika mått använts för den beroende variabeln när det gäller efterfrågan på telefontjänster. Definitionen av den beroende variabeln bestäms i de flesta fall av den statistik som finns tillgänglig. Man kan emellertid fråga sig vilket det optimala måttet för efterfrågan på telefontjänster är. I en amerikansk undersökning av Dobell m fl [1972] diskuteras det optimala måttet. Författarna anser att den beroende variabeln borde vara antalet samtalsmarkeringar (message units), där varje markering vägs med produkten av den tid markeringen varar och det geografiska avstånd den täcker. Den information som skulle behövas för att använda detta mått är emellertid varken tillgänglig i den amerikanska undersökningen eller i denna.

För telefontrafik inom Sverige går det inte att använda något samtalsmått som beroende variabel. Det saknas helt uppgifter om antalet samtal i automatisk trafik under 1950- och 1960-talen. Den beroende variabel som här används för efterfrågan på inrikes telefontjänster är därför antalet samtalsmarkeringar, vilket är den enhet i vilken televerket mäter förbrukningen av telefontjänster. Markeringar för automatisk och manuell trafik estimeras tillsammans. För det senare trafikslaget har televerket evalverat antalet markeringar genom att dividera intäkterna från manuell trafik med priset per markering. Automatiseringen innebar, som tidigare nämnts, en kvalitetshöjning av telefontjänsterna, och de evalverade markeringarnas kvalitet kommer därför att överskattas något.

När antalet markeringar används som beroende variabel och priset på markeringar som oberoende variabel, förutsätter detta att markeringsintervallen är oförändrade. Markeringsintervallen för telefontrafik inom landet har också i stort sett varit konstanta under den period som studeras. För telefontrafiken från Sverige till utlandet har däremot markeringsintervallen ändrats. Detta beror på att avgiften för utrikessamtal bestäms i internationella avtal. När priset per markering höjs inom Sverige ändras därför markeringsintervallen för att prishöjningen inte skall påverka samtalsavgiften. Den beroende variabeln för efterfrågan på telefontjänster från Sverige till utlandet har därför definierats som antalet minuter i utrikestrafik.

I flera av de utländska undersökningar som refererades i kapitel 2 har efterfrågan på telefontjänster delats upp i olika abonnentgrupper, främst bostads- och affärsabbonenter. Det är emellertid inte möjligt att

särskilja olika abonnentgruppers efterfrågan på telefontjänster med svensk statistik. 1971 började televerket skilja på förbrukningen av markeringar för två olika grupper som ungefär motsvarar bostads- och affärsabonnenter. Bristen på uppgifter för tidigare år har emellertid lett till att denna statistik inte kunnat utnyttjas i denna undersökning. Klassificeringen av bostads- och affärsabonnenter motsvarar inte heller den uppdelning av efterfrågan på telefoner i olika abonnentgrupper som används i undersökningen.

Efterfrågan på telefontjänster har inte heller kunnat delas upp efter samtalsavstånd, vilket varit möjligt i flera utländska studier. De två undersökningar av samtals fördelning på avståndsklasser som företagits för automatisk trafik har gjorts under 1970-talet. Tidigare har inga liknande mätningar förekommit och efterfrågan på telefontjänster har därför estimerats för alla avståndsklasser tillsammans. Telefontrafiken till utlandet har däremot kunnat skiljas från trafiken inom landet.

Vad betyder då användandet av antalet markeringar som beroende variabel och sammanslagningen av abonnentgrupper och avståndsklasser för de resultat som erhålls då efterfrågan på telefontjänster estimeras? En viss uppfattning om detta kan man erhålla genom att ställa upp teoretiska efterfrågefunktioner, som skulle ha använts om man inte varit bunden av tillgänglig statistik. De teoretiska ekvationerna kan sedan jämföras med de ekvationer som estimeras i undersökningen.

Konsumenten uppfattar förmodligen inte den tjänst samtalsmarkeringar som likvärdig med markeringar i olika avståndsklasser. För att ta hänsyn till detta kan efterfrågan på telefontjänster i olika avståndsklasser analyseras separat. Den telefontjänst som abonnenten efterfrågar i olika avståndsklasser är troligen inte heller samtalsmarkeringar utan snarare samtalssekunder.

I ekvationerna (3:1) mäts efterfrågan på inrikes telefontjänster i de olika avståndsklasserna i sekunder. För att förenkla framställningen antas efterfrågan på telefontjänster i olika avståndsklasser bestämmas på samma sätt för skilda abonnentgrupper. De variabler som antas påverka efterfrågan är inkomst och avgift per sekund. Om efterfrågan på inrikes telefontjänster skrivs i linjär form erhålls:

$$\left\{ \begin{array}{l} S_0 = \beta_{10} + \beta_{20}Y + \beta_{30}P_{s0} + \epsilon_0 \\ S_1 = \beta_{11} + \beta_{21}Y + \beta_{31}P_{s1} + \epsilon_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ S_9 = \beta_{19} + \beta_{29}Y + \beta_{39}P_{s9} + \epsilon_9 \end{array} \right. \quad (3:1)$$

där S_i = antalet sekunder i inrikes telefontrafik i avståndsklass i ;
 $i = 0, \dots, 9$
 Y = inkomst
 P_{si} = avgift per sekund i inrikes telefontrafik i avståndsklass i ;
 $i = 0, \dots, 9$
 ϵ_i = residualer; $i = 0, \dots, 9$

För att omvandla den beroende variabeln till markeringar, vilket är det mått som används i undersökningen, multipliceras ekvationerna (3:1) med det observerade antalet markeringar per sekund i varje avståndsklass. Detta är för avståndsklass 1-9 i stort sett detsamma som att dividera med markeringsintervallet för respektive avståndsklass. I avståndsklass 0, där markeringsintervallet är oändligt långt, skiljer sig däremot det observerade antalet sekunder per markering från markeringsintervallet. Det observerade antalet markeringar per sekund i avståndsklass 0 påverkas därför av efterfrågan på telefontjänster. Detta är emellertid av mindre betydelse, eftersom koefficienterna för inkomst och pris i avståndsklass 0, som vi skall se, har en liten vikt i den aggregerade ekvationen (3:3). Priset per sekund kan uttryckas som priset per markering gånger antalet markeringar per sekund ($P_{si} = P_{SM}(SM_i/S_i)$) och följande uttryck erhålls:

$$\left\{ \begin{array}{l} SM_0 = \beta_{10} \left(\frac{SM_0}{S_0}\right) + \beta_{20} \left(\frac{SM_0}{S_0}\right)Y + \beta_{30} \left(\frac{SM_0}{S_0}\right)^2 P_{SM} + \epsilon_0 \left(\frac{SM_0}{S_0}\right) \\ SM_1 = \beta_{11} \left(\frac{SM_1}{S_1}\right) + \beta_{21} \left(\frac{SM_1}{S_1}\right)Y + \beta_{31} \left(\frac{SM_1}{S_1}\right)^2 P_{SM} + \epsilon_1 \left(\frac{SM_1}{S_1}\right) \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ SM_9 = \beta_{19} \left(\frac{SM_9}{S_9}\right) + \beta_{29} \left(\frac{SM_9}{S_9}\right)Y + \beta_{39} \left(\frac{SM_9}{S_9}\right)^2 P_{SM} + \epsilon_9 \left(\frac{SM_9}{S_9}\right) \end{array} \right. \quad (3:2)$$

där SM_i = antalet samtalsmarkeringar i inrikes telefontrafik i avståndsklass i ; $i = 0, \dots, 9$

P_{SM} = avgift per markering i inrikes telefontrafik

Summeras ekvationerna i (3:2) erhålls ekvation (3:3), vilken motsvarar det uttryck som estimeras i undersökningen, med undantag för att de förklarande variablerna inte är exakt desamma.

$$\sum_{i=0}^9 SM_i = \sum_{i=0}^9 \beta_{1i} \left(\frac{SM_i}{S_i}\right) + Y \sum_{i=0}^9 \beta_{2i} \left(\frac{SM_i}{S_i}\right) + P_{SM} \sum_{i=0}^9 \beta_{3i} \left(\frac{SM_i}{S_i}\right)^2 + \sum_{i=0}^9 \epsilon_i \left(\frac{SM_i}{S_i}\right) \quad (3:3)$$

Koefficienterna i ekvation (3:3) är en vägd summa av koefficienterna i de olika avståndsklasserna. Koefficienten för inkomstvariabeln samt interceptet och residualen vägs med (SM/S) för varje avståndsklass, medan avgiften per markering vägs med $(SM/S)^2$. Detta innebär att koefficienter i högre avståndsklasser har större betydelse än koefficienter i lägre avståndsklasser. För prisvariabeln, vars vikt kvadreras, gäller detta i större utsträckning än för inkomstvariabeln.

Efterfrågan på telefontjänster i olika avståndsklasser har i exemplet antagits vara densamma för olika abonnentgrupper och dessutom bestäms av enbart inkomst och pris. De utländska studier som refererats i föregående kapitel visar emellertid att olika abonnentgruppers efterfrågan påverkas av skilda variabler och att efterfrågan på samtal i olika avståndsklasser dessutom bestäms på olika sätt. Tar man hänsyn till detta skulle ekvation (3:3) innehålla ett stort antal variabler. När antalet förklarande variabler ökar, ökar också risken för stark multikollinearitet. Multikollinearitet har enligt Johnston [1972] främst effekten att estimationens precision minskar, och det blir därmed svårt att särskilja betydelsen av olika förklarande variabler. Variabler vars estimerade koefficienter inte är signifikant skilda från noll kan också felaktigt förkastas på grund av att det urval som används inte fångar upp deras effekt. Multikollinearitet medför också att estimerade koefficienter är känsliga för det urval som används, dvs att ett fåtal ytterligare observationer kan orsaka stora förändringar i koefficienterna.

För prognosändamål brukar dock multikollinearitet anses vara av mindre betydelse, förutsatt att korrelationen under estimationsperioden mellan den beroende och de oberoende variablerna samt mellan de oberoende variablerna består under prognosperioden.

Sammanfattningsvis åskådliggör exemplet ovan, där konsumenten antas efterfråga samtalssekunder och inte samtalsmarkeringar, att koefficienterna i den ekvation för efterfrågan på inrikes telefontjänster som estimeras är en vägd summa av koefficienterna för efterfrågan på telefontjänster i olika avståndsklasser. Vikterna är det observerade antalet markeringar per sekund i olika avståndsklasser, vilket innebär att koefficienter i högre avståndsklasser har större betydelse än koefficienter i lägre avståndsklasser. Detta gäller särskilt markeringsavgiften vars vikt kvadreras. Sammanslagningen av avståndsklasser och abonnentgrupper medför en informationsförlust som innebär att man har svårt att särskilja effekterna av alla de variabler som skulle ha ingått i de enskilda ekvationerna. Antalet frihetsgrader minskar och multikollineariteten ökar. De negativa sidorna med en sammanslagning får, som tidigare nämnts, vägas mot statistikens bättre kvalitet på aggregerad nivå.

3.4 SAMBANDET MELLAN TELEFONER OCH TELEFONTJÄNSTER

Vi har redan sett av de studier som presenterats i kapitel 2 att det finns åtminstone två olika sätt att i modellform ta hänsyn till sambandet mellan telefoner och telefontjänster. Den ansats som används av televerket bygger på att antalet huvudledningar och antalet markeringar per huvudledning prognosticeras var för sig för att sedan multipliceras ihop och ge det totala antalet markeringar. I studien av Davis m fl [1973] har antalet telefoner utnyttjats som förklarande variabel i efterfrågefunktionen för telefontjänster. Skillnaden mellan dessa ansatser kan vara värd att diskutera.

Med svenska data går det inte att dela upp förbrukningen av markeringar inom landet utan dessa måste estimeras totalt. Detta innebär att om antalet markeringar per huvudledning skattas, så kan inte heller denna variabel delas upp. När enbart antalet huvudledningar prognosticeras kan man däremot, som televerket gör, särskilja olika abonnentgruppers huvudledningar. För att få det totala antalet huvudledningar summeras sedan dessa för de olika abonnentgrupperna. Multiplikation av det totala antalet huvudledningar med antalet markeringar per huvudledning ger så det totala antalet markeringar.

Används denna ansats måste man anta antingen att antalet markeringar per huvudledning är lika för alla abonnentgrupper eller att olika grupper andelar av det totala antalet huvudledningar är konstant över tiden.

Ingen av förutsättningarna är, som vi redan sett i kapitel 1, helt riktig.

I televerkets ansats estimeras antalet markeringar per huvudledning och antalet huvudledningar oberoende av varandra. Televerket antar således att oberoende av hur många huvudledningar som finns så efterfrågar varje innehavare av huvudledning lika mycket telefontjänster. De huvudledningar som tillkommer skulle i så fall endast användas för att sända samtal men däremot inte för att ta emot samtal vilket förefaller mindre troligt.

De flesta av nackdelarna med televerkets ansats undviks om antalet huvudledningar eller telefoner ingår som en förklarande variabel i efterfrågefunktionen för telefontjänster. Det är med detta alternativa angreppssätt möjligt att särskilja telefonbeståndet för olika abonnentgrupper och använda mer än en telefonvariabel för att förklara efterfrågan på telefontjänster. På så sätt kan man ta hänsyn till att olika abonnentgrupper har en olika stor förbrukning av markeringar per telefon eller huvudledning. Värdet på koefficienten för telefonbestandsvariabeln bör då vara större för abonnentgrupper med ett större antal markeringar per telefon än för grupper med ett mindre antal. Koefficienten för antalet telefoner visar hur mycket förbrukningen av markeringar ökar vid ett tillskott av en telefon och tar således hänsyn till trafik både från och till telefonen ifråga.

Fördelarna med den senare ansatsen har lett till att den används i denna undersökning.

3.5 FÖRKLARANDE VARIABLER I MODELLEN

De förklarande variabler som vanligen förekommer i ekonometriska efterfrågestudier brukar motiveras med stöd av traditionell ekonomisk teori. Priset på den beroende variabeln och inkomsten är de vanligaste variablerna. Dessutom förekommer ibland prisvariabler för komplement och substitut till de studerade varorna och tjänsterna. När analysen av efterfrågan begränsas till några få varor eller tjänster brukar man också ta med variabler som mer detaljerat beskriver de förhållanden som påverkar efterfrågan. En redogörelse och motivering för de variabler som används i denna undersökning för att förklara efterfrågan på telefoner och telefontjänster lämnas nedan.

3.5.1 Förklarande variabler för inkopplade telefoner

Priset på telefoner är en av de variabler som använts för att förklara efterfrågan på inkopplade telefoner. Det kan diskuteras hur priset på telefoner skall definieras. Förutom inträdesavgiften, som är en engångssumma, betalar abonnenten varje kvartal en fast abonnemangsavgift och en rörlig samtalsavgift. Enligt ekonomisk valhandlingsteori, då den anses gälla även för varaktiga konsumtionsvaror,¹ påverkas konsumentens beslut att köpa både av inköpspriset och av de kostnader som är förknäade med användandet av varan. I efterfrågefunktionen för inkopplade telefoner har därför både inträdesavgift och användningskostnad prövats var för sig. Den senare är sammanvägd av abonnemangsavgift och samtalsavgift och kan tolkas som den genomsnittliga kostnaden för att använda telefon.² Användningskostnaden för olika abonnentgrupper har inte kunnat särskiljas och kostnaden för att använda telefon har därför antagits vara densamma för alla abonnenter. Ett antagande bakom ansatsen att använda två olika prisvariabler i efterfrågefunktionen är att abonnenten betraktar inträdesavgiften som en engångssumma och inte fördelar avgiften över den tid telefonen abonneras.

Inkomst eller ekonomisk aktivitet är en av de viktigaste variablerna i efterfrågefunktionen för inkopplade telefoner. För hushållen har de totala privata konsumtionsutgifterna använts som inkomstvariabel, eftersom statistiken över disponibel inkomst har ansetts alltför osäker för att användas. Konsumtionsutgifterna kan också uppfattas som ett mått på den permanenta inkomst på vilken beslutet att abonnera förmodligen baseras. Vi har dividerat inkomstvariabeln med antalet hushåll för att på detta sätt beakta befolkningsförändringar. I många studier används i

¹ Se t ex Bentzel [1957] kap 2.

² Variabeln är beräknad som ett kedjeindex:

$$I_{t+1} = \left(\sum_{i=1}^2 \frac{P_{it+1}}{P_{it}} \cdot W_{it} \right) I_t,$$

där P_1 = prisindex för abonnemangsavgift

P_2 = prisindex för samtalsmarkeringsavgift

W_1 = intäkterna av abonnemangsavgifterna/summan av intäkterna av abonnemangs- och samtalsavgifterna

W_2 = intäkterna av samtalsavgifterna/summan av intäkterna av abonnemangs- och samtalsavgifterna.

stället begreppet inkomst per capita men för telefoner och telefontjänster kan hushåll antas vara en mer representativ konsumentenhet.¹ Telefonen används i allmänhet av alla medlemmar i ett hushåll. En viss förändring av telefonens funktion i hushållen mot att mer vara en bestämd persons tillhörighet sker dock när hushållen har mer än ett telefonabonnemang. Den tendens till ökning i antalet hushåll med mer än en telefon som kan märkas är dock inte av sådan betydelse att den påverkat valet av konsumentenhet för denna undersökning.

För näringsliv och offentlig verksamhet används variabler som snarare än inkomsten uttrycker den ekonomiska aktiviteten eller produktionsvolymen. Det mått som utnyttjas är BNP till faktorkostnad som ansetts avspegla den ekonomiska aktiviteten bättre än BNP till marknadspris. Skillnaden mellan de båda BNP-måtten är att i BNP till faktorkostnad inte indirekta skatter ingår men däremot subventioner. BNP till faktorkostnad har delats upp på offentlig verksamhet och näringsliv, vilket motsvarar uppdelningen av abonnentgrupper i televerkets statistik. Näringslivet indelas dessutom i två grupper, nämligen handel, banker och försäkringsbolag (huvudgrupperna SNI 6 och 8 i nationalräkenskaperna), samt övrigt näringsliv. Anledningen till detta är att en stor del av näringslivets telefoner finns inom banker, försäkringsbolag och handel, vilket framgår av en undersökning utförd på Facit/Electrolux i vilken man med hjälp av televerkets statistik har klassificerat drygt 500 000 telefoner inom näringslivet på olika branscher. Av dessa telefoner fanns drygt 40 % inom handel och banker, trots att hotellens telefoner inte räknats med. Uppgifterna avser den 1 januari 1975.

Vid studier av efterfrågan på varaktiga konsumtionsvaror brukar ofta marknadens mättnadsnivå diskuteras, dvs det stadium när alla, eller i stort sett alla, konsumenter innehar varan i fråga. De konsumenter som ännu inte innehar varan kan då sägas utgöra den potentiella marknaden, vilket är det begrepp som använts i denna undersökning. Då analysen avser årsdata antas antalet inkopplade telefoner under året bero av den potentiella marknaden vid början av året. För att bestämma mättnadsnivån måste man definiera det antal konsumentenhet som kan efterfråga varan. Härvid uppstår vissa svårigheter, eftersom åtminstone en del konsumentenhet kan efterfråga mer än ett exemplar av varan. Definitionen av det totala antalet konsumentenhet kan i allmänhet också göras på olika sätt och är således inte given.

¹ För en diskussion av begreppet konsumentenhet se Rasmussen [1955] s 75-91.

Den potentiella marknaden för huvudapparater i permanenta bostäder har definierats som skillnaden mellan antalet hushåll och beståndet av huvudapparater i permanenta bostäder. På motsvarande sätt definieras den potentiella marknaden för tillsatsapparater i permanenta bostäder som skillnaden mellan antalet hushåll i lägenheter med fem rum och mer och beståndet av tillsatsapparater i hushåll. Den senare definitionen bygger på antagandet att det främst är hushåll i större bostäder som efterfrågar tillsatsapparater. Det är godtyckligt att just fem rum valts som gräns för bostadsstorleken. För telefoner i fritidshus definieras den potentiella marknaden som skillnaden mellan antalet fritidshus och beståndet av telefoner i fritidshus. I diagram 16 visas utvecklingen av de potentiella marknaderna med de använda definitionerna.

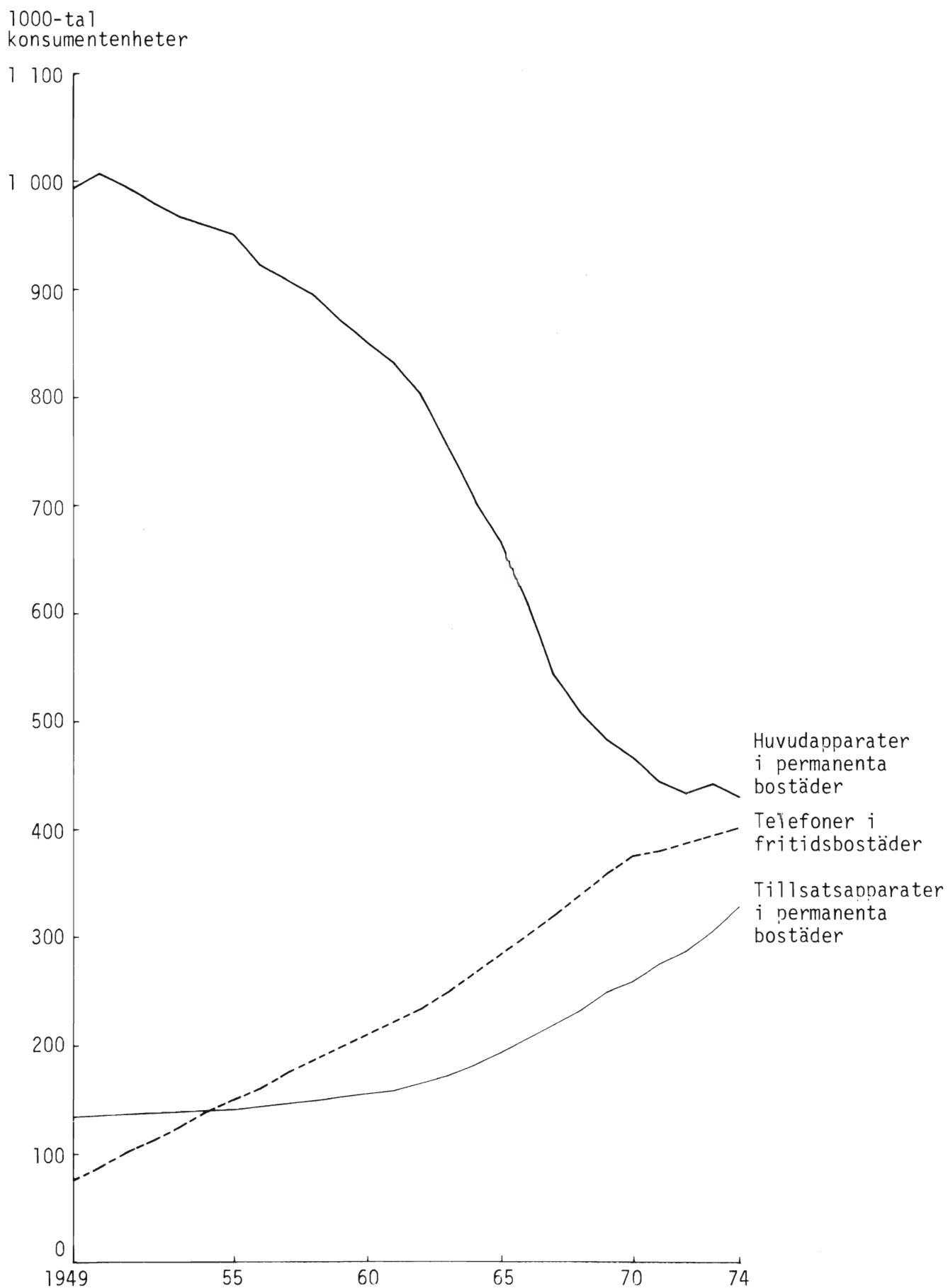
Ett hushåll kan givetvis efterfråga mer än en huvud- eller tillsatsapparat till den permanenta bostaden eller mer än en telefon till fritidshuset liksom även hushåll i mindre bostäder kan efterfråga tillsatsapparater. Sker detta i större omfattning kommer de ovan nämnda definitionerna att mindre väl avspegla den verkliga potentiella marknaden.

Den statistik som används för att beräkna mättnadsnivån påverkar också storleken av den potentiella marknaden. I undersökningen används postverkets uppgifter om antalet hushåll. Jämfört med SCB:s folk- och bostadsräkning 1970 fanns det enligt postverkets hushållsräkning 290 000 fler hushåll.¹ En del av skillnaden beror av att inneboende med eget nammärkt postinlägg räknas som hushåll av postverket. Enligt uppgift från folk- och bostadsräkningen 1970 var 68 000 personer mantalsskrivna i kollektivhushåll, vilka inte är inräknade i bostadshushållen. I de fall dessa och även sådana personer som bor i kollektivhushåll utan att vara mantalsskrivna där har egna nammärkta postinlägg räknas de som hushåll av postverket, vilket förklarar ytterligare en del av skillnaden. Eftersom personer i kollektivhushåll och även inneboende kan antas efterfråga telefoner har postverkets definition av hushåll ansetts bättre anpassad till denna undersökning än SCB:s definition. Postverkets uppgifter om antalet hushåll är dessutom årliga, medan SCB:s baseras på de med fem års mellanrum företagna folk- och bostadsräkningarna.

En tänkbar definition av mättnadsvariabeln för telefoner i näringsliv och offentlig verksamhet vore antalet tjänstemän. Flertalet tjänste-

¹ Orsaker till skillnaden i antalet hushåll behandlas i postverkets årliga broschyr Grupporsband.

Diagram 16. Potentiell marknad för huvud- och tillsatsapparater i permanenta bostäder samt telefoner i fritidshus 1949-74



män har förmodligen egen telefon på arbetsplatsen. För bägge dessa sektorer överstiger emellertid antalet telefoner antalet tjänstemän enligt de definitioner som används i undersökningen. Mättnadsnivån har därför inte använts som förklarande variabel för dessa grupper. Förändringen under ett år i antalet tjänstemän har däremot prövats som förklarande variabel för antalet inkopplade telefoner i näringsliv och offentlig verksamhet.

3.5.2 Förklarande variabler för annullerade telefoner

Även för efterfrågan på annullerade telefoner används inkomst eller ekonomisk aktivitet som förklarande variabel. Variabeln antas påverka antalet annulleringar negativt. Man skulle emellertid också kunna tänka sig att en hög inkomst innebär att inträdesavgiften betyder mindre för abonnenten och påverkar antalet annulleringar positivt. Denna möjlighet förefaller dock inte så trolig och vi bortser från den i fortsättningen.

Antalet annullerade telefoner antas också bero på hur många telefoner det finns, dvs beståndet av telefoner. Variabeln kan tolkas så att ju fler telefoner det finns, desto större är antalet telefoner som annulleras. För annullerade telefoner i hushållen har dessutom antalet avlidna och antalet emigrerade personer prövats som förklarande variabler. För näringsliv och offentlig verksamhet finns det vissa svårigheter att kvantifiera de faktorer som påverkar efterfrågan på annulleringar. Rationaliseringar inom företag och statliga verk är en av de faktorer som med svårighet kan kvantifieras. Annulleringar inom näringslivet kan också antas påverkas av konkurser och nedläggningar av företag. Dessa faktorer är emellertid konjunkturberoende och deras verkan fångas åtminstone till en del upp av de variabler som används för den ekonomiska aktiviteten.

Ett inte orimligt antagande är att ju längre tid man har telefon, desto mer van blir man vid telefontjänster och desto svårare är det förmodligen att vara utan telefon. De personer som senast skaffat telefon har därför antagligen lättast att avstå från den. Antalet inkopplade telefoner har därför antagits påverka antalet annulleringar samma år. Variabeln motiveras också av att en del annulleringar utgörs av tillfälliga abonnemang, vilket speciellt gäller näringsliv. Vid mässor och utställningar kopplas telefoner in som sedan annulleras efter relativt kort tid.

3.5.3 Förklarande variabler för telefontjänster

Efterfrågan på telefontjänster antas liksom efterfrågan på telefoner bero på inkomst eller ekonomisk aktivitet. Detta gäller för telefontrafik både inom Sverige, och från Sverige till utlandet. För utlandstrafiken prövas förutom konsumtion per hushåll och BNP till faktorkostnad även utrikeshandeln (summan av export och import av varor och tjänster) som förklarande variabel. Utrikeshandeln kan ses som ett mått på Sveriges kontakter med utlandet vilka bör påverka telefontrafiken till utlandet positivt.

Samtalsmarkeringsavgiften är en av de viktigaste förklarande variablerna för efterfrågan på inrikes telefontjänster. Däremot antas förbrukningen av markeringar inte påverkas av abonnemangsavgiften. Abonnenten antas granska de olika avgiftsposterna på teleräkningen var för sig och inte uppfatta denna som en totalsumma. Samtalsavgiften identifieras då av abonnenten som en rörlig avgift och påverkar därför efterfrågan på telefontjänster. Den fasta abonnemangsavgiften påverkar däremot enligt antagandet endast indirekt konsumentens efterfrågan genom att den tillgängliga inkomsten att ge ut på samtal minskar. Abonnemangsavgiftens ringa storlek i förhållande till den totala konsumtionsutgiften gör emellertid att den kan försummas.

Den prisvariabel som prövats för efterfrågan på utrikes telefontrafik har definierats som i Sverige debiterade avgifter per minut för samtal från Sverige till utlandet. Variabeln är sammanvägd av kostnaden per minut för samtal till nio europeiska länder samt Afrika, Asien, Australien, Nordamerika och Sydamerika.¹ Av de avgifter som debiteras i Sverige för telefontrafik från Sverige till utlandet utbetalas en viss del till utlandet. Utbetalningarnas storlek regleras i internationella avtal. För konsumenten är det emellertid ingen skillnad mellan de kronor som betalas direkt till televerket och dem som betalas till utlandet via televerket.

De kommunikationsmedel som närmast konkurrerar med telefontjänsterna är förmodligen post, telegraf och telex. Prisindex för dessa substitut till telefontjänster har beräknats för kommunikation både inom Sverige och från Sverige till utlandet och har prövats som förklarande variabler.

¹ Variabeln är beräknad som ett kedjeindex där vikterna är respektive lands andel av i Sverige debiterade avgifter för telefontrafik från Sverige till utlandet. De prisindex som vägts samman är debiterade avgifter per minut för telefontrafik från Sverige till respektive land.

I ett tidigare avsnitt har sambandet mellan telefoner och telefon-tjänster berörts. Det framgick att telefonbeståndet i denna undersökning används för att förklara efterfrågan på telefontjänster. Beståndet av telefoner har delats in i tre olika grupper efter den samtalsförbrukning de kan antas ha. De tre grupperna är: tillsatsapparater i permanenta bostäder och telefoner i fritidshus, huvudapparater i permanenta bostäder samt telefoner i näringsliv och offentlig verksamhet. Den första gruppen antas ha den genomsnittligt minsta förbrukningen av markeringar per telefon och den sista gruppen den genomsnittligt största förbrukningen. Anledningen till att en uppdelning på fem olika grupper inte används är att en reducering av antalet beståndsvariabler minskar problemet med multi-kollinearitet.

KAPITEL 4

DEN EKONOMETRISKA MODELLEN

I detta kapitel presenteras regressionsresultaten för de ekvationer som används i den ekonometriska modellen av efterfrågan på telefontjänster och telefoner. Först redovisas ekvationer för efterfrågan på telefontjänster, därefter för efterfrågan på telefoner. I anslutning till varje ekvation diskuteras de olika förklarande variabler som ingår samt de variabler som prövats men av olika anledningar inte ingår. Avslutningsvis ges ett omdöme om varje ekvations statistiska egenskaper.

4.1 MODELLENS STRUKTUR OCH STOKASTISKA EGENSKAPER

Den modell som används för att analysera efterfrågan på telefontjänster och telefoner består av sammanlagt 12 ekvationer: 2 ekvationer för efterfrågan på telefontjänster och 10 ekvationer för efterfrågan på telefoner. Utbudet av telefontjänster och telefoner behandlas inte explicit i modellen. Automatiseringens effekt på efterfrågan på telefontjänster och telefoner har dock prövats genom att index för automatiseringen testats som förklarande variabler i efterfrågefunktionerna.

Den beroende variabeln för efterfrågan på telefoner definieras som antalet beställda, inkopplade respektive annullerade telefoner. För annulleringar är skillnaden mellan antalet beställningar och antalet effektiveringar obetydlig medan det, som tidigare nämnts, för inkopplingar finns en kö av ej effektuerade beställningar. I modellen antas skillnaden mellan antalet beställningar och antalet effektiveringar vara lika med en konstant plus en residual. Konstantens storlek varierar troligen något för de olika abonnentgrupperna. Residualerna antas ha medelvärdet 0 och konstant varians σ^2 samt vara parvis okorrelerade. Den beroende variabeln definieras för telefontrafik inom Sverige som antalet samtalsmarkeringar och för telefontrafik från Sverige till utlandet som antalet minuter.

Det har tidigare nämnts att telefonbeståndet används som förklarande variabel för efterfrågan på telefontjänster. Sambandet mellan antalet telefoner och efterfrågan på telefontjänster antas i modellen vara rekursivt. Detta utesluter emellertid inte att påverkan kan gå även i

motsatt riktning, dvs från efterfrågan på telefontjänster till efterfrågan på telefoner. Denna effekt är förmodligen av något större betydelse inom näringsliv och offentlig verksamhet än inom hushållssektorn. Det är emellertid svårt att ta hänsyn till denna effekt i modellen, eftersom det endast finns statistik över den totala inhemska förbrukningen av samtalsmarkeringar utan uppdelning på abonnentgrupper. I efterfrågefunktionerna för antalet annullerade telefoner, med undantag för tillsatsapparater i permanenta bostäder, ingår antalet inkopplade telefoner samma år som förklarande variabel. Antalet annullerade telefoner antas däremot inte påverka antalet inkopplade telefoner under samma period.

Residualerna i ekvationerna för efterfrågan på telefontjänster och telefoner antas ha medelvärdet noll, konstant varians σ^2 och vara parvis okorrelerade. Två olika antaganden om samvariationen mellan residualerna i olika ekvationer har gjorts i modellen. De resultat som redovisas i detta kapitel och det följande bygger på antagandet att residualerna i olika ekvationer är oberoende. Den estimationsmetod som använts är vanlig minsta kvadratmetod (OLS), tillämpad på varje ekvation separat. I appendix A redovisas estimationsresultaten då residualerna i olika ekvationer inte längre antas vara oberoende. Vid denna alternativa specifikation av modellens stokastiska egenskaper har modellen skattats med tre-stegs minsta kvadratmetoden (3SLS).

4.2 PRESENTATION AV EKVATIONERNA

För varje ekvation redovisas koefficienter och i parenteser under dessa standardfel. Determinationskoefficienten korrigerad för antalet frihetsgrader (\bar{R}^2) och Durbin-Watson's test för autokorrelation (DW) redovisas också. I de fall ekvationer transformerats för att minska autokorrelationen har Durbins metod använts. För dessa ekvationer anges den estimerade koefficienten för autokorrelationen av första graden (r). De statistiska mått som redovisas för transformerade ekvationer avser resultat efter transformering. I kapitel 5, där prognoserna presenteras, visas i diagrammen 18-29 observerade och estimerade värden samt residualer för de ekvationer som förekommer i modellen.

En förteckning i alfabetisk ordning över de variabler som används i modellen finns i bilaga 1. De ekvationer som ingår i modellen finns i bilaga 2. I ekvationerna förekommer ofta variabler som mäts i skilda enheter. För att betydelsen av olika förklarande variabler i samma ekvation skall kunna jämföras återges därför i bilaga 3 variablernas beta-

koefficienter. Betakoefficienten anger hur mycket en förändring med en standardavvikelse i en oberoende variabel påverkar den beroende variabeln.

4.3 EKVATIONER FÖR EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER

4.3.1 Telefontjänster inom Sverige

Efterfrågan på inrikes telefontjänster svarar för den största delen av den totala efterfrågan på telefontjänster. Budgetåret 1974/75 var inrikesstrafikens andel 90 % av de 2 618 miljoner kronor som betalades i samtalsavgifter. Antalet samtalsmarkeringar (SM) i trafik inom Sverige uppgick 1974/75 till 16,8 miljarder.

$$SM = -233,5 + 135,06 \left(\frac{C}{H}\right) - 27,21 \left(\frac{P_{SM}}{P_C}\right) + 2,47 S_T + 25,32 AUT_R + 13,69 \left(\frac{P_B}{P_C}\right) \quad (4:1)$$

(3370) (154,6) (4,66) (0,19) (8,04) (3,79)

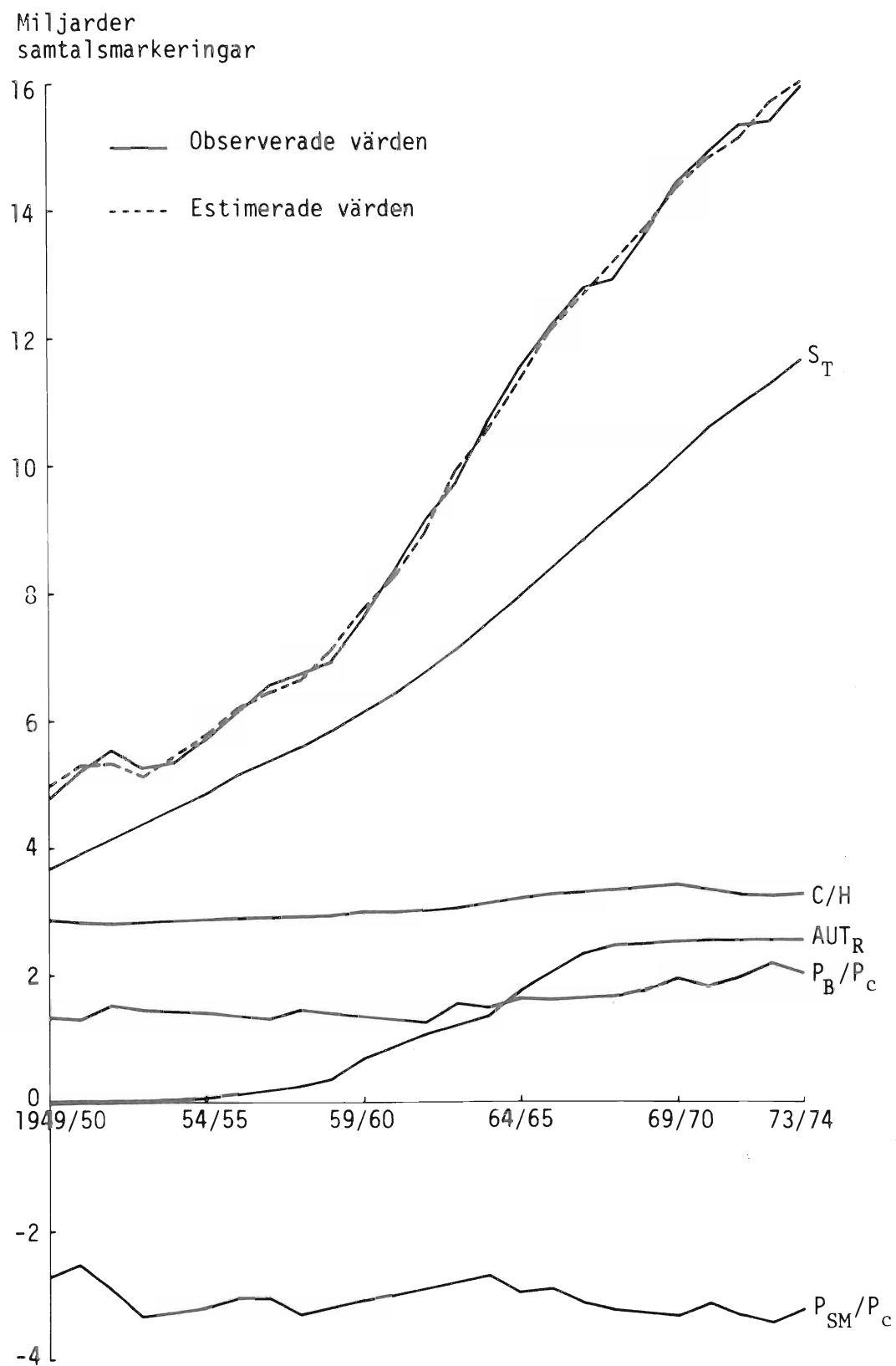
$$\bar{R}^2 = 0,9984 \quad DW = 1,92$$

- där SM = antalet samtalsmarkeringar för inrikes telefontrafik (miljoner)
 C = privat konsumtion i 1968 års priser (1 000-tal kronor)
 H = antalet hushåll (1 000-tal)
 P_{SM} = prisindex för samtalsmarkeringar (1949/50 = 100)
 P_C = implicit deflator för privat konsumtion (1949/50 = 100)
 $S_T = S_{BH} + S_N + S_O$ = antalet huvudapparater i permanenta bostäder och telefoner i privat näringsliv och offentlig verksamhet (1 000-tal)
 AUT_R = index för automatisering av rikstrafik
 P_B = prisindex för inrikes brevporto (1949/50 = 100)

En av de förklarande variabler som används för efterfrågan på telefontjänster är beståndet av telefoner. Efterfrågan på telefontjänster påverkas därför dels av de variabler som ingår i efterfrågefunktionerna för telefontjänster, dels av de variabler som påverkar efterfrågan på telefoner. Telefonefterfrågan tas upp senare och här behandlas därför i huvudsak de variabler som direkt påverkar samtalsförbrukningen.

Variabeln för telefonbeståndet har enligt ekvation (4:1) den största effekten av de förklarande variablerna på förbrukningen av samtalsmarkeringar. Detta framgår av diagram 17, där de olika förklarande variablernas

Diagram 17. Telefontrafik inom Sverige 1949/50 - 1973/74. Observerade värden, estimerade värden och de olika förklarande variabelernas bidrag till de estimerade värdena



bidrag till de estimerade värdena åskådliggörs. Av övriga förklarande variabler verkar automatiseringsgraden ha det största inflytandet på SM-förbrukningen. Ett annat sätt att i samma ekvation jämföra betydelsen av förklarande variabler som mäts i skilda enheter är att se på betakoefficienterna. Dessa återges i bilaga 3. Även där framgår att telefonbeståndet har den största effekten på efterfrågan på inrikes telefon-tjänster av de förklarande variablerna.

Inkomstvariabeln i ekvation (4:1) mäter hushållens inkomst som real privat konsumtion per hushåll. Trots att koefficienten endast är svagt signifikant har variabeln behållits i ekvationen på grund av att inkomsten ansetts inte vara utan inflytande på efterfrågan på telefon-tjänster. Provar man en variabel för ekonomisk aktivitet i näringsliv och offentlig förvaltning tillsammans med de övriga förklarande variablerna får koefficienten för denna variabel negativt tecken. Det verkar således som om efterfrågan på SM inte är beroende av den ekonomiska aktiviteten i företag och offentlig sektor. En förklaring till detta kan vara att effekten av den ekonomiska aktiviteten för dessa kategorier delvis fångas upp av beståndsvariablerna S_N och S_O . Efterfrågan på telefoner tycks nämligen, som senare visas, påverkas väsentligt av ekonomisk aktivitet inom såväl näringsliv som offentlig verksamhet.

Efterfrågan på telefontjänster verkar också påverkas av samtalsavgiften. Däremot antas SM-förbrukningen inte påverkas av abonnemangavgiften. Konsumenten antas skilja på de olika avgiftsposterna på telefonräkningen och inte uppfatta denna som en totalsumma. Samtalsavgiften identifieras då av abonnenten som en rörlig avgift och påverkar därför efterfrågan på telefontjänster. Den fasta abonnemangavgiften påverkar däremot konsumentens efterfrågan endast indirekt genom att den tillgängliga inkomsten att ge ut på samtal minskar. Abonnemangavgiftens ringa storlek i förhållande till de totala konsumtionsutgifterna gör emellertid att den kan försummas.

Telefonbeståndet har enligt modellen ett betydande inflytande på SM-förbrukningen. Försök har också gjorts att använda två olika beståndsvariabler, nämligen antalet huvudapparater i permanenta bostäder och antalet telefoner i näringsliv och offentlig verksamhet. Koefficienten för beståndet av huvudapparater i permanenta bostäder har varit positiv men inte signifikant när index för riksautomatiseringen använts och negativ när index för lokalautomatiseringen använts. Beståndet av telefoner i näringsliv och offentlig förvaltning har däremot erhållit en signifikant

positiv koefficient. Det verkar av dessa resultat som om antalet telefoner i hushåll betyder mindre för SM-förbrukningen än telefonbeståndet i offentlig verksamhet och privat näringsliv. Antalet huvudapparater i permanenta bostäder har emellertid ansetts inte vara utan inflytande på efterfrågan på telefontjänster och har därför tagits med i ekvation (4:1).

Det totala telefonbeståndet, inklusive telefoner i fritidshus och tillsatsapparater i permanenta bostäder, har även prövats som förklarande variabel. Antalet telefoner i fritidshus och tillsatsapparater i permanenta bostäder har emellertid inte märkbart bidragit till att förklara efterfrågan och har därför uteslutits. Resultatet förefaller rimligt då dessa två telefonkategorier förmodligen har den lägsta förbrukningen av SM per telefon.

Koefficienten för beståndsvariabeln visar att efterfrågan på telefontjänster ökar med ca 2 500 samtalsmarkeringar när telefonbeståndet ökar med en telefon. Det genomsnittliga antalet markeringar per telefon, exklusive tillsatsapparater i permanenta bostäder och telefoner i fritidshus, är ca 3 300 under den period som studeras.

Ekvation (4:1) tyder på att automatiseringen av telefontrafiken, som man kunde vänta, varit av väsentlig betydelse för efterfrågan på telefontjänster. Index för automatisering av rikstrafik ger en något bättre anpassning än index för automatisering av lokaltrafik. Skillnaden mellan de båda indexens effekter på SM-förbrukningen är dock obetydlig.

Av de prisindex för tänkbara substitut till telefontjänster som prövats (brevporto, telegraf- och telexprisindex) verkar brevportot ha störst inflytande på efterfrågan. Brevportots effekt på SM-förbrukningen är dock relativt begränsad av dessa resultat att döma. Koefficienterna för telegraf- och telexprisindex har ofta antagit starkt signifikant negativa värden. Det är tänkbart att dessa kommunikationsformer kan verka som komplement till telefontjänster i stället för som substitut. Även i en del utländska studier av efterfrågan på telefontjänster har liknande resultat erhållits.¹ Då tolkningen av de negativa koefficienterna ändå verkar något osäker har vi valt att inte ta med dessa variabler.

Den inrikes omflyttningen av befolkningen, definierad som antalet individer som flyttat över en länsgräns, har också prövats som förklarande variabel. Anledningen till att den inte varit betydelsefull i detta

¹ T ex Lerner [1968] och Yatrakis [1968].

sammanhang kan vara att flyttningar av kortare varaktighet över en länsgräns och tillbaka igen i statistiken registreras som två flyttningsrörelser. Flyttningar av den typen påverkar förmodligen efterfrågan på telefonsamtal endast i liten utsträckning. Av en del undersökningar framgår också att flertalet individer sällan flyttar några längre sträckor. En mindre grupp flyttar däremot ofta flera gånger och bidrar genom detta till att antalet flyttningar som registreras blir stort.¹ Det är möjligt att befolkningens rörlighet påverkar SM-förbrukningen men att effekten inte kommit fram med den statistik som använts. Jag har emellertid inte funnit någon statistik över omflyttningen av befolkningen som vore bättre lämpad i detta sammanhang.

Sammanfattningsvis tyder resultaten på att telefonbeståndet är av stor betydelse för efterfrågan på telefontjänster inom Sverige. Automatiseringen av telefontrafiken är också av betydelse medan bidraget till förklaringen av efterfrågan är mindre för hushållens inkomst, samtalsavgiften och brevportot.

Förklaringsvärdet för ekvation (4:1) på drygt 99 % är tillfredsställande. Bland residualerna finns inga extrema värden och deras storlek förefaller heller inte förändras under estimationsperioden. Durbin-Watson's test visar att autokorrelationen är obetydlig.

4.3.2 Telefontjänster från Sverige till utlandet

Efterfrågan på telefonsamtal från Sverige till utlandet har ökat starkt under estimationsperioden. 1974/75 uppgick antalet minuter i utrikes- trafik till 124 miljoner. Efterfrågan på telefontjänster från Sverige till utlandet estimeras utan att olika mottagarländer särskils.

$$\text{Log MIN} = 1,292 + 0,002 S_{\text{NO}} - 0,005 \left(\frac{P_{\text{MIN}}}{P_{\text{c}}} \right) \quad (4:2)$$

(0,073) (0,0002) (0,003)

$$\bar{R}^2 = 0,9864 \quad \text{DW} = 1,10 \quad r = 0,7606$$

där MIN = antalet minuter för telefontrafik från Sverige till utlandet (miljoner)

$$S_{\text{NO}} = S_{\text{N}} + S_{\text{O}} = \text{antalet telefoner i privat näringsliv och offentlig verksamhet (1 000-tal)}$$

¹ Jakobsson [1969].

P_{MIN} = prisindex för samtalsavgift per minut för telefontrafik från Sverige till utlandet (1949/50=100)

P_c = implicit deflator för privat konsumtion (1949/50=100)

Den beroende variabeln i ekvation (4:2) definieras som antalet minuter för telefontrafik från Sverige till utlandet. Detta skiljer sig från ekvation (4:1) där antalet samtalsmarkeringar används som beroende variabel. Den främsta orsaken till att den beroende variabeln har definierats som antalet minuter och inte som antalet samtalsmarkeringar är att detta överensstämmer bättre med den optimala definitionen av den beroende variabeln för efterfrågan på telefontjänster som diskuterats i kapitel 3. Det framhölls där att abonnenten troligen inte efterfrågar samtalsmarkeringar utan snarare samtalssekunder eller samtalsminuter. Inrikestrafiken har emellertid inte kunnat anges i minuter, eftersom det saknas uppgifter om detta för den automatiska trafiken under 1950- och 1960-talen. Använder man antalet SM som beroende variabel och priset på SM som oberoende variabel förutsätter detta som tidigare nämnts att markeringsintervallen är oförändrade. Avgiften för utrikestrafik bestäms, till skillnad mot den för inrikestrafik, inte enbart av televerket utan regleras i internationella avtal. Då avgiften för utrikessamtal enligt avtal skall vara oförändrad har därför markeringsintervallen förlängts för den automatiska utrikestrafiken, när markeringsavgiften höjts inom Sverige. Detta är ytterligare en orsak till att antalet SM inte har använts som beroende variabel för utrikestrafiken.

Prisvariabeln i ekvation (4:2) avser de avgifter som konsumenten betalar för utrikessamtal. Av de avgifter som debiteras i Sverige för telefontrafik från Sverige till utlandet utbetalas en viss del till utlandet. Utbetalningarnas storlek regleras i internationella avtal. För konsumenten är det emellertid ingen skillnad mellan de kronor som stannar hos televerket och dem som betalas till utlandet via televerket. Televerkets andel av de avgifter för utrikestrafik som prognosticeras kan beräknas med ledning av tidigare erhållna andelar eller med hjälp av information om kommande internationella avtal.

Ekvation (4:2) estimeras till skillnad mot ekvation (4:1) i exponentiell form. Detta beror på att anpassningen, särskilt under budgetåren 1972/73 och 1973/74, varit väsentligt sämre för ekvationer i linjär form med de förklarande variabler som testats. Specificeringen av ekvationen är i detta fall av stor betydelse för de resultat som erhålls.

Koefficienterna för de förklarande variabler som prövats har erhållit olika tecken beroende på ekvationsformen.

Koefficienten för index för automatisering av utrikestrafik har varit negativ när denna variabel prövats tillsammans med telefonbeståndet vid exponentiell form men positiv vid linjär form. Detsamma gäller för prisvariabeln när den prövats tillsammans med telefonbeståndet. Teckenväxlingar för automatiseringsgraden och prisvariabeln har också erhållits om variabeln för telefonbeståndet ersatts med en variabel för utrikeshandel. När telefonbeståndet prövats tillsammans med en variabel för utrikeshandel har koefficienten för den förra variabeln varit negativ och för den senare positiv vid linjär form på ekvationen, medan tecknen varit de omvända vid exponentiell form. De resultat som erhållits för efterfrågan på telefontjänster till utlandet får därför tolkas med försiktighet.

Beståndet av telefoner i näringslivet och offentlig verksamhet har enligt ekvation (4:2) ett betydande inflytande på den beroende variabeln. Antalet huvudapparater i permanenta bostäder har också prövats tillsammans med de två förklarande variabler som nu används. Denna variabel har emellertid inte höjt förklaringsvärdet och har därför uteslutits. Hushållens telefoninnehav kan förmodligen antas påverka efterfrågan på telefontjänster till utlandet i mindre utsträckning än antalet telefoner i näringsliv och offentlig verksamhet.

Samtalsavgiften tycks också ha en viss betydelse för efterfrågan på utrikestrafik. Avgiften per minut för samtal från Sverige till utlandet har minskat nominellt under den studerade perioden och Realt visar samtalsavgiften därför en kraftig minskning. Detta har enligt resultatet bidragit till den starka ökningen av telefontrafiken till utlandet.

En faktor som borde ha påverkat efterfrågan på telefontjänster är automatiseringen av utlandstrafiken. I ekvation (4:2) finns emellertid inte någon variabel som mäter graden av automatisering. Teckenväxlingarna för koefficienten för automatiseringsgraden har tidigare beskrivits. Den stora betydelse som valet av funktionsform har i detta fall bidrar till att effekten på den beroende variabeln av olika oberoende variabler får tolkas med försiktighet. Automatiseringsgradens positiva inflytande på efterfrågan kan därför inte uteslutas, även om variabeln inte finns med i ekvation (4:2).

Till skillnad från i ekvation (4:1) finns ingen variabel för ekonomisk aktivitet i ekvation (4:2). De variabler som prövats är hushållens inkomst, ekonomisk aktivitet inom privat näringsliv och offentlig

verksamhet samt utrikeshandel. Variabeln för utrikeshandel kan tolkas som ett mått på Sveriges kontakter med utlandet. Då både export och import kan antas leda till kontakter har de summerats till en variabel. Även här gäller att dessa variablers, enligt skattningarna, obetydliga inflytande på efterfrågan får tas med viss reservation.

Andra förklarande variabler som prövats är priset på tänkbara substitut till telefontjänster och antalet utrikes födda personer som bor i Sverige. Dessa variabler har inte förbättrat förklaringsvärdet.

Sammanfattningsvis måste det än en gång påpekas att resultaten för efterfrågan på utrikessamtal får tolkas med extra försiktighet. Valet av ekvationsform har i detta fall ett betydande inflytande på de resultat som erhålls. Det verkar dock som om näringsliv och offentlig verksamhet svarar för en större del av utrikes- än av inrikestrafiken. Av de två förklarande variablerna i ekvation (4:2) tycks telefonbeståndet i näringsliv och offentlig verksamhet ha ett större inflytande på efterfrågan än samtalsavgiften.

Förklaringsvärdet på drygt 98 % är högt. Autokorrelationen är dock betydande även efter transformering med Durbins metod. Residualerna är utan extrema värden, även om de visar en tendens att öka mot slutet av estimationsperioden.

4.4 SAMMANFATTNING AV EKVATIONER FÖR EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER

Likheter och olikheter mellan efterfrågan på inrikes och utrikes telefontrafik i modellen har redan berörts i de två tidigare avsnitten. De sammanfattas därför endast kortfattat här. En jämförelse av betydelsen av de olika förklarande variablerna i ekvationerna för efterfrågan på telefontjänster visas i tabell 7.

Tabell 7. Betakoefficienter för efterfrågan på telefontjänster inom Sverige och från Sverige till utlandet

Telefontjänster	Inkomst	Telefonbestånd i permanenta bostäder	Telefonbestånd i näringsliv o off verksamhet	SM-avgift resp avgift/minut	Automatiseringsgrad	Brevporto
Inom Sverige	0,05	0,65		0,06	0,27	0,07
Från Sverige till utlandet	-	-	0,80	0,30	-	-

Anm.: Betakoefficienter anger hur mycket en förändring med en standardavvikelse i en oberoende variabel påverkar den beroende variabeln.

Hushållens efterfrågan på telefontjänster verkar i huvudsak riktas mot den inrikes telefontrafiken. Efterfrågan från privat näringsliv och offentlig verksamhet påverkar också väsentligt samtalsförbrukningen inom landet och tycks dessutom dominera utrikestrafiken.

Telefonbeståndet i privat näringsliv och offentlig förvaltning har enligt modellen stor betydelse för såväl inrikes- som utrikestrafik. Efterfrågan på telefontjänster inom Sverige påverkas dessutom av antalet huvudapparater i permanenta bostäder. Antalet tillsatsapparater i permanenta bostäder och antalet telefoner i fritidshus tycks däremot inte i högre grad påverka efterfrågan på inrikes- och utrikestrafik.

Hushållens inkomst tycks vara av viss betydelse för efterfrågan på inrikes telefontjänster men av mindre betydelse för efterfrågan på utrikes telefontjänster. Ekonomisk aktivitet i näringsliv och offentlig verksamhet verkar däremot ha liten effekt på såväl inrikes- som utrikestrafik.

Samtalsavgiften påverkar enligt modellen både inrikes- och utrikes- trafik. Efterfrågan på telefontjänster tycks därför kunna påverkas av televerkets taxesättning. Teletaxorna fastställs dock genom politiska beslut, vilket för televerket gör samtalsavgiften som handlingsparameter relativt inflexibel. Under den studerade tidsperioden har emellertid samtalsavgiften inom Sverige ändrats relativt frekvent. Den inrikes samtalsavgiften har höjts nio gånger, därav åtta gånger med ett öre och en gång med två öre. Samtalsavgiften för utlandssamtal regleras i internationella överenskommelser och är därför svårare att använda som handlingsparameter för televerket.

I tabell 8 redovisas pris- och inkomstelasticiteter för efterfrågan på telefontjänster. Elasticiteterna är beräknade för variabelernas medelvärden. I tabellen anges dels elasticiteter beräknade enbart för de pris- och inkomsttermer som ingår i efterfrågefunktionerna för telefontjänster, dels elasticiteter där även pris- och inkomstförändringarnas effekt på efterfrågan via telefonbeståndet ingår. Priselasticiteterna är enligt resultaten låga för både inrikes- och utrikestrafik. Efterfrågan på inrikes- trafik tycks något oväntat vara mer priskänslig än efterfrågan på utrikes- trafik. En förklaring till detta kan vara att efterfrågan på inrikessamtal i olika avståndsklasser inte kunnat särskiljas. Det är förmodligen efterfrågan på rikssamtal, och då särskilt rikssamtal i de högre avståndsklasserna, som i första hand bidrar till priskänsligheten för inrikestrafiken. En annan tänkbar orsak kan vara att hushållens efterfrågan, som kan antas vara mer priskänslig än efterfrågan från näringsliv och offent-

Tabell 8. Pris- och inkomstelasticiteter för efterfrågan på telefon-
tjänster inom Sverige och från Sverige till utlandet
(beräknade för variablernas medelvärden)

Telefon- tjänster	Direkta effekter		Direkta och indirekta effekter	
	Pris	Inkomst	Pris	Inkomst
Inom Sverige	-0,32	0,32	-0,34	0,38
Från Sverige till utlandet	-0,28	-	-0,28	0,41

Anm.: Med indirekta effekter menas pris- och inkomstförändringars effekt på efterfrågan på telefontjänster via telefonbeståndet.

lig förvaltning, svarar för en mindre andel av den totala efterfrågan på utrikestrafik än av efterfrågan på inrikestrafik. Inkomstelasticiteterna är för både inrikes- och utrikestrafik av samma storleksordning som priselasticiteterna när hänsyn tas även till effekterna på efterfrågan via telefonbeståndet.

Automatiseringen av telefontrafiken är en annan handlingsparameter som använts för att stimulera efterfrågan på telefontjänster. Sedan automatiseringen av telefontrafiken inom Sverige avslutats, är endast en del av utrikestrafiken fortfarande manuell. Automatisk telefontrafik till utlandet är emellertid också beroende av att mottagarländerna har automatisk trafik. Automatiseringsgraden har därför i stort sett spelat ut sin roll som handlingsparameter. Den har emellertid enligt resultaten väsentligt påverkat efterfrågan på inrikes telefontjänster och har troligen inflytande på utrikestrafiken, även om modellen inte visar detta.

Konkurrensen från de substitut till telefontjänster som nu är mest förekommande, dvs telex, telegraf och post, verkar av resultaten att döma att något oväntat vara hårdare för inrikes- än för utrikessamtal. En uppdelning av den inrikes telefontrafiken efter avståndsklasser skulle emellertid förmodligen visa att det är samtal i de högsta avståndsklasserna som är mest utsatta för konkurrens från alternativa kommunikationsformer.

4.5 EKVATIONER FÖR EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER

4.5.1 Hushåll, inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder

Inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder svarar för det största antalet inkopplade telefoner av de fem grupper som särskils i undersökningen.

$$\begin{aligned}
N_{BH} = & -20,76 + 0,09(H-S_{BH}) + 3,78 \left(\frac{C}{H}\right) - 0,50 \left(\frac{P_{SA}}{P_C}\right) - 1,24 \left(\frac{P_{TH}}{P_C}\right) + \\
& (94,3) \quad (0,03) \quad (2,99) \quad (0,18) \quad (0,13) \\
& + 1,57 \text{ AUT}_L \quad (4:3) \\
& (0,20)
\end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0,9698 \quad DW = 1,72$$

där N_{BH} = antalet beställda inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

H = antalet hushåll (1 000-tal)

S_{BH} = antalet huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

C = privat konsumtion i 1968 års priser (1 000-tal kr)

P_{SA} = prisindex för sammanvägd abonnemangs- och samtalsavgift (1949=100)

P_C = implicit deflator för privat konsumtion (1949=100)

P_{TH} = prisindex för inträdesavgift för huvudapparat (1949=100)

AUT_L = index för automatisering av lokal telefontrafik

Skillnaden mellan antalet hushåll och antalet huvudapparater i hushåll är ett uttryck för den potentiella marknaden. Antalet hushåll som inte har telefon har stadigt minskat från 1 000 000 1949 till 400 000 1974. Under de senaste fem åren har dock minskningen avtagit i styrka. Efterfrågan på inkopplade huvudapparater i hushåll begränsas på detta sätt alltmer till nybildade hushåll. Det är emellertid möjligt att hushåll efterfrågar mer än en huvudapparat, vilket i så fall utvidgar den potentiella marknaden. Den potentiella marknaden har enligt resultaten ett väsentligt inflytande på efterfrågan.

Inkomstnivån, här uttryckt som privat konsumtion per hushåll, är också av viss betydelse som förklarande variabel. Det är också möjligt att efterfrågan påverkas av förändringen i inkomsten i stället för inkomstnivån. Ersätts inkomstens nivå med dess förändring i ekvation (4:3) ändras emellertid inte resultaten väsentligt. Graden av anpassning minskar något liksom även autokorrelationen. Koefficienten för den potentiella marknaden minskar dock kraftigt och dess standardfel ökar avsevärt.

Kostnaden att använda telefon, dvs den sammanvägda abonnemangs- och samtalsavgiften, har ett mindre inflytande på efterfrågan än övriga förklarande variabler. Detta kan bero på att abonnenten själv har möjlighet att påverka den del av kostnaden som samtalsavgiften utgör. De abonnen-

ter som överväger att teckna ett abonnemang kan bestämma sig för att, åtminstone på kort sikt, hålla användningskostnaden nere genom att förbruka ett mindre antal markeringar än genomsnittet.

En annan orsak till att användningskostnaden för telefon inte tycks vara av så stor betydelse kan vara sättet den beräknats på. Det har inte varit möjligt att särskilja kostnaden att använda telefon för olika abonnentgrupper. Den sammanvägda abonnemangs- och samtalsavgiften har antagits vara densamma för alla abonnenter. Detta kan innebära att den prisvariabel som används i efterfrågefunktionen inte riktigt mäter hushållens kostnad att använda telefon och därför inte bidrar så mycket till förklaringen av efterfrågan.

Vid höjningen av inträdesavgiften för huvudapparater i december 1955 minskade antalet beställda inkopplingar från 107 000 detta år till 67 000 året efter. En viss del av den stora minskningen beror förmodligen på att många kände till avgiftshöjningen i förväg och försköt beställningen från 1956 till 1955. Avgiftshöjningens effekt på efterfrågan kommer därigenom att överskattas något. Styrkan av effekten märks ändå genom att antalet beställda huvudapparater först 1960 översteg det antal som beställts året före avgiftshöjningen.

Automatiseringen av telefontrafiken har också av resultaten att döma starkt påverkat hushållens efterfrågan på huvudapparater. Den variabel som ingår i ekvation (4:3) är automatiseringen av lokaltrafiken vilken ger ett något bättre resultat, mätt med graden av anpassning och autokorrelation, än riksautomatiseringen eller summan av de två variablerna. Skillnaden i effekt mellan de olika variablerna för automatiseringsgraden som prövats är dock liten. En förklaring till att automatiseringen av lokaltrafik enligt resultaten är av större betydelse kan vara att lokal- och närsamtal för de flesta abonnenter utgör huvuddelen av de samtal som rings. Förbättringen av telefontjänster genom lokalautomatiseringen kan därför antas ha påverkat efterfrågan på huvudapparater kraftigare än riksautomatiseringen.

Automatiseringsgraden, hur den än mäts, har ett stort inflytande på den variabel som används för den potentiella marknaden. När variabeln för automatiseringsgraden tas bort blir koefficienten för den potentiella marknaden negativ. Övriga koefficienter påverkas inte väsentligt.

Förändringen av antalet hushåll har också prövats som förklarande variabel. Koefficienten för denna variabel har fått negativt tecken, vilket

gjort att variabeln uteslutits. En anledning till att förändringen av antalet hushåll inte påverkar efterfrågan på huvudapparater positivt kan vara att det främst är antalet nybildade hushåll som påverkar efterfrågan och inte nettoförändringen av antalet hushåll. Förändringen av antalet hushåll bestäms ju förutom av antalet nybildade hushåll även av antalet hushåll som av olika orsaker upplöses. Försök att korrigera för detta genom att till förändringen av antalet hushåll lägga antalet avlidna och emigrerade personer, som ett ungefärligt mått på antalet hushåll som försvinner, har emellertid inte förändrat resultatet.

En annan orsak till att variabeln inte visat sig betydelsefull kan vara att nybildade hushåll inte omedelbart skaffar telefon. Bland de 400 000 hushåll som inte har telefon skulle man då vänta sig att finna relativt många nybildade hushåll.

Sammanfattningsvis tycks den potentiella marknaden, inträdesavgiften och automatiseringsgraden vara av störst betydelse för efterfrågan på huvudapparater i permanenta bostäder. Inkomsten och kostnaden att använda telefon har ett något mindre inflytande.

Förklaringsvärdet för ekvation (4:3) på 97 % är godtagbart. Residualernas storlek är jämn och verkar inte öka även om en stor skillnad mellan faktiskt och estimerat värde noteras 1974. Den mycket starka ökningen av antalet beställningar detta år fångas inte helt upp av modellen. Autokorrelationen är inte av större betydelse.

4.5.2 Hushåll, annullerade huvudapparater i permanenta bostäder

Antalet annullerade huvudapparater i permanenta bostäder uppgick 1974 till 68 000, vilket utgjorde 45 % av det totala antalet annullerade telefoner detta år.

$$A_{BH} = -165,5 + 3,30 D + 1,62 E + 0,26 N_{BH} + 21,75 D_{4960} + 14,45 D_{61} \quad (4:4)$$

(26,3) (0,72) (0,30) (0,08) (4,12) (4,98)

$$\bar{R}^2 = 0,9244 \quad DW = 1,67$$

där A_{BH} = antalet beställda annullerade huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

D = antalet avlidna, ej gifta, över 19 år (1 000-tal)

E = antalet emigranter, över 19 år; antalet gifta emigranter har dividerats med två (1 000-tal)

N_{BH} = antalet beställda inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

D4960 = dummyvariabel (1,0 1949-60; noll annars)

D61 = dummyvariabel (1,0 1961; noll annars)

Statistiken över inkopplade och annullerade telefoner, uppdelad på olika abonnentgrupper, har sammanställts från televerkets försäljningsstatistik. Under den studerade perioden har två större omläggningar av försäljningsstatistiken skett, nämligen 1/7 1961 och 1/1 1969. Vid omläggningarna har vissa definitioner som används i statistiken ändrats. För att erhålla en enhetlig tidsserie i undersökningen har statistiken därför korrigerats för omläggningarna. Antalet annullerade huvudapparater i permanenta bostäder visar, trots korrigeringar, en betydande nedgång med 8 000 annulleringar 1960-62, efter att tidigare ha varit stadigt stigande. Antalet annulleringar fortsätter sedan att stiga efter 1962. Det finns därför anledning att misstänka att tidsserien, trots korrigeringarna, påverkats av statistikomläggningen 1961. I ekvation (4:4) ingår därför två dummyvariabler för att ta hänsyn till denna förändring i statistiken.

En stor betydelse för antalet annullerade huvudapparater i permanenta bostäder har antalet avlidna och emigrerade personer. Variablerna har definierats för att så mycket som möjligt motsvara hushållsbegreppet. Personer under 20 år har därför räknats bort och hänsyn har även tagits till om individerna är gifta eller ej. Koefficienterna för de demografiska variablerna borde ligga mellan 0 och 1 men är här något större. Detta tyder på att de fångar upp effekten av någon variabel som inte ingår i ekvation (4:4).

I statistiken över emigranter registreras förmodligen inte alla som lämnar Sverige och som vistats i landet tillräckligt länge för att skaffa telefon. Särskilt mellan de nordiska länderna, där passkontroll inte existerar, är migrationen stor. Den variabel som används för emigrationen underskattar därför förmodligen effekten av denna på annulleringarna.

Under den studerade 25-årsperioden har andelen hushåll med telefon ökat från 52 % till 88 %, när postverkets definition av hushåll används. En ökning med en enhet i en demografisk variabel borde därför med större sannolikhet leda till en annullering 1974 än 1949. Försök att väga antalet avlidna och emigranter med sannolikheten att hushåll har telefon, dvs antalet huvudapparater i permanenta bostäder dividerat med antalet hushåll, har dock försämrat resultatet.

En faktor som förmodligen påverkar antalet annulleringar är sammanflyttning av personer. När två personer, som förut var och en haft ett telefonabonnemang, flyttar samman bör detta i de flesta fall leda till att ett av abonnemangen sägs upp. Vi har emellertid inte funnit någon användbar statistik över sammanflyttningar. Effekten av denna variabel fångas därför antingen upp av övriga förklarande variabler i ekvation (4:4) eller återfinns i residualen. Antalet giftermål, korrigerat för den nedgång i antalet under senare delen av 1960-talet som kan antas bero på ökat samboende utan äktenskap, har på försök använts som ett mått på antalet sammanflyttningar. Variabeln har dock inte bidragit till att höja förklaringsvärdet.

Antalet beställda inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder har ett visst inflytande på annulleringarna samma år. Variabeln kan tolkas som ett uttryck för vanebildning när det gäller telefoner. Ju längre tid man har telefon ju mer van blir man vid telefontjänster och desto svårare är det förmodligen att vara utan telefon. De personer som senast beställt telefon kan därför antas ha lättast att avstå från den. Variabeln påverkas förmodligen också av fel i statistiken då flyttningar av huvudapparater registreras som verkliga inkopplingar och annulleringar.

Annulleringarna skulle också kunna tänkas påverkas av telefonbeståndet. Koefficienten för beståndsvariabeln har varit positiv men inte signifikant i de ekvationer där den prövats. Detta kan bero på att de demografiska variablerna fångar upp en del av telefonbeståndets effekt. Antalet huvudapparater har därför inte använts som förklarande variabel.

Kostnaden för att använda telefon tycks av resultaten att döma inte påverka annulleringarna, vilket kan bero på den redan omtalade svårigheten att särskilja olika abonnentgruppers användningskostnad. Det kan emellertid också bero på att telefon av hushållen betraktas som en nödvändig vara, vilken man inte vill vara utan även om användningskostnaden är hög. De få substitutionsmöjligheter som finns till telefontjänster talar också för denna tolkning.

Hushållens inkomst har också prövats som förklarande variabel. Efterfrågan på annulleringar kan uppfattas som en negativ efterfrågan på telefoner. Koefficienten för inkomstvariabeln kan därför förväntas ha negativt tecken i ekvationer för annulleringar. En hög inkomstnivå kan antas medföra färre beställda annulleringar än en låg inkomstnivå. Inflytandet av inkomstnivån på annulleringarna är emellertid enligt resul-

taten inte så betydande. Koefficienten för inkomstvariabeln har varit negativ i de ekvationer där den prövats men har inte höjt förklaringsvärdet. Detta kan bero på att telefon tillhör de mest nödvändiga varor ett hushåll har och därför behålls även när inkomsten sänks.

Den variabel som i ekvation (4:4) mest påverkar annulleringarna är antalet avlidna. Antalet beställda inkopplade huvudapparater samma år och antalet emigranter är av något mindre betydelse som förklarande variabler.

Den statistiska kvaliteten på ekvation (4:4) är inte helt fullgod. Förklaringsvärdet 92 % är lågt. En anledning till detta kan vara att antalet sammanflyttningar av personer inte kunnat användas som beroende variabel. Autokorrelationen i ekvationen är inte betydande och residualernas storlek är jämn. 1974 noteras den största residualen under estimationsperioden då det observerade värdet överstiger det estimerade med 9 000.

4.5.3 Hushåll, inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder

Antalet inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder har visat en stark ökning under senare år. 1974 uppgick antalet till 27 000, vilket var 9 000 mer än året innan.

$$N_{BT} = -10,80 + 0,09(R - S_{BT}) + 8,22 D74 \quad (4:5)$$

(0,56) (0,003) (0,91)

$$\bar{R}^2 = 0,9852 \quad DW = 1,62$$

där N_{BT} = antalet beställda inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

R = antalet hushåll i lägenheter med fem eller flera rum och kök (1 000-tal)

S_{BT} = antalet tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

$D74$ = dummyvariabel (1,0 1974; noll annars)

Den potentiella marknaden uttrycks som antalet hushåll i lägenheter med mer än fyra rum som inte har tillsatsapparat. Det är givetvis godtyckligt att just fyra rum valts som gräns för bostadsstorlek. Marknaden för tillsatsapparater har med denna definition ökat under perioden 1949-74 från 140 000 till 310 000 hushåll. Definitionen av den potentiella marknaden utifrån bostadsstorlek bygger på antagandet att det

främst är i större bostäder som tillsatsapparater förekommer. Hushåll med stora bostäder har i många fall också hög inkomst och därmed råd med tillsatsapparat. Marknaden för tillsatsapparater är självklart inte uteslutande begränsad till stora bostäder men kan, åtminstone på kort sikt, antas vara i huvudsak begränsad till dessa.

En annan definition av potentiell marknad som prövats är antalet hushåll med telefon som inte har tillsatsapparat, dvs skillnaden mellan antalet huvud- och tillsatsapparater i permanenta bostäder. Enligt denna definition utökas marknaden väsentligt. Den uppgick redan 1949 till en miljon hushåll och 1974 översteg den tre miljoner. Förklaringsvärdet faller emellertid kraftigt när denna definition ersätter den först nämnda, vilket kan bero på att hushåll i mindre lägenheter med telefon endast i liten utsträckning efterfrågar tillsatsapparater. Denna tolkning talar för den definition av potentiell marknad som används.

Den dummyvariabel som används för 1974 avser att fånga upp effekten av de förändringar som skett av utbudet av tillsatsapparater. Televerkets information om tillsatsapparater har intensifierats. Distributionsformerna för telefoner har dessutom förändrats och en ökning av försäljningspåverkande åtgärder från personal som effektuerar beställningar har skett, vilket kan ha påverkat efterfrågan.

Andra variabler har i detta sammanhang inte varit betydelsefulla för att förklara efterfrågan på tillsatsapparater. Koefficienten för inkomstnivån har fått negativt tecken, och koefficienten för förändringen i inkomsten har varit svagt positiv men inte förbättrat anpassningen. Detta kan bero på att de som efterfrågar tillsatsapparater förmodligen har en hög inkomst som inte mäts av konsumtionen per hushåll, vilken är ett uttryck för den genomsnittliga inkomsten.

De pristermer som prövats har inte signifikant bidragit till förklaringen av antalet inkopplade tillsatsapparater. Detta förefaller rimligt, eftersom individer med höga inkomster förmodligen inte påverkas i så stor utsträckning av teleavgifterna, i varje fall inte i de prisintervall det här är fråga om. Inte heller automatiseringen har enligt dessa resultat varit viktig för efterfrågan på tillsatsapparater.

Sammanfattningsvis är förklaringsvärdet för ekvation (4:5) på 98 % tillfredsställande. Autokorrelationen är också obetydlig. Residualerna uppvisar inga extrema värden även om en viss ökning av deras storlek kan märkas under de senaste åren.

4.5.4 Hushåll, annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder

Antalet annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder uppgick 1974 till 5 000.

$$A_{BT} = -0,91 + 0,05 S_{BT} \quad (4:6)$$

(0,10) (0,002)

$$\bar{R}^2 = 0,9451 \quad DW = 1,71 \quad r = 0,3861$$

där A_{BT} = antalet beställda annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

S_{BT} = antalet tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)

Enligt ekvation (4:6) annulleras en viss del av beståndet av tillsatsapparater varje år. Inga andra variabler har i detta sammanhang bidragit till att förklara varför tillsatsapparater annulleras.

Det är inte orimligt att anta att varken priser eller inkomster påverkar antalet annulleringar av tillsatsapparater. De bidrar ju inte heller till förklaringen av efterfrågan på inkopplade tillsatsapparater. Anledningen till att inte antalet avlidna personer påverkar antalet annulleringar av tillsatsapparater kan vara att när personer blir äldre flyttar de från större till mindre bostäder, där tillsatsapparater inte är lika nödvändiga. Själva dödsfallet leder därför inte till någon annullering. Emigrationen påverkar antalet annullerade tillsatsapparater mycket svagt positivt men försämrar anpassningen. Man kan anta att många av dem som emigrerar gör det för att förbättra sin levnadsstandard. Bland emigranterna finns också ett stort antal tidigare immigranter som kanske inte i så stor utsträckning innehar tillsatsapparater. Ett försök att ta med endast emigrerade svenska medborgare förbättrar dock inte resultatet väsentligt.

Felaktigheter i klassificeringen av abonnenter skulle kunna vara en annan tänkbar förklaring till annulleringar av tillsatsapparater. En del av de tillsatsapparater som klassificerats i permanenta bostäder skulle i stället kunna antas tillhöra privat näringsliv. Variabler för nivån på ekonomisk aktivitet och förändringen i denna inom privat näringsliv har därför prövats men har inte styrkt antagandet.

Förklaringsvärdet i ekvation (4:6) på 95 % är godtagbart. Autokorrelationen är också, efter transformationen, mycket liten. Residualerna

uppvisar inga extrema värden och någon betydande ökning av deras storlek kan heller inte märkas.

4.5.5 Hushåll, inkopplade telefoner i fritidshus

Inkopplade telefoner i fritidshus är den antalsmässigt minsta av de tre grupper som särskils inom hushållssektorn.

$$N_F = 5,77 + 0,008(F - S_F) - 0,04 \left(\frac{P_{TH}}{P_c} \right) \quad (4:7)$$

(1,35) (0,002) (0,01)

$$\bar{R}^2 = 0,8248 \quad DW = 1,60$$

där N_F = antalet beställda inkopplade telefoner i fritidshus (1 000-tal)

F = antalet fritidshus (1 000-tal)

S_F = antalet telefoner i fritidshus (1 000-tal)

P_{TH} = prisindex för inträdesavgift för huvudapparat (1949=100)

P_c = implicit deflator för privat konsumtion (1949=100)

Flertalet telefoner i fritidshus är huvudapparater. Huvudapparaterna utgjorde 1974 hela 97 % av det totala antalet beställda telefoner i fritidshus. Det prisindex som används i ekvation (4:7) avser därför inträdesavgiften för huvudapparater.

Den potentiella marknaden definieras som skillnaden mellan antalet fritidshus och antalet telefoner i fritidshus. Marknadens storlek har ökat från 75 000 till 400 000 mellan 1949 och 1974. Även om ökningstakten avtagit de senaste fem åren är den potentiella marknaden lika stor för telefoner i fritidshus som för huvudapparater i permanenta bostäder.

Efterfrågan på inkopplade telefoner i fritidshus påverkas, liksom den på inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder, av inträdesavgiften. Även här överskattas förmodligen inträdesavgiftens betydelse något på grund av förskjutningen av beställningar till tiden före avgiftshöjningen.

Inkomstnivån tycks däremot enligt resultaten inte påverka efterfrågan på inkopplade telefoner i större utsträckning. Koefficienten för inkomstnivån har varit positiv men endast mycket svagt signifikant. Förändringen i inkomstnivån har däremot varit signifikant med rätt tecken. Anledningen till att den senare variabeln inte ingår i ekvation (4:7) är att det förefaller inkonsekvent att antalet inkopplade telefoner i fritidshus

skulle påverkas av förändringen i inkomsten då övriga grupper påverkas av inkomstnivån. Inkomstnivåns ringa betydelse berör förmodligen på att variabeln konsumtion per hushåll underskattar inkomsten för de grupper som kan antas efterfråga telefoner i fritidshus.

Automatiseringsgraden och kostnaden för att använda telefon har heller inte enligt dessa resultat haft något nämnvärt inflytande på efterfrågan. Anledningen till att den sammanvägda samtals- och abonnemangavgiften inte påverkat efterfrågan kan vara att telefoner i fritidshus används mindre intensivt än huvudapparater i permanenta bostäder. Kostnaden för att använda telefon, som den här definieras, blir då av mindre betydelse.

Ett litet utnyttjande av telefonen skulle kunna leda till att abonnemangavgiften var av större betydelse än det sammanvägda priset för konsumentens bedömning av användningskostnaden. Försök att ersätta det sammanvägda priset med enbart abonnemangavgiften har emellertid inte förändrat resultatet.

En variabel för antalet nytillkomna fritidshus har, liksom en för antalet nytillkomna hushåll, inte förbättrat förklaringsvärdet väsentligt. Det kan bero på att kvaliteten på statistiken över fritidshus inte är helt tillfredsställande. Brist på uppgifter om antalet fritidshus har gjort att approximationer varit nödvändiga och det därigenom beräknade årliga tillskottet av fritidshus överensstämmer förmodligen inte helt med det verkliga tillskottet. Men det är heller inte säkert att man samma år som fritidshuset byggs skaffar telefon i det, vilket ett signifikant värde på denna variabel skulle innebära.

Sammanfattningsvis tyder resultaten på att efterfrågan på inköplade telefoner i fritidshus påverkas av den potentiella marknaden och inträdesavgiften. Dessa båda förklarande variabler är av ungefär samma betydelse.

Förklaringsvärdet på 82 % för ekvation (4:7) får med hänsyn till bristen på statistik över antalet fritidshus bedömas som godtagbart. Det verkar inte heller finnas någon stark autokorrelation i residualerna. Dessa visar inga extrema värden och även om det finns en viss tendens till ökning i deras storlek är denna inte betydande.

4.5.6 Hushåll, annullerade telefoner i fritidshus

Antalet annullerade telefoner i fritidshus är jämfört med andra grupper ännu så länge ringa. 1974 uppgick antalet annulleringar till drygt 500

och under perioden 1949-74 har antalet aldrig överstigit 1 000 per år.

$$A_F = 1,98 + 0,006 S_F - 0,09 \left(\frac{C}{H}\right) + 0,02 N_F \quad (4:8)$$

(0,38) (0,001) (0,02) (0,02)

$$\bar{R}^2 = 0,7552 \quad DW = 1,74$$

där A_F = antalet beställda annullerade telefoner i fritidshus (1 000-tal)

S_F = antalet telefoner i fritidshus (1 000-tal)

C = privat konsumtion i 1968 års priser (1 000-tal kr)

H = antalet hushåll (1 000-tal)

N_F = antalet beställda inkopplade telefoner i fritidshus (1 000-tal)

Antalet annulleringar av telefoner i fritidshus beror, liksom antalet annulleringar av tillsatsapparater, på beståndet av telefoner. Telefonbeståndet är den förklarande variabel som har störst betydelse av dem som ingår i ekvation (4:8).

Inkomstnivån är också viktig för att förklara efterfrågan på annulleringar av telefoner i fritidshus. Antalet beställda inkopplingar av telefoner tycks däremot påverka annulleringarna samma år endast i mindre utsträckning. Det begränsade inflytandet för den senare variabeln kan bero på att de som efterfrågar telefoner i fritidshus redan har vana vid telefon i den permanenta bostaden. De tillhör därför inte den grupp av abonnenter som kan antas ha stor benägenhet att annullera på grund av mindre vana vid telefon.

I de ekvationer där antalet emigranter och antalet avlidna prövats som förklarande variabler har de inte bidragit till att förklara antalet annulleringar av telefoner i fritidshus. Koefficienten för antalet emigranter har varit negativ och den för antalet avlidna positiv men inte signifikant. Detta resultat verkar inte orimligt och kan ges samma tolkning som resultatet för antalet annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder.

En variabel som förmodligen skulle kunna förbättra anpassningen i ekvation (4:8) är försäljningen av fritidshus. Vi har emellertid inte funnit någon tillfredsställande statistik över denna.

Antalet annulleringar av telefoner i fritidsbostäder tycks huvudsakligen bero av beståndet av telefoner i fritidshus. Inkomstnivån är även av betydelse och ett visst inflytande från antalet inkopplade telefoner kan märkas.

Den statistiska kvaliteten för ekvation (4:8) får, med hänsyn till bristen på statistik över försäljningen av fritidshus, bedömas som godtagbar. Förklaringsvärdet är 76 % och Durbin-Watsons test för autokorrelation visar att denna är obetydlig. Residualerna är utan extrema värden och någon stark tendens till heteroskedasticitet märks inte.

4.5.7 Privat näringsliv, inkopplade telefoner

Antalet inkopplade telefoner i näringslivet uppgick 1974 till 107 000. Privat näringsliv svarar, efter huvudapparater i permanenta bostäder, för det största antalet inkopplade telefoner.

$$N_N = 42,49 + 7,98 \left(\frac{BNP_{HB}}{P_{BNP}} \right) - 0,43 \left(\frac{P_{SA}}{P_{BNP}} \right) - 0,50 \left(\frac{P_{TN}}{P_{BNP}} \right) + 3,06 \Delta \left(\frac{BNP_B}{P_{BNP}} \right) \quad (4:9)$$

(18,3) (0,82) (0,21) (0,15) (1,09)

$$\bar{R}^2 = 0,9432 \quad DW = 1,57 \quad r = 0,3667$$

där N_N = antalet beställda inkopplade telefoner i privat näringsliv
(1 000-tal)

BNP_{HB} = BNP till faktorpris för sektorn varuhandel, banker och försäkringsinstitut (SNI 6 och 8) i löpande priser (miljarder kr)

P_{BNP} = implicit deflator för BNP till marknadspris (1949=100)

P_{SA} = prisindex för sammanvägd abonnemangs- och samtalsavgift (1949=100)

P_{TN} = prisindex för sammanvägd inträdesavgift för sido- och huvudapparater¹ (1949=100)

$\Delta \left(\frac{BNP_N}{P_{BNP}} \right) = \left(\frac{BNP_N}{P_{BNP}} \right)_t - \left(\frac{BNP_N}{P_{BNP}} \right)_{t-1}$ = förändring i BNP till faktorpris för näringslivet i fasta priser (miljarder kr)

Efterfrågan på telefoner i näringslivet estimeras utan uppdelning på huvud- och tillsatsapparater. Detta bygger på ett antagande att efterfrågan på olika slags telefoner inom privat näringsliv bestäms på samma sätt.

Ekonomisk aktivitet mäts här med real BNP till faktorkostnad för sektorn handel och banker (huvudgrupperna SNI 6 och 8 i nationalräkenskaperna). Denna variabel ger ett bättre resultat, i form av högre förklaringsvärde och lägre autokorrelation, än en motsvarande variabel som

¹ Variabeln har beräknats som ett kedjeindex där vikterna är respektive apparattyps andel av summan av antalet beställda huvud- och tillsatsapparater gånger respektive inträdesavgift. De prisindex som vägts samman är inträdesavgiften för huvudapparater och inträdesavgiften för öppna eller halvspärrade anknytningsapparater.

mäter ekonomisk aktivitet inom hela det privata näringslivet. Anledningen till detta är förmodligen att en mycket stor del av det totala näringslivets telefoner finns inom handel och banker. Som tidigare nämnts har Facit/Electrolux med hjälp av televerkets statistik klassificerat drygt 500 000 telefoner inom privat näringsliv på olika branscher. Av dessa telefoner fanns drygt 40 % inom handel och banker, trots att man då inte räknat med telefoner inom hotell. Uppgifterna gäller den 1/1 1975.

Försök att använda två olika variabler för ekonomisk aktivitet, dels en för handel och banker, dels en för övrigt näringsliv, har medfört att koefficienten för den senare blivit negativ. Detta styrker också resultatet att sektorn banker och handel är av stor betydelse för efterfrågan på telefoner.

I ekvation (4:9) ingår förutom nivån på ekonomisk aktivitet även förändringen i denna. Den variabel som används är förändringen i ekonomisk aktivitet för hela näringslivet. Förändringen i aktivitet för sektorn banker och handel har också prövats men variabeln bidrar inte till förklaringen, även om den har rätt tecken. Detta kan bero på att svängningarna i ekonomisk aktivitet är mindre inom sektorn banker och handel än inom övrigt näringsliv.

Ersätts nivån på ekonomisk aktivitet med förändringen i denna minskar förklaringsvärdet i ekvation (4:9) högst väsentligt. Detta gäller även om man med olika variabler tar hänsyn till aktivitetsförändringar inom skilda sektorer av näringslivet. Förändringen i ekonomisk aktivitet har liten betydelse som förklarande variabel jämfört med nivån på den ekonomiska aktiviteten.

Efterfrågan på telefoner inom näringslivet påverkas också, enligt dessa resultat, av kostnaden i samband med både införskaffandet och användandet av telefoner. Inträdesavgiften är den av de två pristermerna som har störst betydelse för att förklara antalet inkopplade telefoner i privat näringsliv.

Förändringen i antalet tjänstemän, som kan antas påverka företagets telefonefterfrågan, har i detta sammanhang endast haft begränsad betydelse. Detta kan bero på att statistiken över anställda tjänstemän inom handel under de första två tredjedelarna av den analyserade perioden inte varit helt tillfredsställande, varför antalet tjänstemän fått beräknas utifrån antaganden som bygger på den senare tredjedelen. Övriga resultat tyder på att handelssektorn är telefonintensiv, och bristande statistik över tjänstemän inom handel kan därför ha försämrat denna variabels förklaringsförmåga.

En variabel som inte heller återfinns i ekvation (4:9) är automatiseringsgraden, vars koefficient fått negativt tecken i de ekvationer där den prövats. Man skulle kunna tolka det så att telefonen även utan automatisering är så pass överlägsen övriga kommunikationsmedel, typ post och telegraf, att automatiseringen därför inte väsentligt påverkat telefonefterfrågan.

Sammanfattningsvis tyder resultaten på att näringslivets efterfrågan på inkopplade telefoner påverkas främst av nivån på den ekonomiska aktiviteten inom handel, banker och försäkringsinstitut. Inträdesavgiften och konjunkturläget, mätt som förändringen i den ekonomiska aktiviteten inom näringslivet, är också av en viss betydelse. Kostnaden för att använda telefon har ett mer begränsat inflytande på efterfrågan.

Förklaringsvärdet för ekvation (4:9) på 94 % är något lågt. Autokorrelationen även efter transformation med Durbins metod är inte ringa. Det finns inga starka tendenser till en ökning i residualernas storlek. Residualerna uppvisar inte heller några extrema värden, även om modellen mindre väl tar hänsyn till utvecklingen under perioden 1967-70.

4.5.8 Privat näringsliv, annullerade telefoner

Antalet annullerade telefoner inom näringslivet är av ungefär samma storlek som antalet annullerade huvudapparater i permanenta bostäder och uppgick 1974 till 59 000.

$$A_N = 43,82 + 0,13 S_N - 3,64 \left(\frac{BNP_{HB}}{P_{BNP}} \right) - 2,62 \left(\frac{BNP_{ÖVR}}{P_{BNP}} \right) + 0,41 N_N \quad (4:10)$$

(7,58) (0,01) (0,75) (0,44) (0,07)

$$\bar{R}^2 = 0,9894 \quad DW = 1,79$$

där A_N = antalet beställda annullerade telefoner i privat näringsliv
(1 000-tal)

S_N = antalet telefoner i privat näringsliv (1 000-tal)

BNP_{HB} = BNP till faktorpris för sektorn varuhandel, banker och försäkringsinstitut (SNI 6 och 8) i löpande priser (miljarder kr)

P_{BNP} = implicit deflator för BNP till marknadspris (1949=100)

$BNP_{ÖVR}$ = BNP till faktorpris för övrigt näringsliv (totalt näringsliv exkl SNI 6 och 8) i löpande priser (miljarder kr)

N_N = antalet beställda inkopplade telefoner i privat näringsliv
(1 000-tal)

Beståndet av telefoner är den av de förklarande variablerna som är av störst betydelse. Bestandsvariabeln antas påverka annulleringarna enligt principen: ju fler telefoner det finns desto större är antalet telefoner som annulleras.

Den ekonomiska aktiviteten uttrycks med två olika termer, nämligen BNP till faktorpris för dels handel och banker, dels övrigt näringsliv. Detta ger ett något bättre resultat än endast en term som mäter hela näringslivets aktivitet. Ekonomisk aktivitet inom övrigt näringsliv har något större betydelse som förklarande variabel än aktiviteten inom sektorn banker och handel. Jämförs ekvation (4:9) med ekvation (4:10) verkar det som om aktiviteten inom övrigt näringsliv, främst tillverkningsindustrin, påverkar antalet inkopplade telefoner i mindre utsträckning än antalet annullerade.

Förändringen i ekonomisk aktivitet har också prövats som förklarande variabel såväl för näringslivet totalt som för olika sektorer inom detta. Koefficienten för konjunkturen inom sektorn banker och handel har fått negativt tecken både när den testats i ekvationer där nivån på ekonomisk aktivitet ingår och när den varit den enda variabeln för ekonomisk aktivitet. Positivt tecken har däremot erhållits för koefficienten för förändring i ekonomisk aktivitet inom övrigt näringsliv i de ekvationer där den prövats. Förklaringsvärdet förändras inte avsevärt även om det sjunker något när nivån på ekonomisk aktivitet ersätts med förändringen i densamma. Variationen i koefficienternas tecken för förändringen i ekonomisk aktivitet talar emellertid för att nivån på ekonomisk aktivitet används som förklarande variabel.

En del av annulleringarna inom privat näringsliv kan hänföras till tillfälliga abonnemang. Vid mässor och utställningar kopplas telefoner in som sedan annulleras efter relativt kort tid. Variabeln för antalet inkopplade telefoner samma år antas fånga upp denna effekt. Koefficienten på 0,41 verkar dock vara något stor. Detta kan bero på att vissa felaktigheter i statistiken över flyttningar av telefoner, på samma sätt som för huvudapparater i permanenta bostäder, påverkar variabeln.

Kostnaden för att använda telefon verkar inte heller inom näringslivet ha något direkt inflytande på antalet annulleringar. En annan faktor som kan tänkas påverka annulleringarna men inte finns med i ekvation (4:10) är antalet konkurser. Enligt televerkets statistik uppgick antalet ärenden för utebliven betalning, som omfattar alla abonnentkategorier, till 21 153 under 1974. Av dessa ärenden var emellertid endast

539 konkurser. Effekten av antalet konkurser fångas också upp, åtminstone till en del, av de variabler som används för ekonomisk aktivitet.

Den variabel som främst tycks påverka antalet annulleringar inom näringslivet är beståndet av telefoner. Ekonomisk aktivitet för olika sektorer inom näringslivet och antalet inkopplade telefoner är av något mindre betydelse som förklarande variabler.

Den statistiska kvaliteten för ekvation (4:10) är tillfredsställande. Förklaringsvärdet på 99 % är högt och autokorrelationen obetydlig. Det finns inga tecken på heteroskedasticitet i residualerna som också saknar extrema värden.

4.5.9 Offentlig verksamhet, inkopplade telefoner

Antalet inkopplade telefoner i offentlig verksamhet uppgick 1974 till 43 000, vilket var det hittills största antalet för denna grupp.

$$N_O = 15,71 + 2,60 \left(\frac{BNP_O}{P_{BNP}} \right) - 0,14 \left(\frac{P_{SA}}{P_{BNP}} \right) + 0,23 \Delta T_O \quad (4:11)$$

(4,27) (0,21) (0,04) (0,06)

$$\bar{R}^2 = 0,9874 \quad DW = 1,89$$

där N_O = antalet beställda inkopplade telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)

BNP_O = BNP till faktorpris för offentliga myndigheter i löpande priser (miljarder kr)

P_{SA} = prisindex för sammanvägd abonnemangs- och samtalsavgift (1949=100)

P_{BNP} = implicit deflator för BNP till marknadspris (1949=100)

$\Delta T_O = T_{O_t} - T_{O_{t-1}}$ = förändring i antalet tjänstemän anställda i offentlig verksamhet (1 000-tal)

Efterfrågan på telefoner inom offentlig verksamhet estimeras av samma anledning som för näringslivet utan uppdelning på huvud- och till-satsapparater.

Den ekonomiska aktiviteten uttrycks som BNP till faktorpris för offentlig verksamhet, vilken är den av de förklarande variablerna som är av störst betydelse. Även för offentlig verksamhet har förändringen i ekonomisk aktivitet prövats som oberoende variabel. Koefficienten för förändringen i ekonomisk aktivitet har varit negativ eller positiv men ej signifikant i de ekvationer där den prövats tillsammans med nivån på

ekonomisk aktivitet. När variabeln prövats som det enda måttet på ekonomisk aktivitet har den däremot varit positiv och signifikant. Förklaringsvärdet i ekvation (4:11) sjunker avsevärt och autokorrelationen ökar när nivån på ekonomisk aktivitet ersätts med förändringen i densamma, vilket lett till att det förra begreppet används som förklarande variabel.

Kostnaden för att använda telefon påverkar också i viss utsträckning den offentliga efterfrågan på telefoner. Däremot har inträdesavgiften inte varit av större betydelse för att förklara efterfrågan på telefoner i de ekvationer där den prövats. I det avseendet är det en skillnad mellan näringslivet och offentlig verksamhet. Skillnaden är dock inte så stor eftersom inträdesavgiften påverkar bägge sektorernas telefoner efterfrågan negativt. För privat näringsliv bidrar den till förklaringen av efterfrågan på telefoner men inte för offentlig verksamhet.

Efterfrågan inom offentlig verksamhet tycks emellertid vara något mindre priskänslig än näringslivets efterfrågan, vilket man kanske också kunde vänta sig.

Till skillnad från inom det privata näringslivet påverkar förändringen i antalet tjänstemän telefoner efterfrågan inom den offentliga sektorn. Anledningen till olikheten kan vara att statistiken över anställda tjänstemän är bättre inom offentlig verksamhet än inom den privata sektorn. Men orsaken kan också vara att under perioden 1949-74 påverkade den kraftiga expansionen av antalet offentligt anställda tjänstemän efterfrågan på telefoner mer än den enligt statistiken mindre omfattande ökningen av antalet privatanställda tjänstemän.

Sammanfattningsvis påverkas efterfrågan på inkopplingar av telefoner inom offentlig verksamhet, liksom inom näringslivet, främst av nivån på ekonomisk aktivitet. Förändringar i antalet tjänstemän inom offentlig verksamhet har en viss betydelse medan inflytandet från kostnaden för att använda telefon är liten.

Förklaringsvärdet på 99 % för ekvation (4:11) är högt och Durbin-Watson's test för autokorrelation visar att denna är svag. Residualernas storlek visar ingen nämnvärd tendens att öka. Några extrema värden finns inte heller bland residualerna.

4.5.10 Offentlig verksamhet, annullerade telefoner

Antalet annullerade telefoner är betydligt mindre i offentlig verksamhet än inom näringslivet och uppgick 1974 till 19 000.

$$\log A_0 = 0,058 + 0,003 S_0 + 0,033 N_0 \quad (4:12)$$

$$(0,052) \quad (0,001) \quad (0,010)$$

$$\bar{R}^2 = 0,9847 \quad DW = 2,00$$

där A_0 = antalet beställda annullerade telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)

S_0 = antalet telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)

N_0 = antalet beställda inkopplade telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)

För annullerade telefoner i offentlig verksamhet används en exponentiell modell och inte en linjär som för övriga grupper. Den exponentiella modellen används på grund av att anpassningen varit mycket dålig med en linjär ansats.

Telefonbeståndet är i offentlig verksamhet liksom inom näringslivet av stor betydelse för att förklara antalet annulleringar. Däremot används inte ekonomisk aktivitet som förklarande variabel i offentlig verksamhet. När variabler för ekonomisk aktivitet och telefonbeståndet prövas i samma ekvation blir koefficienten för beståndet negativ eller positiv men ej signifikant. Koefficienten för ekonomisk aktivitet blir däremot signifikant positiv.

Beståndet av telefoner har valts som förklarande variabel i stället för ekonomisk aktivitet på grund av att koefficienten för antalet telefoner kan ges en rimlig tolkning. Förändringen i ekonomisk aktivitet har också prövats tillsammans med telefonbeståndet men har inte signifikant bidragit till att förklara annulleringarna.

Antalet inkopplade telefoner inom offentlig verksamhet är också av stor betydelse som förklarande variabel. De tillfälliga abonnemangen vid t ex mässor och utställningar är förmodligen av mindre omfattning för offentlig verksamhet än för privat näringsliv. Variabeln fångar därför troligen främst upp effekten av felaktigheter i statistiken vid flyttningar av telefoner.

Kostnaden för att använda telefon har också prövats som förklarande variabel men är liksom för övriga abonnentgrupper av liten betydelse.

Sammanfattningsvis tycks antalet annullerade telefoner i offentlig verksamhet i huvudsak påverkas av telefonbeståndet och antalet inkopplade telefoner. Dessa variabler har ungefär lika stor betydelse.

Förklaringsvärdet i ekvation (4:12) på 98 % är högt. Autokorrelationen är obetydlig. Residualerna visar en viss tendens att öka under senare delen av estimationsperioden.

4.6 SAMMANFATTNING AV EKVATIONER FÖR EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER

En jämförelse av de olika förklarande variabelernas betydelse i ekvationerna för inkopplade telefoner visas i tabell 9. Inom hushållssektorn påverkas efterfrågan på inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder och i fritidshus av liknande faktorer. Den potentiella marknaden och inträdesavgiften ingår som förklaringsvariabler i båda ekvationerna. För permanenta bostäder tillkommer dessutom ytterligare tre variabler, nämligen inkomstnivån, kostnaden för att använda telefon och graden av lokalautomatisering. Hushållens efterfrågan på inkopplade tillsatsapparater påverkas däremot endast av den potentiella marknaden.

Tabell 9. Betakoefficienter för efterfrågan på inkopplade telefoner för olika abonnentgrupper

Abonnentgrupp	Inkomst, ekonomisk aktivitet	Abonnemangs- o SM-avgift	Inträdesavgift	Potentiell marknad	Automatiseringsgrad	Förändring i ekonomisk aktivitet	Förändring i antalet offentligt anställda tjänstemän
Permanent bostäder							
huvudapparat	0,21	0,13	0,75	0,69	0,80	-	-
tillsatsapparat	-	-	-	0,85	-	-	-
Fritidsbostäder	svag påverkan	-	0,41	0,56	-	-	-
Privat näringsliv	0,71	0,19	0,34	-	-	0,23	svag påverkan
Offentlig verksamhet	0,75	0,08	svag påverkan	-	-	-	0,21

Anm.: Betakoefficienter anger hur mycket en förändring med en standardavvikelse i en oberoende variabel påverkar den beroende variabeln.

Olikheter finns mellan efterfrågan på telefoner från näringsliv och från offentlig verksamhet, men de är ändå inte så stora. Ekonomisk aktivitet inom såväl privat som offentlig sektor påverkar starkt efterfrågan på inkopplade telefoner. Näringslivets efterfrågan tycks också bero av förändringen i den ekonomiska aktiviteten, dvs konjunkturutvecklingen. Den sammanvägda abonnemangs- och samtalsavgiften liksom inträdesavgiften påverkar efterfrågan inom båda sektorerna. Den senare avgiftens verkan på den offentliga sektorns efterfrågan tycks dock vara så ringa att den utelämnats i modellen. För offentlig verksamhet är dessutom förändringen i antalet tjänstemän av betydelse. Orsaken till att en liknande term inte förekommer i ekvationen för privat näringsliv kan vara att ökningen av antalet tjänstemän enligt statistiken varit starkare inom den offentliga sektorn än inom den privata. Anledningen kan emellertid också vara att statistiken är mer tillförlitlig för statsanställda tjänstemän än för privatanställda.

I tabell 10 redovisas pris- och inkomstelasticiteter för efterfrågan på inkopplade telefoner. Elasticiteterna är beräknade för variablernas medelvärden. Priskänsligheten tycks vara störst för efterfrågan på huvudapparater i permanenta bostäder och för näringslivets efterfrågan. Näringslivets relativt priskänsliga efterfrågan kan förklaras av att det inte varit möjligt att särskilja efterfrågan från större och mindre företag. Det är förmodligen de mindre företagen som bidrar till efterfrågans priskänslighet. Efterfrågan på telefoner i fritidshus och i offentlig verksamhet påverkas något mindre av priset, vilket man kanske

Tabell 10. Pris- och inkomstelasticiteter för efterfrågan på inkopplade telefoner för olika abonnentgrupper
(beräknade för variablernas medelvärden)

Abonentgrupp	Abonnemangs- och SM-avgift	Inträdesavgift	Inkomst
Permanent bostäder			
huvudapparat	-0,45	-0,88	0,75
tillsatsapparat	-	-	-
Fritidsbostäder	-	-0,62	-
Privat näringsliv	-0,78	-0,71	1,62
Offentlig verksamhet	-0,59	-	0,72

kunde vänta sig. Prisets inverkan på efterfrågan på tillsatsapparater i permanenta bostäder är obetydlig. Inkomstelasticiteterna är ungefär av samma storlek som summan av priselasticiteterna med undantag för efterfrågan på inkopplade telefoner i fritidsbostäder där ingen inkomstvariabel ingår.

Automatiseringsgradens betydelse tycks vara störst för hushållens efterfrågan på huvudapparater. De övriga gruppernas mindre känslighet för automatiseringen av telefontrafiken kan tolkas så att telefonen redan före automatiseringen var det bästa kommunikationsmedlet. De hushåll som efterfrågar tillsatsapparater och telefoner i fritidshus kan antas ha en högre inkomst än abonnenter med enbart huvudapparat och deras efterfrågan är förmodligen inte så priskänslig. Eftersom automatiseringen kan uppfattas som en prissänkning kan det förklara varför den inte spelar så stor roll för dessa abonnentgrupper.

Hushållens efterfrågan på huvudapparater i permanent- och fritidsbostäder visar likheter inte bara för inkopplingar utan också för annulleringar, vilket framgår av tabell 11. Antalet annulleringar påverkas för båda grupperna av inkomstnivån och antalet inkopplade telefoner. Inkomstnivåns effekt på antalet annulleringar av huvudapparater i permanenta bostäder tycks dock vara obetydlig och har därför utelämnats i modellen.

Antalet annullerade telefoner i fritidshus beror också av beståndet av telefoner, vilket kan vara en förklaring till att antalet avlidna

Tabell 11. Betakoefficienter för efterfrågan på annullerade telefoner för olika abonnentgrupper

Abonentgrupp	Inkomst, ekonomisk aktivitet	Beståndet av telefoner	Inkopplade telefoner	Avlidna och emigranter
Permanent bostäder				
huvudapparat	svag påverkan	svag påverkan	0,47	1,17
tillsatsapparat	-	0,98	-	-
Fritidsbostäder	1,30	1,71	0,27	-
Privat näringsliv	1,29	1,62	0,65	-
Offentlig verksamhet	-	0,48	0,51	-

Anm.: Betakoefficienter anger hur mycket en förändring med en standardavvikelse i en oberoende variabel påverkar den beroende variabeln.

och emigrerade personer är av mindre betydelse för denna kategori än för antalet annulleringar av huvudapparater i permanenta bostäder. De demografiska variablerna fångar förmodligen upp en del av den effekt som beståndsvariabeln har. Då många personer vid hög ålder antagligen flyttar från större till mindre bostäder och säljer sina fritidshus, kommer antalet avlidna inte att påverka antalet annulleringar av tillsatsapparater och telefoner i fritidshus så starkt. Bland dem som emigrerar finns många som inte vistats i Sverige under längre tid och därför inte heller skaffat fritidshus eller större bostäder. Bland dem som emigrerar efter att ha vistats en längre tid i Sverige finns förmodligen en del som flyttar utomlands för att försöka förbättra sin ekonomiska ställning. Denna grupp bidrar antagligen inte heller väsentligt till antalet annulleringar av tillsatsapparater och telefoner i fritidshus. Dessa faktorer kan förklara varför demografiska variabler är av stor betydelse endast för antalet annulleringar av huvudapparater i permanenta bostäder.

Ekvationen för annullerade tillsatsapparater skiljer sig något från de två övriga ekvationerna inom hushållssektorn. Beståndet av tillsatsapparater är den enda variabel, förutom en dummyvariabel, som påverkar annulleringarnas antal.

En jämförelse mellan ekvationerna för annulleringar i privat näringsliv och i offentlig verksamhet visar att de viktigaste förklarande variablerna är desamma för dessa sektorer. Telefonbeståndet och antalet inkopplade telefoner påverkar efterfrågan för bägge grupperna. Näringslivets efterfrågan tycks dessutom bero av den ekonomiska aktiviteten inom sektorn, vilket inte är fallet för offentlig verksamhet.

Inkomstelasticiteterna för efterfrågan på annullerade telefoner i fritidsbostäder och näringsliv är ungefär 5 för bägge abonnentgrupperna. Dessa höga värden är svåra att tolka på ett meningsfullt sätt.

En jämförelse av ekvationerna för inkopplingar och annulleringar visar att kostnaden för att använda telefon tycks påverka de förra men inte de senare. En slutsats är således att användningskostnaden är av mindre betydelse när man väl skaffat telefon och blivit van vid den än när man överväger att teckna ett abonnemang. Detta motiverar också att antalet inkopplade telefoner förekommer som förklarande variabel i ekvationer för antalet annulleringar. De som nyligen skaffat telefon kan antas vara mer benägna att annullera än de som haft telefon under en längre tid.

KAPITEL 5

PROGNOSER FÖR EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER OCH TELEFONER
1975-80

De ekvationer som presenterats i kapitel 4 används här för att prognosticera efterfrågan på telefontjänster och telefoner 1975-80. Inledningsvis diskuteras de förutsättningar som prognoserna bygger på, dvs den använda modellens riktighet och valet av värden på de exogena variabler som används. Den antagna utvecklingen för de exogena variablerna behandlas i ett särskilt avsnitt. Betydelsen av valet av värden på de exogena variablerna belyses genom att två olika huvudalternativ ges för dessa. Avslutningsvis sammanfattas de utvecklingslinjer som enligt modellen kan skönjas för efterfrågan på telefoner och telefontjänster under prognosperioden.

5.1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PROGNOSERNA

De prognosvärden som redovisas bygger på vissa förutsättningar av vilka den viktigaste är att den använda modellen är korrekt. Det har redan framgått av genomgången i kapitel 4 att vissa ekvationer inte är helt tillfredsställande. Ett test på ekvationernas prognosförmåga ges genom att observerade och estimerade värden jämförs för två observationer som inte ingår i estimationsperioden. De estimerade värdena jämförs för inrikes telefontjänster med det definitiva värdet 1974/75 och med det preliminära värdet 1975/76 baserat på utvecklingen juli-december 1975. För utrikestrafik görs jämförelsen endast med det definitiva värdet 1974/75, eftersom det saknas preliminära uppgifter om antalet minuter i utrikestrafik. Modellvärdena för antalet telefoner jämförs med det definitiva värdet 1975 och med det preliminära värdet 1976 baserat på utvecklingen januari-maj detta år. De preliminära värdena kan givetvis komma att ändras men ger ändå en viss vägledning för en bedömning av ekvationernas tillförlitlighet.

För att illustrera osäkerheten i prognosvärdet redovisas ett konfidensintervall för detta. De konfidensintervall som redovisas avser

enskilda prognosvärden. Den konfidensnivå som valts är 95 % och när konfidensintervall förekommer i texten avses i fortsättningen denna nivå. Under förutsättning att modellen och antagandena om de exogena variablerna är rimliga är innebörden av det 95-procentiga konfidensintervallet att detta med sannolikheten 0,95 innehåller utfallet av den variabel prognosen gäller. På grund av utrymmesskäl anges i diagrammen 18-29 endast en övre och en undre konfidensgräns trots att det är två prognosalternativ som åskådliggörs. Den övre gränsen är det högre prognosalternativets övre gräns i varje diagram och den undre gränsen det lägre prognosalternativets undre gräns. Detta intervall kan således inte uppfattas som ett konfidensintervall eftersom sannolikheten för respektive prognosalternativ inte är angiven.

För de ekvationer där betydande avvikelser mellan observerat och estimerat värde konstateras får prognosvärdena tas med extra stor försiktighet. Detta gäller främst inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder.

Prognoserna är också beroende av att de förhållanden som rått under estimationsperioden inte helt förändras under prognosperioden. Effekter av förändringar i teletaxor som noterats under estimationsperioden avser främst de prisintervall som studerats. Mycket stora taxeändringar under den tid prognosen avser skulle kunna få andra effekter. Då det inte varit möjligt att dela upp efterfrågan på telefontjänster efter olika avståndsklasser bygger prognoserna på att taxsystemets uppbyggnad inte väsentligt förändras. Den effekt på efterfrågan på telefontjänster och telefoner som slopandet av den högsta avståndsklassen kan ha finns därför inte med i de prognosvärden som presenteras.

De estimerade värden som erhålls beror dessutom av de värden som används på de exogena variablerna. Olika värden på de exogena variablerna kan ge prognoser som avsevärt avviker från varandra. För att demonstrera detta presenteras två olika prognosalternativ.

5.2 ALTERNATIVA PROGNOSE

De värden som används på de i modellen exogena variablerna har i huvudsak två källor, nämligen Långtidsutredningen [1975] och Reviderad nationalbudget [1976]. För perioden 1974-76 har använts de faktiska värden och de prognoser för privat konsumtion, BNP och priser som redovisas i den Reviderade nationalbudgeten. Långtidsutredningens prognoser om ut-

vecklingen för dessa variabler och för antalet offentligt anställda tjänstemän har använts för perioden 1976-80. Prognosvärden för antalet hushåll, antalet emigranter och antalet avlidna har erhållits från den av SCB för Långtidsutredningen uppgjorda befolkningsprognosen. Informationen är mer knapp om den framtida utvecklingen av antalet hushåll i bostad med mer än fyra rum, antalet fritidshus och inrikes brevporto. Bedömningen av dessa variablers värden under prognosperioden har därför till största delen grundats på utvecklingen under tidigare år. De exogena variablernas värden 1974-80 framgår av tabellerna 12a och 12b.

Tabell 12a. Antaganden om utvecklingen av de i modellen exogena variablerna 1974-80

Exogena variabler	1974	Årlig procentuell volymförändring			
		1974-75	1975-76	1976-80	
				Alt A	Alt B
Privat konsumtion i löpande pris, milj kr	131 022	2,9	3,0	3,0	1,5
BNP till faktorpris i löpande pris, milj kr	219 276	0,2	1,8	3,1	2,3
därav:					
varuhandel, banker och försäkringsinstitut (SNI 6 och 8)	48 542	1,0	2,0	2,3	1,6
övrigt näringsliv	129 026	-2,0	1,0	3,9	2,7
offentliga myndigheter	41 708	5,0	4,0	1,6	2,1
Prisindex, implicit deflator för privat konsumtion (1949=100)	307,9	10,5	9,4	4,0	4,0
Prisindex, implicit deflator för BNP till marknadspris (1949=100)	326,8	14,6	9,4	4,9	4,9
Antalet offentligt anställda tjänstemän (den 1/1)	677 451	5,0	a)	2,7	3,7

^a 1975-76 antas den procentuella ökningen i antalet offentligt anställda tjänstemän vara 2,7 för alt A och 3,7 för alt B.

Anm.: Utvecklingen 1974-76 baseras på Reviderad nationalbudget 1976. Utvecklingen 1976-80 baseras på Långtidsutredningen 1975. Alt A motsvarar Långtidsutredningens alt I och alt B motsvarar Långtidsutredningens alt IV.

Tabell 12b. Antaganden om utvecklingen av de i modellen exogena variablerna 1974-80

Exogena variabler	1974	1980	
		Alt A	Alt B
Antalet hushåll (den 1/1)	3 648 964	4 009 151	4 009 151
Antalet avlidna, ej gifta, över 19 år	47 551	51 785	51 785
Antalet emigranter, över 19 år; antalet gifta emigranter har dividerats med två	13 998	13 098	13 098
Antal hushåll i bostad med mer än fyra rum (den 1/1)	460 727	757 918	658 946
Antalet fritidshus (den 1/1)	538 599	647 351	587 064
Prisindex för inrikes brevporto (1949/50=100)	436,6	649,0	649,0
Prisindex för samtalsmarkeringar (1949/50=100)	350,0	350,0	400,0
Prisindex för samtalsavgift per minut för telefontrafik från Sverige till utlandet (1949/50=100)	77,8	77,8	103,0
Prisindex för sammanvägd abonnemangs- och samtalsavgift (1949=100)	297,9	297,9	329,4
Prisindex för inträdesavgift (1949=100)			
Huvudapparat	150,0	150,0	150,0
Anknytningsapparat, öppen eller halvspärrad	200,0	200,0	200,0

Anm.: Utvecklingen av antalet hushåll, avlidna och emigranter baseras på den av SCB för Långtidsutredningen uppgjorda befolkningsprognosen.

Utvecklingen av antalet hushåll i bostad med mer än fyra rum, antalet fritidshus och prisindex för inrikes brevporto baseras på trender.

Utvecklingen av teletaxorna baseras på antaganden som redogörs för i avsnitt 5.2

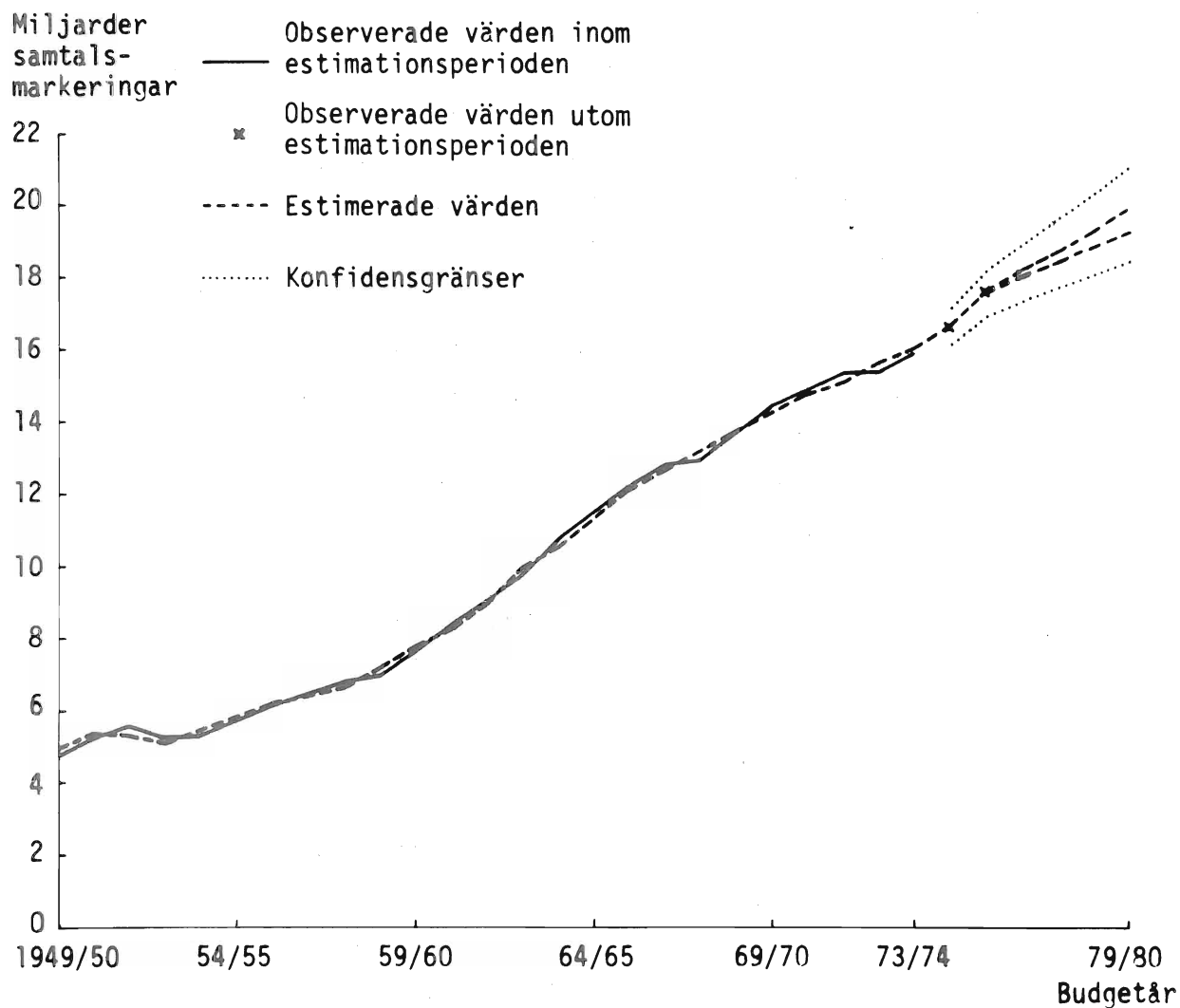
För att visa vad olika antaganden om de exogena variablerna kan betyda har två alternativ för den ekonomiska utvecklingen använts, nämligen vad som i Långtidsutredningen kallas alternativen I och IV. Alternativ I kan uppfattas som det högre av dessa. Ett högre och ett lägre alternativ ges också för antalet hushåll i bostad med mer än fyra rum och för antalet fritidshus. Två olika alternativ presenteras för teletaxorna, dels nominellt oförändrade taxor, dels en höjning av samtalsavgiften med 1 öre den 1/1 1977 och med ytterligare 1 öre den 1/1 1979 med övriga teletaxor nominellt oförändrade. Förändringen av samtalsavgiften innebär att den är i stort sett oförändrad Realt under perioden 1976-80. Avgiften per minut för samtal från Sverige till utlandet ges också två olika alternativ, nämligen nominellt oförändrad och Realt oförändrad.

Kombineras de olika alternativen erhålls fyra olika alternativ för varje ekvation utom för tillsatsapparater, där det endast blir två alternativ. Av utrymmesskäl presenteras emellertid i diagrammen 18-29 endast två alternativ för varje ekvation, alternativ A och alternativ B. Långtidsutredningens alternativ I och högre alternativ för antalet hushåll i bostäder med mer än fyra rum och antalet fritidshus kombinerade med nominellt oförändrade teletaxor benämns alternativ A. Långtidsutredningens alternativ IV och lägre alternativ för antalet hushåll i bostäder med mer än fem rum och antalet fritidshus kombinerat med nominellt förändrade teletaxor kallas alternativ B. Alternativ A kan uppfattas som en högre och alternativ B som en lägre prognos för efterfrågan på telefonsamtal och telefoner. Det bör dock observeras att det omvända gäller för den offentliga sektorn, vilket framgår av tabell 12 a.

5.3 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFON TJÄNSTER INOM SVERIGE

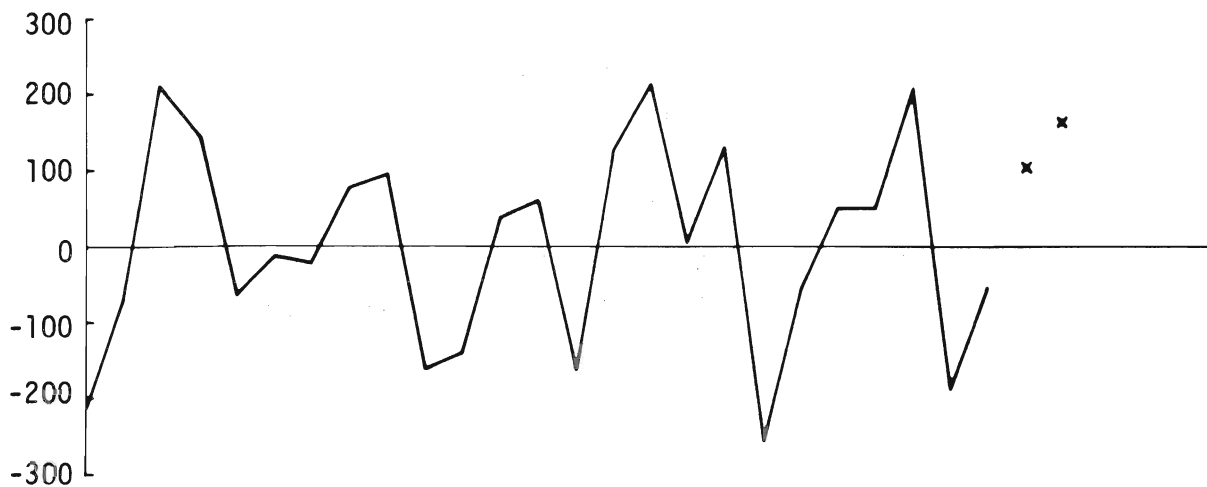
Den observerade volymen på den inrikes förbrukningen av samtalsmarkeringar (SM) 1974/75 var 16,8 miljarder SM. Modellvärdet för samma budgetår var 16,7 ($\pm 0,5$) miljarder SM, och avvikelserna mellan observerat och estimerat värde är därför obetydliga. Det preliminära observerade värdet för 1975/76 var 17,8 miljarder SM och motsvarande modellvärde var 17,6 ($\pm 0,6$). Modellen beskriver således den observerade utvecklingen väl.

Diagram 18. Telefontrafik inom Sverige 1949/50-1979/80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



Milj
samtals-
markeringar

Residualer



Efterfrågan på inrikes telefontjänster visar en ökning under prognosperioden och uppgår enligt alternativ A till 19,9 ($\pm 1,2$) miljarder SM 1979/80. Alternativ B ger för samma budgetår 19,3 ($\pm 0,9$) miljarder SM. Den årliga ökningstakten under prognosperioden är 3,6 % respektive 3,0 % för alternativen A och B. Detta kan jämföras med 3,1 % som noterats 1969/70 - 1974/75.

Skillnaden mellan resultaten enligt alternativen A och B beror dels på att efterfrågan på telefontjänster, givet att man har telefon, är olika, dels på att efterfrågan på telefoner skiljer sig mellan dem. Efterfrågan på telefontjänster är, som tidigare visats, i modellen beroende på efterfrågan på telefoner.

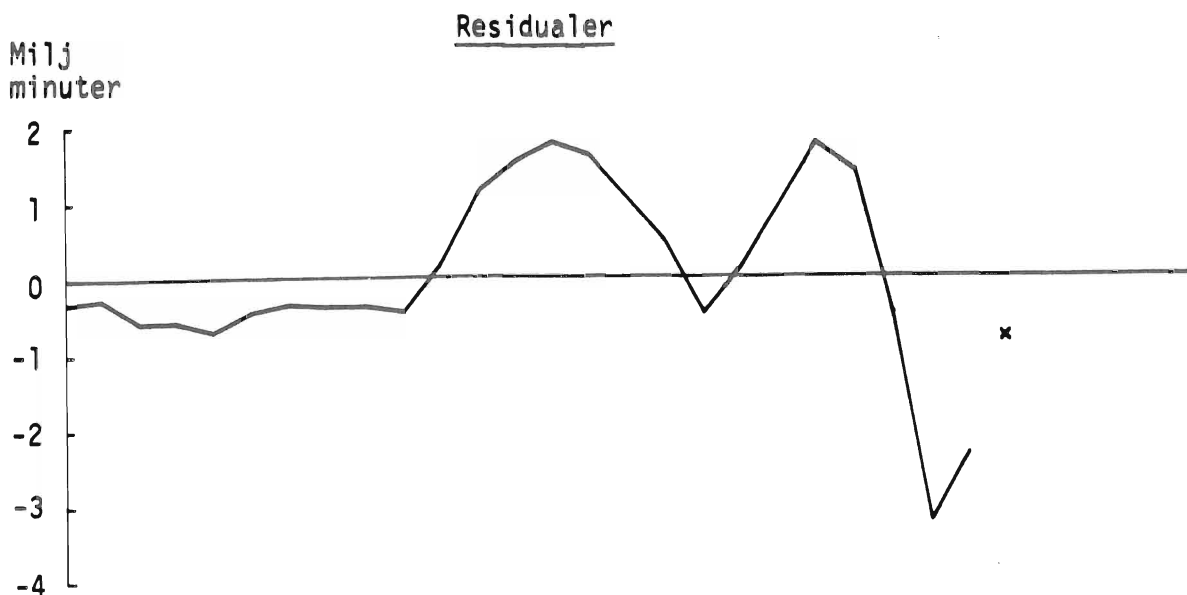
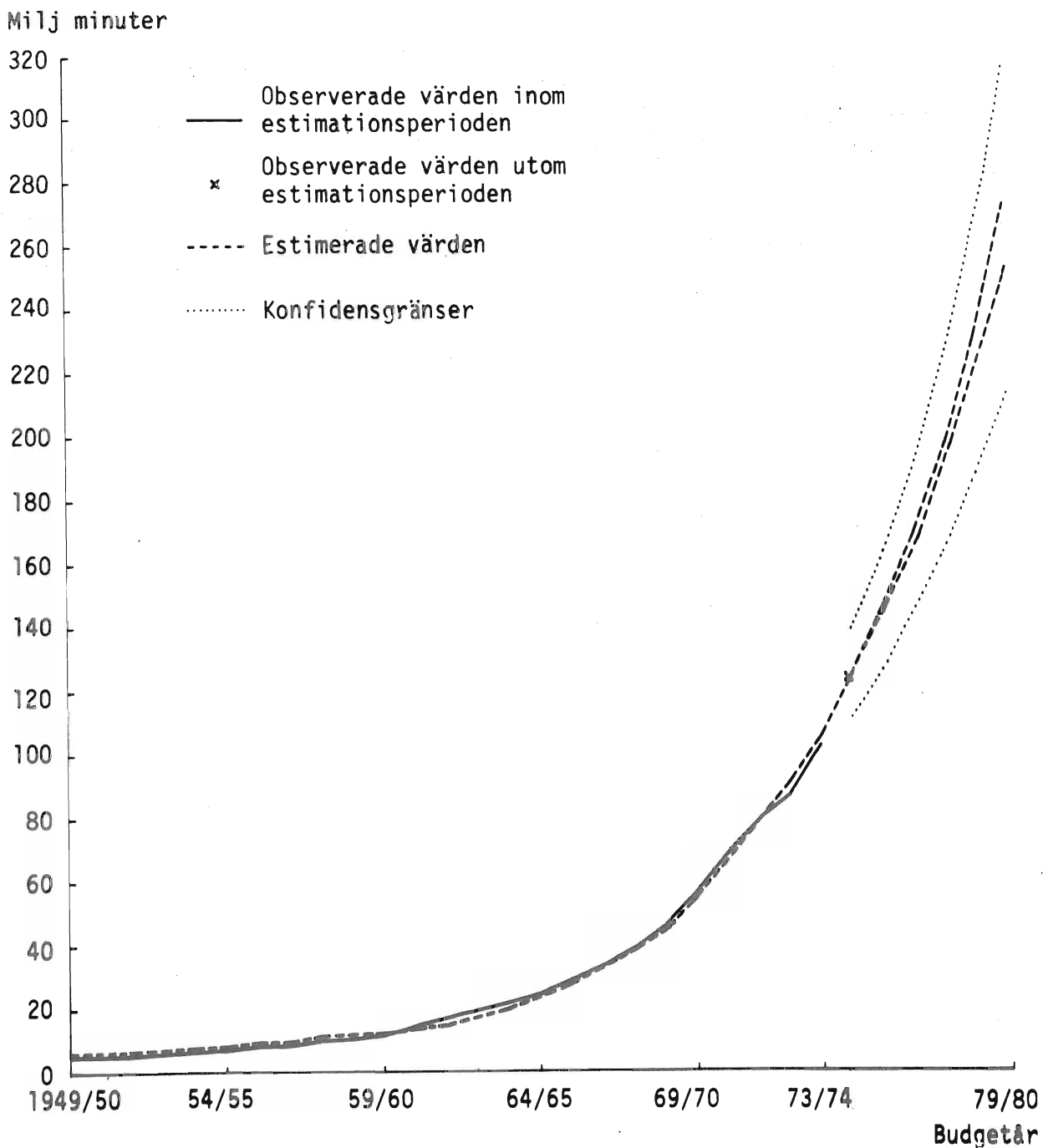
Inrikes brevporto, som är en av de förklarande variablerna, har endast givits ett alternativ i de beräkningar som redovisats ovan. Det kan nämnas att om postverket inte höjer portot i den takt som nu antagits utan i stället håller det nominellt oförändrat under prognosperioden med undantag för den redan genomförda portohöjningen den 1 februari 1976, blir förbrukningen av samtalsmarkeringar 1979/80 för alternativ A 19,7 ($\pm 1,2$) miljarder SM och för alternativ B 19,1 ($\pm 0,9$) miljarder SM.

Ett annat antagande bakom de erhållna prognosvärdena är att den årliga minskningen i antalet personer per hushåll är densamma under prognosperioden som 1974. Alternativa antaganden om utvecklingen av antalet personer per hushåll visar emellertid att denna faktor är av mindre betydelse i modellen. Förändringar i antalet personer per hushåll påverkar efterfrågan på huvudapparater i permanenta bostäder genom att den potentiella marknaden ändras. Inkomstvariabeln, uttryckt som konsumtion per hushåll, påverkas emellertid också. Dessa två effekter motverkar varandra, och måttliga variationer i hushållsstorleken kommer därför att endast obetydligt påverka efterfrågan på inrikes telefontjänster.

5.4 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONTJÄNSTER FRÅN SVERIGE TILL UTLANDET

Telefontrafiken från Sverige till utlandet visar en stark ökning under estimationsperioden. 1974/75 uppgick det observerade värdet till 124 miljoner minuter. Modellvärdet för budgetåret var 125 miljoner minuter

Diagram 19. Telefontrafik från Sverige till utlandet 1949/50-1979/80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



med övre och undre konfidensgräns på 139 respektive 111 miljoner minuter.¹ Residualen för 1974/75 är således obetydlig. Trots detta måste det än en gång framhållas att den ekvation som prognosen baseras på inte är helt tillfredsställande. Ekvationen innehåller inte automatiseringsgraden för telefontrafik till utlandet, vilken man borde kunna vänta sig vara en förklarande variabel. Då automatiseringsgraden snart närmar sig 100 % och dess ökningstakt därmed avtar kan modellvärdena komma att över-skatta utvecklingen. Specificeringen av ekvationen på exponentiell form bidrar också till att de prognoser som redovisas får uppfattas som opti-mistiska.

Prognosvärdet för 1979/80 är för alternativ A 272 miljoner minu-ter med en övre och en undre konfidensgräns på 317 respektive 232 miljo-ner minuter. Motsvarande värden för alternativ B är 253 miljoner med övre och undre konfidensgräns på 300 respektive 213 miljoner minuter. Den årliga ökningstakten under prognosperioden är 16,8 % för alternativ A och 15,2 % för alternativ B, vilket kan jämföras med 17,2 % 1969/70 - 1974/75.

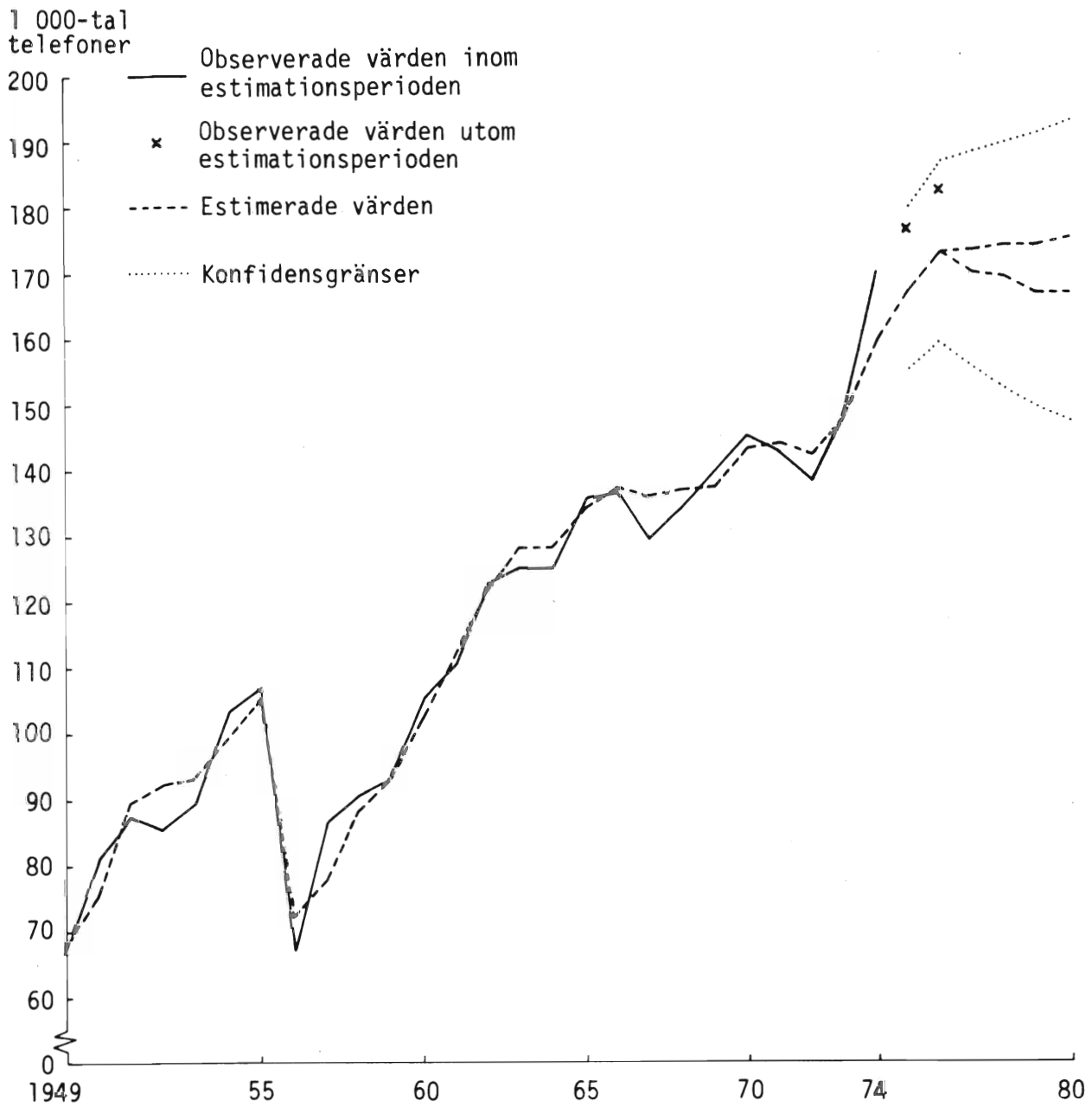
5.5 EFTERFRAGAN PÅ HUVUDAPPARATER I PERMANENTA BOSTÄDER

Antalet beställda inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder ökade starkt 1974 och även 1975. Ekvationen fångar inte helt upp denna starka efterfrågeökning, vilket resulterar i stora residualer för dessa år. Det observerade värdet för 1975 visar på 177 000 telefoner jämfört med mo-dellvärdet 168 000 (\pm 12 000) telefoner. Residualen är dock mindre 1975 än 1974 och det observerade värdet ligger inom konfidensintervallet. 1976 var det preliminära observerade värdet 183 000 telefoner, medan mo-dellvärdet för detta år var 173 000 (\pm 14 000). Det preliminära observe-rade värdet ligger således inom konfidensintervallet.

Modellvärdena för 1980 är 175 000 (\pm 18 000) beställda inkopplade telefoner för alternativ A och 167 000 (\pm 20 000) för alternativ B. Jäm-fört med de tre senaste åren förutses en mindre expansiv utveckling av beställningarna under prognosperioden. En orsak till detta är att den potentiella marknaden för alternativen A och B antas minska till 161 000 respektive 172 000 hushåll 1980. 1975 var den potentiella marknaden,

¹ För de ekvationer som transformerats för autokorrelation (telefon-tjänster från Sverige till utlandet, annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder och inkopplade telefoner i privat näringsliv) har prognosvärdena beräknats med hänsyn tagen till autokorrelationen. Se Goldberger [1962].

Diagram 20. Antalet inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder 1949-80.
Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och
residualer



1 000-tal
telefoner

Residualer

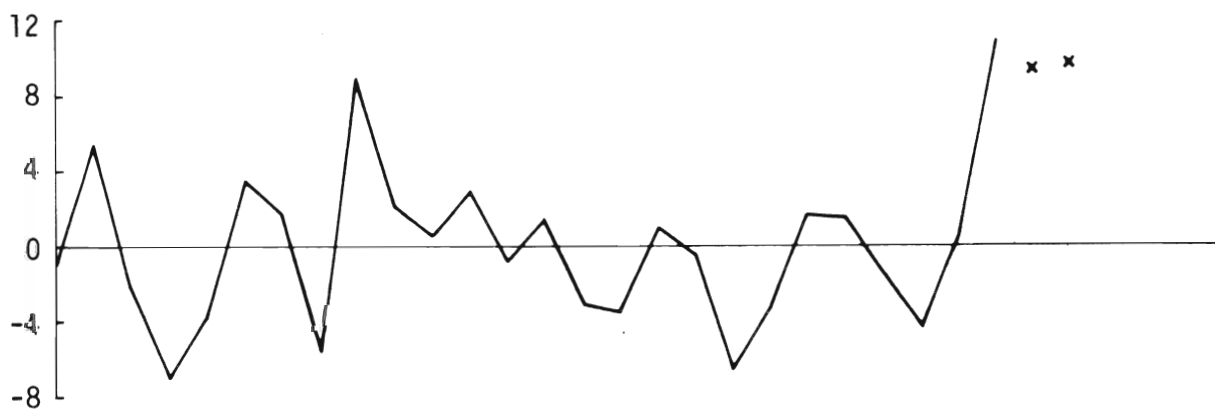
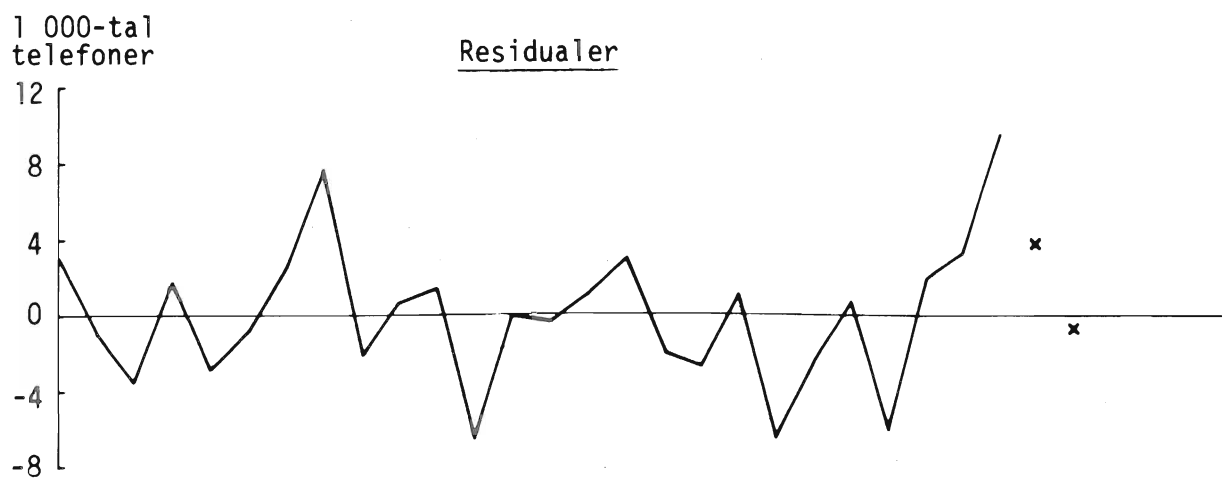
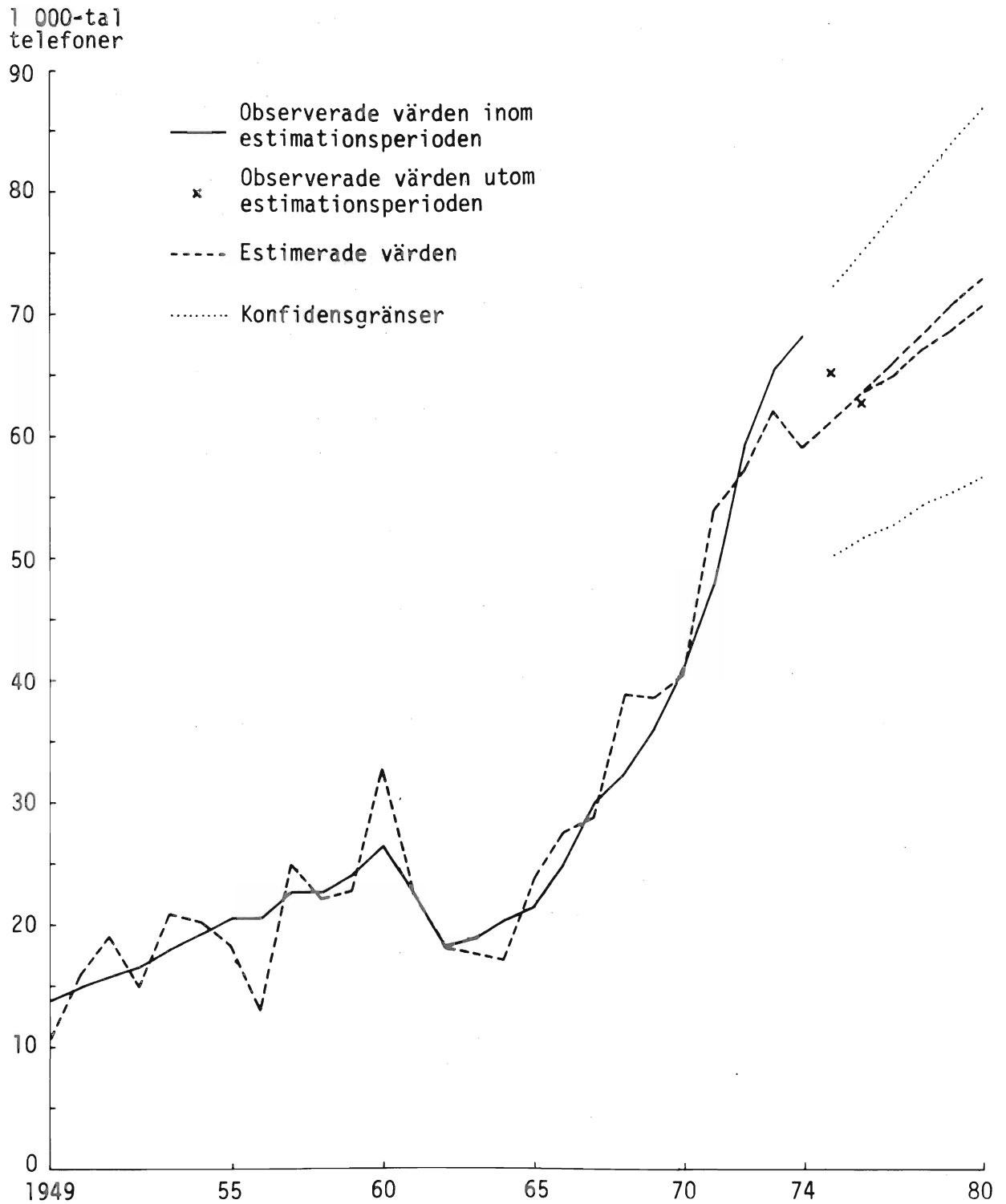


Diagram 21. Antalet annullerade huvudapparater i permanenta bostäder 1949-80.
Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och
residualer



då postverkets hushållsstatistik används, 392 000 hushåll. Ökningstakten i den allmänna prisnivån under prognosperioden har antagits bli väsentligt lägre än under de senaste åren, vilket också bidrar till att beställningarna inte antas öka så starkt. Slutligen har automatiseringen av telefontrafiken inom Sverige fullbordats vilket enligt modellen också bidrar till att ökningstakten i antalet inkopplade huvudapparater avtar.

De beställda annulleringarna av huvudapparater i permanenta bostäder uppgick 1975 till 65 000. Det observerade värdet ligger väl inom konfidensintervallet. Modellvärdet för 1975 är 61 000 ($\pm 11\ 000$) telefoner, vilket innebär en minskning i residualens storlek jämfört med den relativt stora residualen 1974. Det preliminära observerade värdet 1976 på 63 000 telefoner ansluter sig också mycket väl till modellvärdet 63 000 ($\pm 12\ 000$) detta år.

1980 antas antalet beställda annulleringar vara 73 000 ($\pm 14\ 000$) för alternativ A och 71 000 ($\pm 14\ 000$) för alternativ B. Jämfört med utvecklingen av annulleringarna 1961-74 är ökningstakten under prognosperioden väsentligt lägre. En anledning till detta är att antalet emigranter, som ökade starkt under 1960-talet och början av 1970-talet, har antagits vara konstant 1976-80. Antalet inkopplade huvudapparater, som påverkar annulleringarna positivt, antas inte heller öka väsentligt under prognosperioden. Ökningen i beställda annulleringar bestäms således för alternativ A nästan helt och för alternativ B helt av den antagna ökningen i antalet dödsfall.

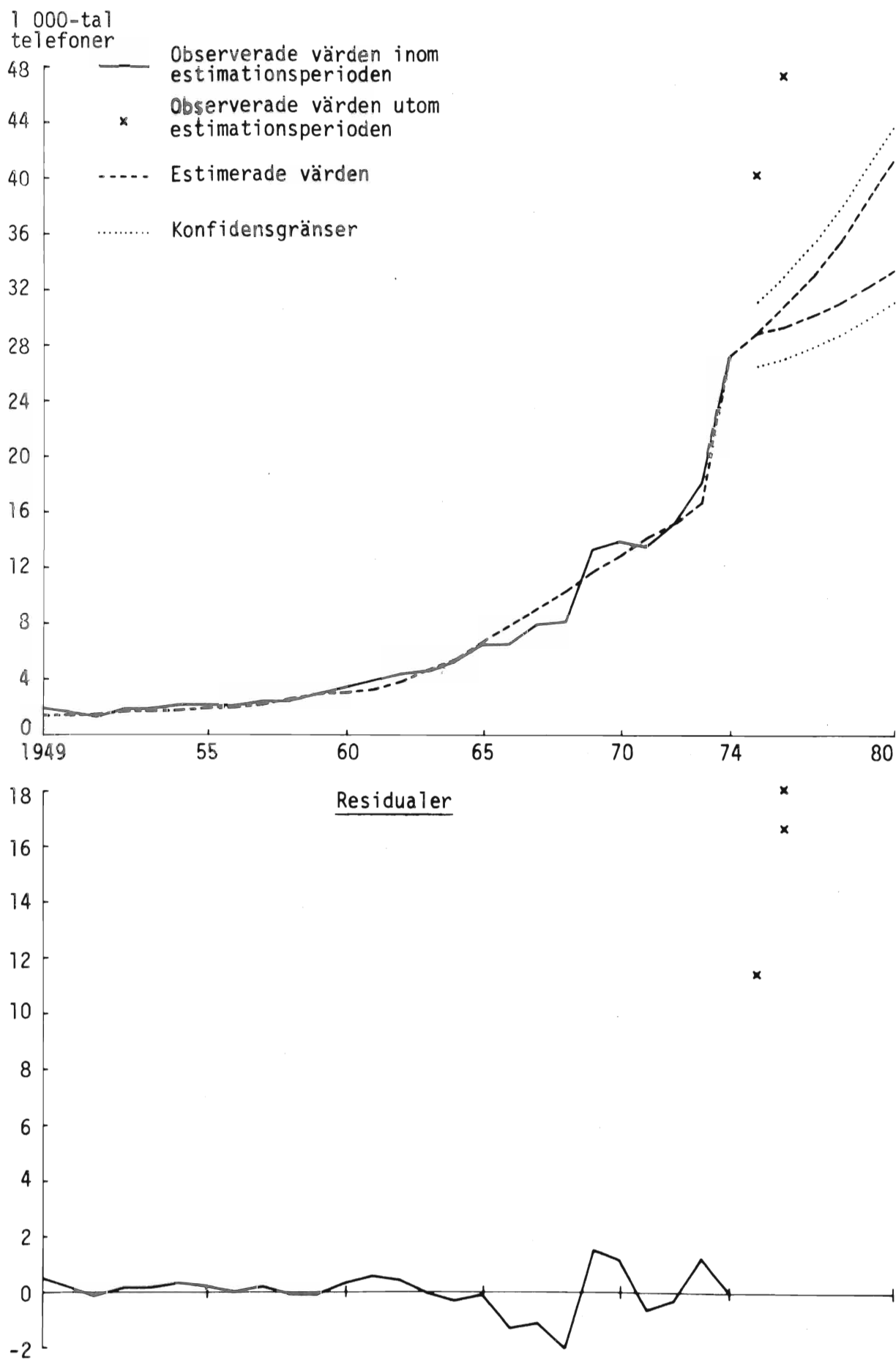
Prognoserna för inkopplingar och annulleringar visar att beståndet av huvudapparater den 1/1 1981 kommer att uppgå till 3 951 000 ($\pm 166\ 000$) enligt alternativ A och 3 933 000 ($\pm 170\ 000$) enligt alternativ B.¹ Den årliga ökningstakten under perioden 1975-80 antas för alternativ A bli 3,0 % och för alternativ B 2,9 %. 1970-74 uppgick den årliga ökningstakten för beståndet till 3,0 %.

5.6 EFTERFRÅGAN PÅ TILLSATSAPPARATER I PERMANENTA BOSTÄDER

Hushållens efterfrågan på tillsatsapparater i permanenta bostäder och telefoner i fritidshus påverkar enligt modellen efterfrågan på telefon-tjänster obetydligt. Analysen av efterfrågan på telefoner har därför i

¹ Konfidensintervallen för beståndet av telefoner är beräknade under antagande att kovariansen såväl mellan annulleringar och inkopplingar som mellan efter varandra följande modellvärden för annulleringar och inkopplingar är 0.

Diagram 22. Antalet inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder 1949-80.
Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



första hand koncentrerats till de ekvationer där ett samband mellan telefonbestånd och efterfrågan på telefontjänster konstaterats.

1975 noterades 40 000 beställda inkopplade tillsatsapparater, vilket med 13 000 överskred antalet 1974, som varit det hittills högsta. Orsaken till den starka ökningen av efterfrågan har tidigare diskuterats. För att ta hänsyn till de förändringar som skett på marknaden för tillsatsapparater har en dummyvariabel använts fr o m 1974. Det estimerade värdet 1974 sammanfaller därför med det observerade. Den starka ökningen av antalet beställningar 1975 fångar däremot inte ekvationen upp. Prognosvärdet för 1975 på 29 000 ($\pm 2\ 000$) avviker med 11 000 från det observerade värdet vilket ligger långt över den övre konfidensgränsen. Avvikelsen mellan observerat och estimerat värde tycks öka ytterligare 1976. Det preliminära observerade värdet 1976 var 48 000 medan modellvärdena enligt alternativ A var 31 000 ($\pm 2\ 000$) och enligt alternativ B 29 000 ($\pm 2\ 000$).

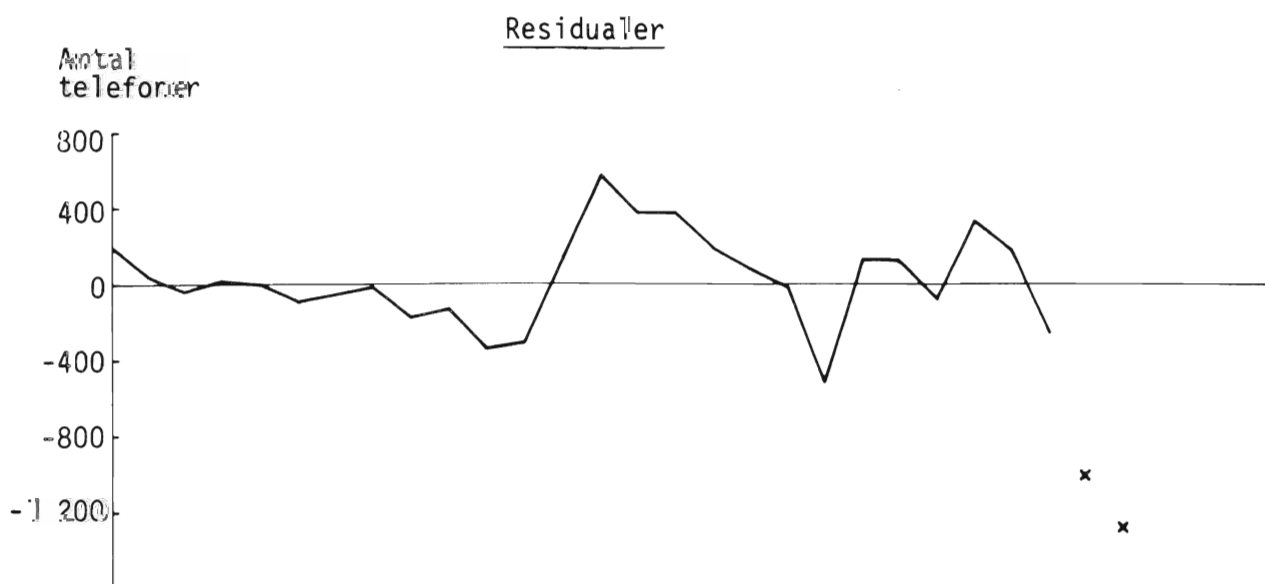
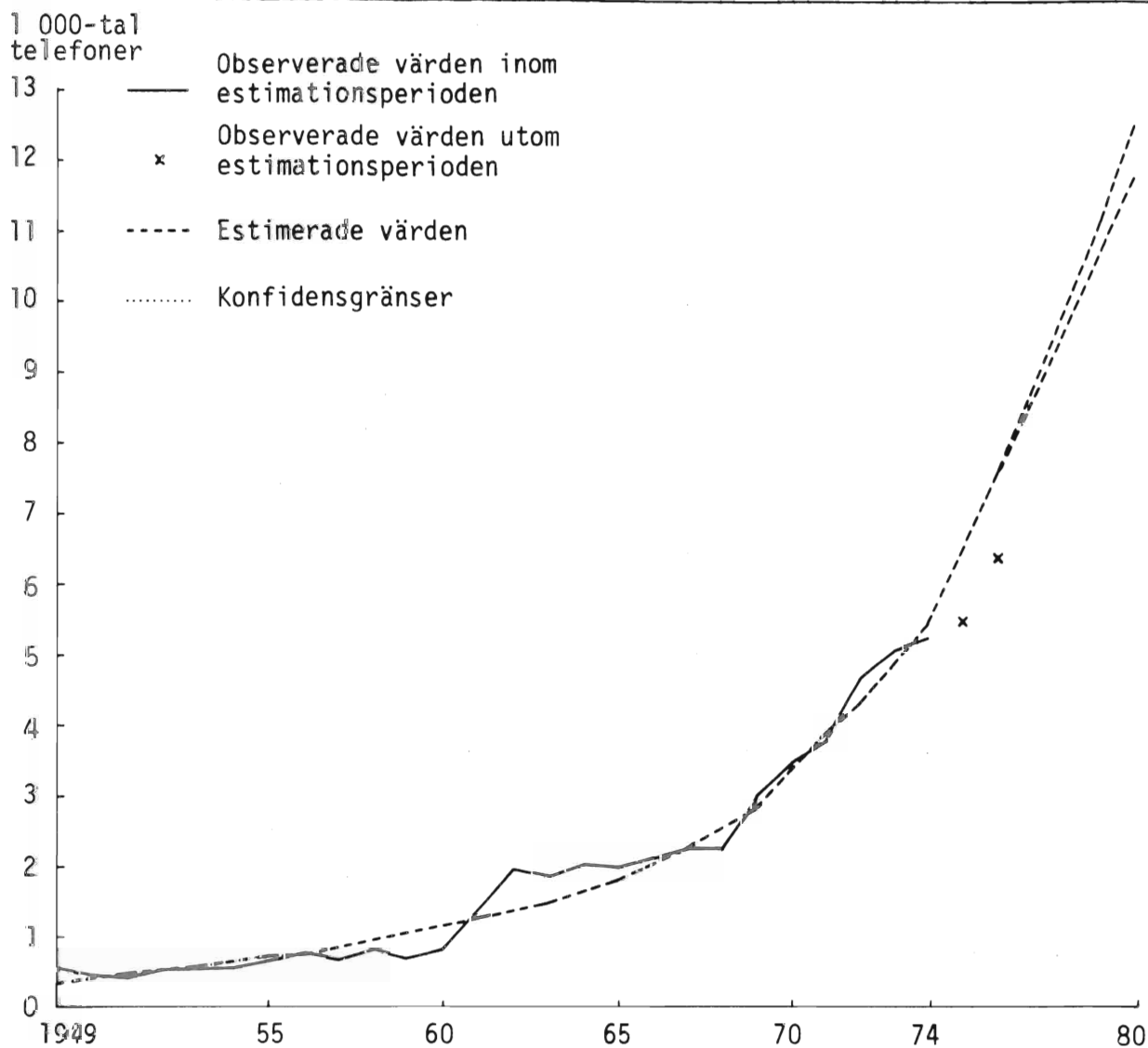
Ekvationen för inkopplade tillsatsapparater visar tydliga brister och prognosvärdena får därför tas med reservation. De verkliga värdena 1980 kommer förmodligen att vara betydligt högre än A-alternativets 41 000 ($\pm 3\ 000$) och B-alternativets 34 000 ($\pm 2\ 000$), även om den höga ökningstakten de två senaste åren kan antas avta.

Antalet annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder visar i motsats till antalet inkopplade ingen stark ökning 1975. Det observerade värdet 1975 är endast 5 500. Modellvärdet samma år är 6 500 (± 700), vilket ger en residual som är stor jämförd med dem som noterats under estimationsperioden. Det preliminära observerade värdet 1976 var 6 300 telefoner och modellvärdet 7 600 (± 800).

De observerade värdena för 1975 och 1976 ligger således något utanför konfidensintervallet men trots det kan förmodligen prognosen till 1980 bedömas som trolig. Det vore förvånande om inte annulleringarna ökade till följd av det kraftigt ökade antalet inkopplingar. Enligt modellen beror annulleringarna av beståndet av tillsatsapparater, vars storlek troligen underskattas då prognoserna för inkopplingarna antagligen är för låga. Detta talar också för att modellvärdena 1980 på 12 400 ($\pm 1\ 200$) för alternativ A och 11 800 ($\pm 1\ 100$) för alternativ B är tänkbara.

Beståndet av tillsatsapparater antas öka väsentligt till följd av det enligt prognoserna ökade antalet inkopplingar. Alternativ A ger ett värde för den 1/1 1981 på 304 000 ($\pm 20\ 000$) och alternativ B ett

Diagram 23. Antalet annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder 1949-80.
Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



värde på 284 000 (\pm 19 000). De årliga ökningarna 1975-80 är 12,1 % för A-alternativet och 10,8 % för B-alternativet, vilket kan jämföras med 11,8 % 1970-74.

5.7 EFTERFRAGAN PÅ TELEFONER I FRITIDSHUS

Antalet beställda inkopplingar av telefoner i fritidshus uppgick 1975 till 10 500. Det estimerade värdet är 7 200 (\pm 1 400) och det observerade värdet ligger därför utanför konfidensintervallet. Även 1976 ligger det preliminära observerade värdet på 12 700 utanför konfidensintervallen för modellvärdena 7 500 (\pm 1 400) för A-alternativet och 7 400 (\pm 1 400) för B-alternativet. Modellvärdena för prognosperioden får därför tas med viss reservation, även om antalet inkopplade telefoner i fritidshus också under estimationsperioden visar betydande fluktuationer. Brist på statistik över försäljningen av fritidshus bidrar förmodligen till osäkerheten i prognoserna.

Alternativ A ger ett värde på 8 000 (\pm 1 500) 1980, medan 7 600 (\pm 1 500) erhålls för alternativ B. Skillnaden mellan alternativen beror på olika antaganden om utvecklingen av antalet fritidshus.

Antalet annullerade telefoner i fritidshus har aldrig överstigit 1 000 per år och uppgick 1975 till 500. Modellvärdet för detta år är 600 (\pm 100) och det observerade värdet ligger därför inom konfidensintervallet. 1976 ligger däremot det preliminära observerade värdet på 400 utanför konfidensintervallet för modellvärdet 600 (\pm 100).

1980 antas antalet beställda annulleringar vara 700 (\pm 100) för alternativ A och 800 (\pm 200) för alternativ B. Alternativ A visar ett lägre värde 1980 än alternativ B, huvudsakligen på grund av att inkomsten, som i modellen påverkar annulleringarna negativt, antas öka starkare i det förra än i det senare alternativet.

Modellvärdena visar på en ökningstakt för beståndet av telefoner i fritidshus under prognosperioden som inte avviker väsentligt från den årliga ökningen med 4,8 % 1970-74. Beståndet ökar under perioden 1975-80 enligt alternativ A med 4,3 % per år till 187 000 (\pm 9 000) och enligt alternativ B med 4,2 % per år till 186 000 (\pm 9 000).

Diagram 24. Antalet inkopplade telefoner i fritidsbostäder 1949-80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer

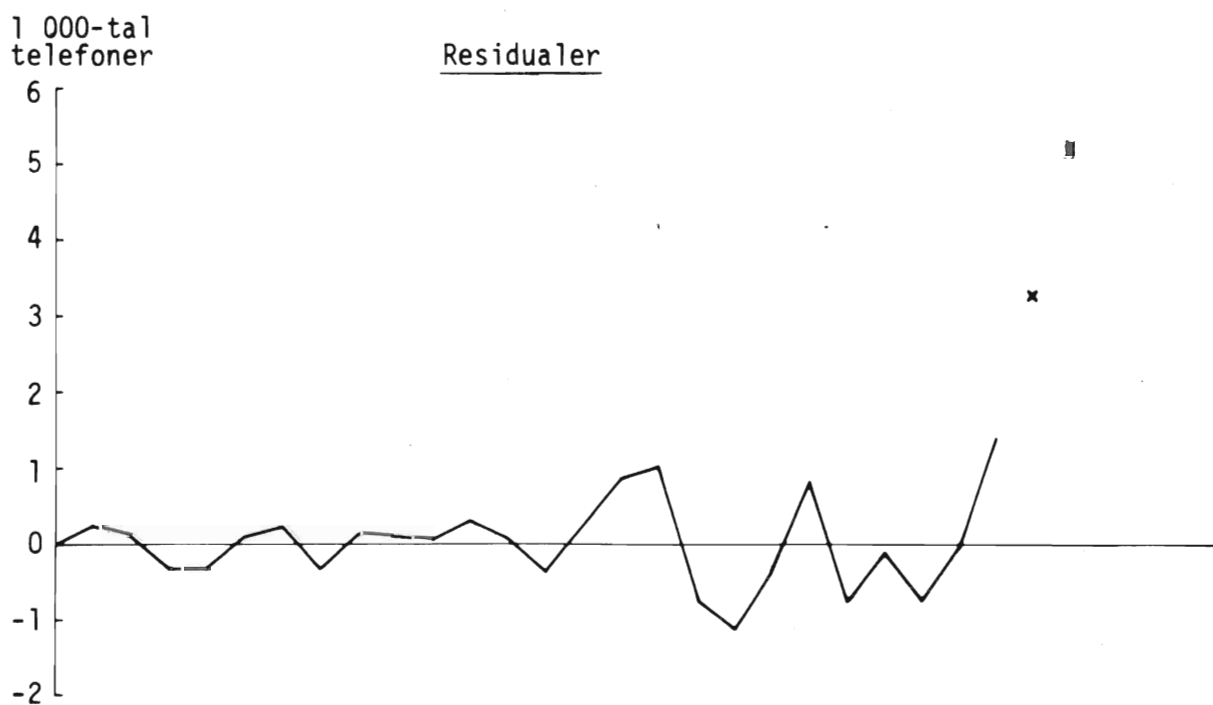
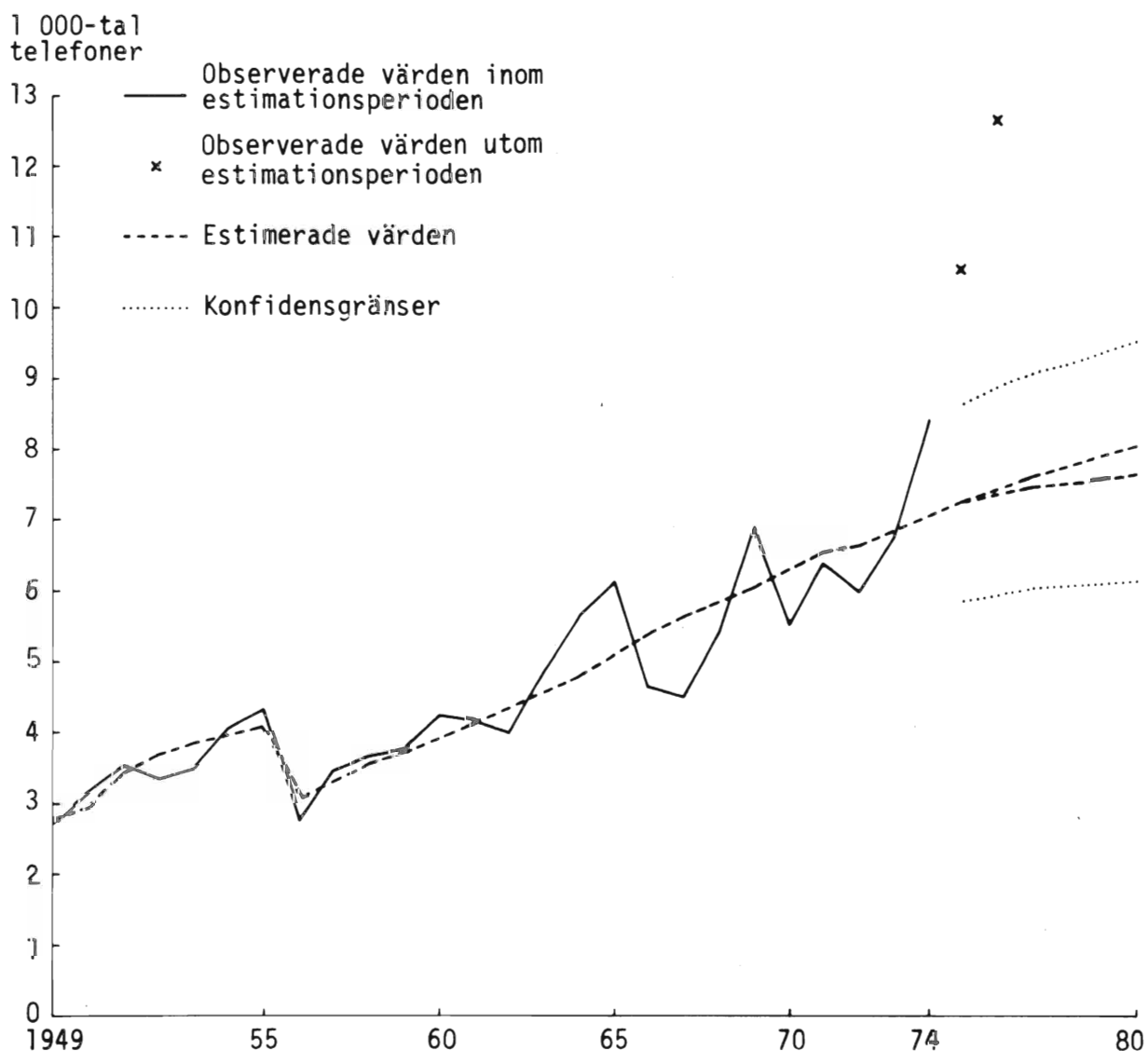
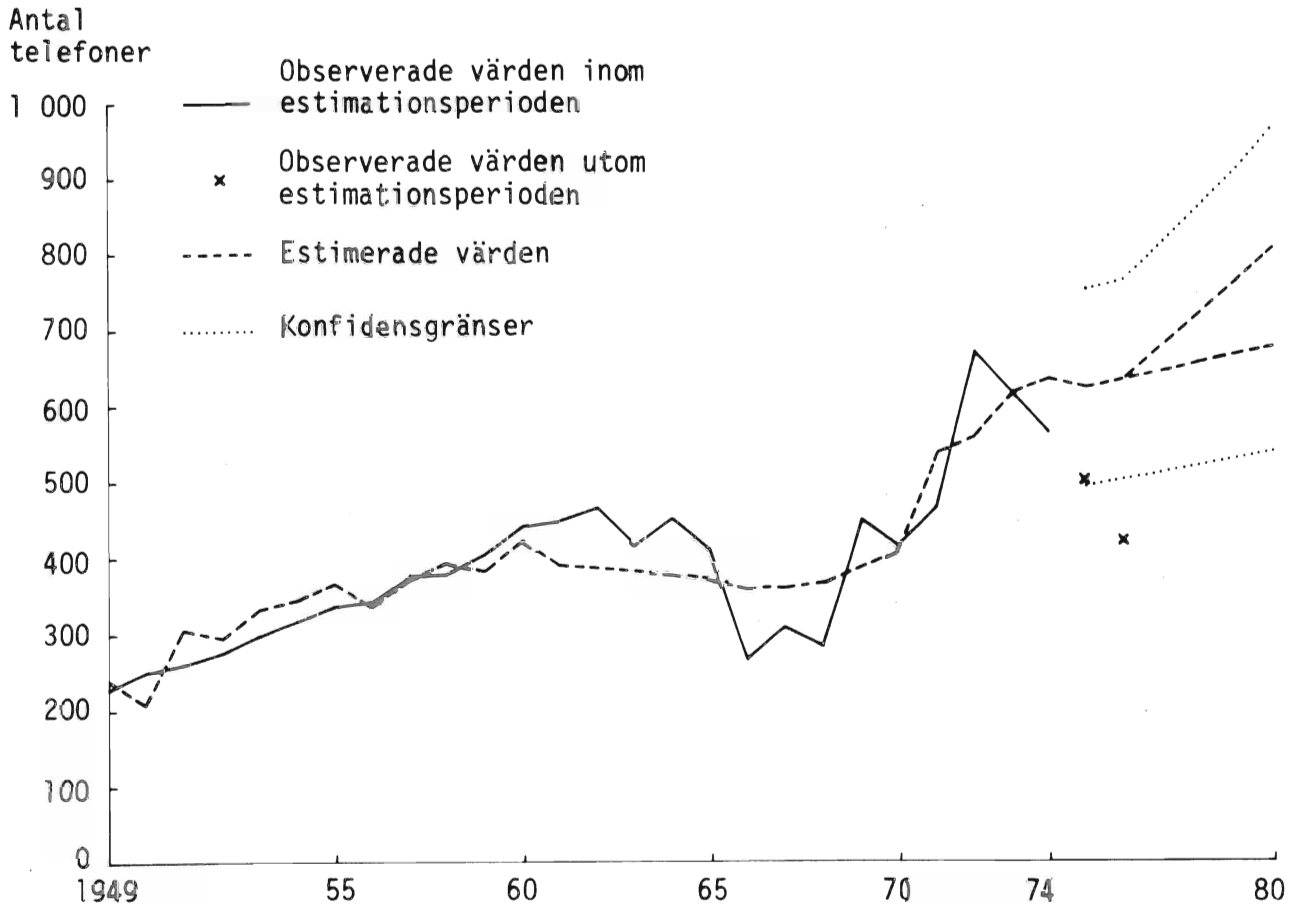
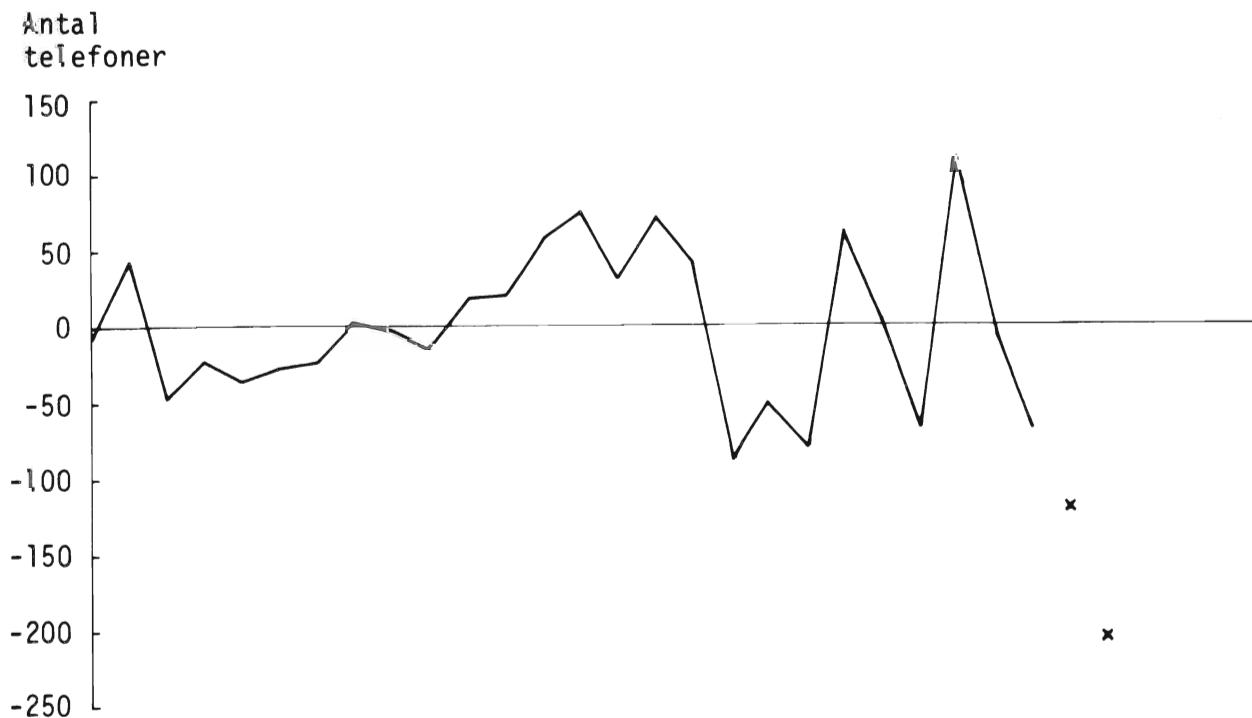


Diagram 25. Antalet annullerade telefoner i fritidsbostäder 1949-80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



Residualer



5.8 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER I PRIVAT NÄRINGS- LIV

Det observerade värdet för antalet inkopplade telefoner i privat näringsliv 1975 var 118 000. Modellvärdet för detta år var 104 000 (\pm 14 000) och det observerade värdet faller alltså inom konfidensintervallet. Residualen för 1975 på 14 000 är dock stor jämförd med residualerna under estimationsperioden. Det preliminära observerade värdet 1976 var 123 000 vilket kan jämföras med modellvärdet 114 000 (\pm 15 000). För detta år blir således residualen betydligt mindre.

Antalet inkopplingar antas öka under prognosperioden, huvudsakligen till följd av ökad ekonomisk aktivitet. A-alternativet pekar på 139 000 (\pm 19 000) och B-alternativet på 130 000 (\pm 17 000) inkopplade telefoner 1980. Även alternativ B ger således en inte oväsentlig ökning av antalet beställningar.

Antalet annullerade telefoner i privat näringsliv visar 1975 en jämfört med tidigare residualer stor avvikelse. Det observerade värdet 1975 var 59 000 jämfört med modellvärdet 66 000 (\pm 5 000). Det observerade värdet ligger därför något utanför konfidensintervallet. Det preliminära observerade värdet 1976 var 58 000 medan modellvärdet detta år var 73 000 (\pm 5 000). Även detta år ligger således det observerade värdet utanför konfidensintervallet, vilket gör att prognosvärdena får tas med viss reservation.

Prognoserna för 1980 visar på 86 000 (\pm 7 000) beställda annulleringar för alternativ A och 87 000 (\pm 7 000) för alternativ B. Skillnaden mellan de två alternativen är således obetydlig. Detta beror på att ekonomisk aktivitet antas påverka annulleringarna negativt men samtidigt antas den ekonomiska aktiviteten påverka antalet inkopplade telefoner positivt och dessa har i modellen en positiv effekt på annulleringarna. För de värden på de exogena variablerna som används i detta fall tar således dessa två motverkande effekter av ekonomisk aktivitet på annulleringarna i stort sett ut varandra.

Beståndet av telefoner i näringslivet den 1/1 1981 antas för alternativ A uppgå till 1 310 000 (\pm 135 000) apparater och för alternativ B till 1 281 000 (\pm 129 000). De årliga ökningstakterna 1975-80 för A- och B-alternativen på 4,0 % respektive 3,7 % kan jämföras med de 4,5 % som noterats 1970-74.

Diagram 26. Antalet inkopplade telefoner i privat näringsliv 1949-80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer

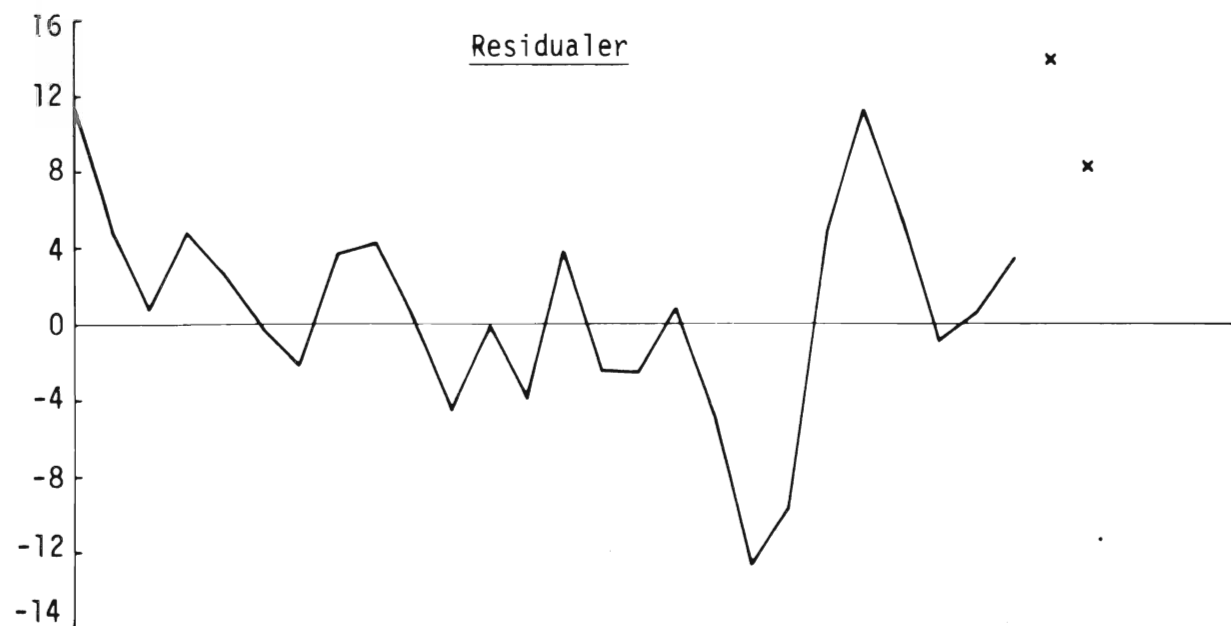
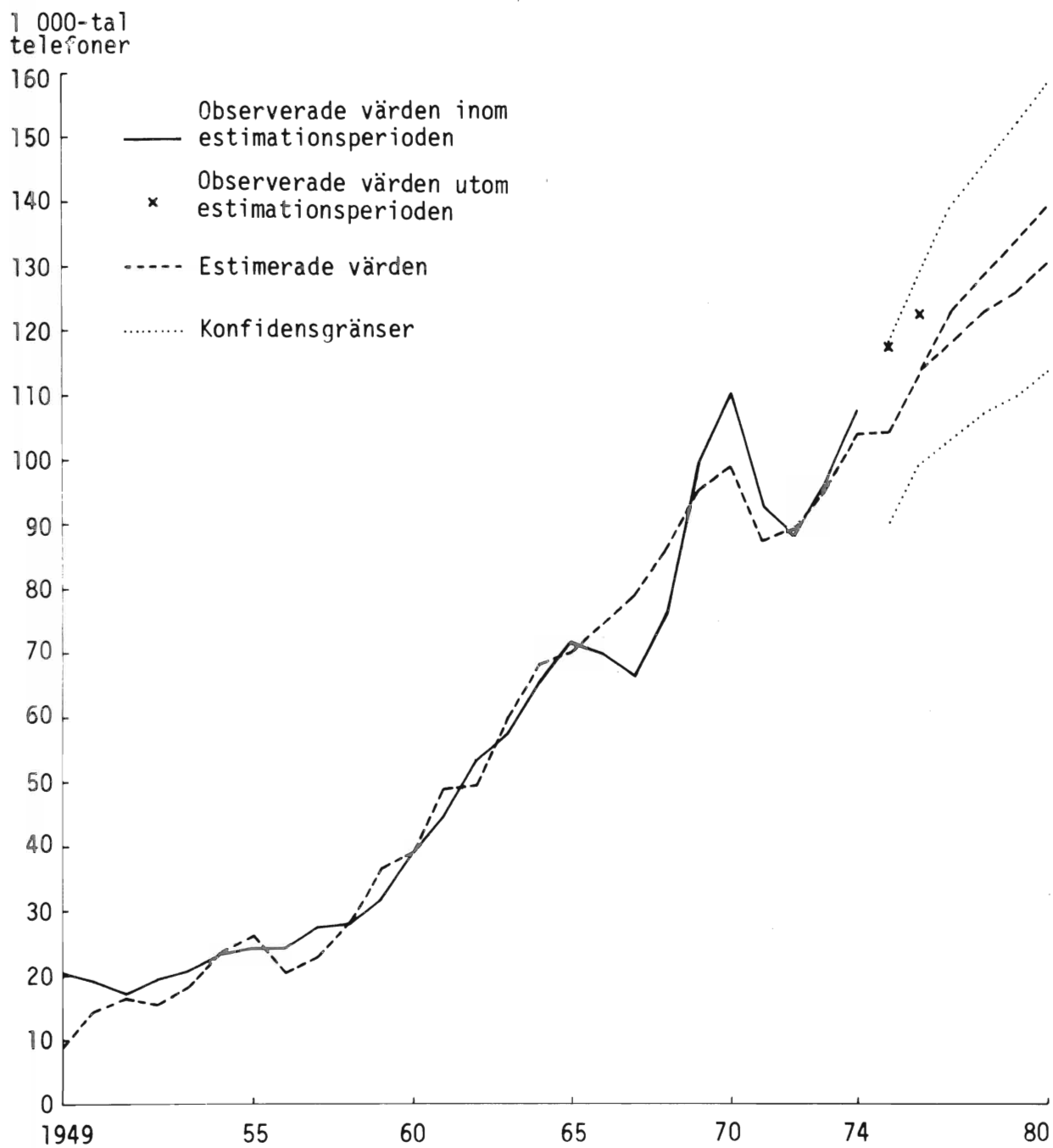
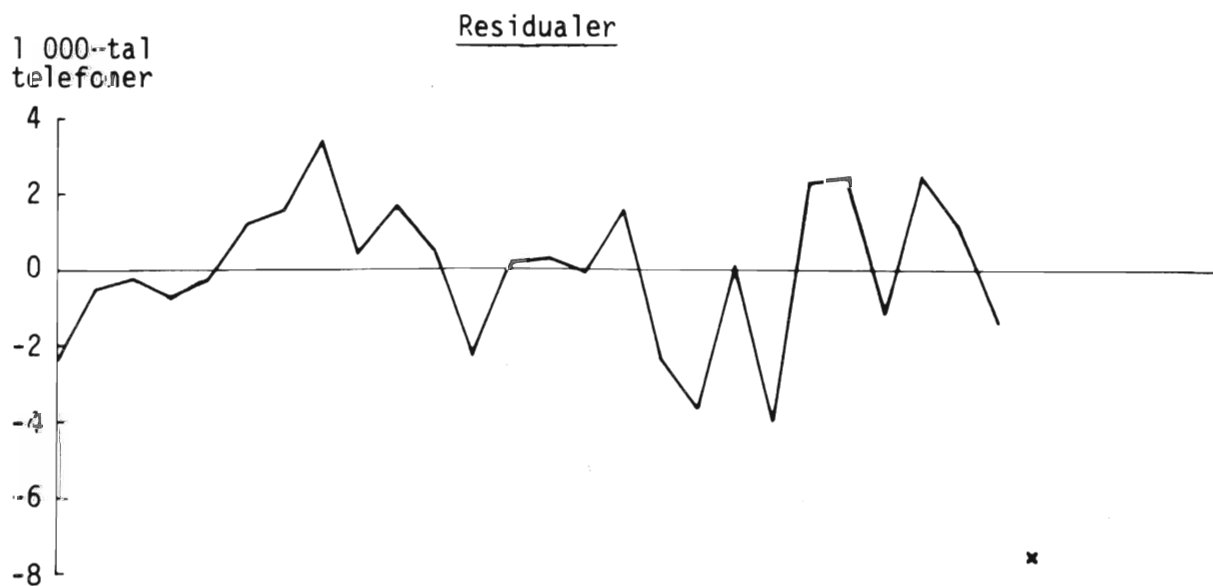
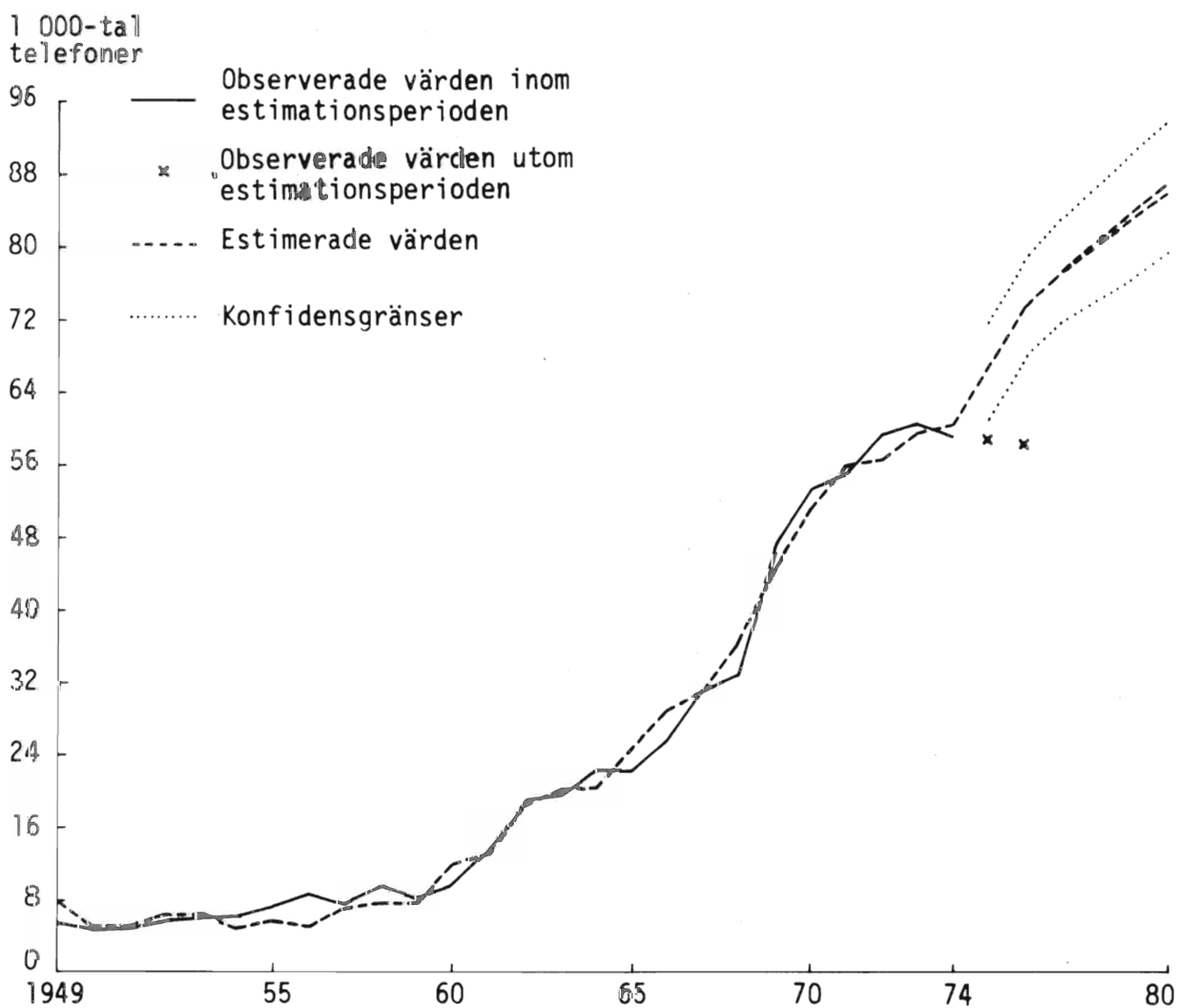


Diagram 27. Antalet annullerade telefoner i privat näringsliv 1949-80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



5.9 EFTERFRÅGAN PÅ TELEFONER I OFFENTLIG VERKSAMHET

Antalet beställda inkopplade telefoner i offentlig verksamhet uppgick 1975 till 46 000. Modellvärdet samma år var 44 000 ($\pm 4\ 000$) för alternativ A och 46 000 ($\pm 4\ 000$) för alternativ B. Avvikelsen mellan observerat och estimerat värde är således liten. Det preliminära observerade värdet 1976 på 49 000 avviker inte heller väsentligt från modellvärdena som enligt alternativ A är 47 000 ($\pm 4\ 000$) och enligt alternativ B 48 000 ($\pm 4\ 000$).

Det framgår av tabell 12 a att ökningstakten under prognosperioden för de två exogena variabler som i modellen betyder mest för efterfrågan på telefoner i offentlig verksamhet, dvs ekonomisk aktivitet och antalet anställda tjänstemän inom offentlig sektor, är lägre i A- än i B-alternativet. I det senare prognosalternativet antas samtalsavgiften höjas nominellt. Detta innebär att, i motsats till övriga ekvationer för inkopplade telefoner, för offentlig verksamhet ett antagande om högre ekonomisk utveckling kombineras med en höjd samtalsavgift. Detta förklarar till en del varför skillnaden mellan alternativen A och B inte är större.

1980 antas antalet inkopplade telefoner vara 51 000 ($\pm 5\ 000$) för alternativ A och 53 000 ($\pm 4\ 000$) för alternativ B. Antar vi i stället att samtalsavgiften ändras nominellt i alternativ A men är oförändrad nominellt i alternativ B erhålls för 1980 värdena 50 000 ($\pm 4\ 000$) och 54 000 ($\pm 5\ 000$) för respektive alternativ.

Ekvationen för antalet annullerade telefoner i offentlig verksamhet har estimerats i exponentiell form. De förklarande variabler som används är beståndet av telefoner i offentlig verksamhet och antalet inkopplade telefoner. När dessa variabler ökar, kommer annulleringarna att öka starkt. Det finns därför anledning att tolka prognosresultaten med försiktighet.

De beställda annulleringarna var 1975 18 000. Modellvärdet samma år var för alternativ A 22 000 med övre och undre konfidensgräns på 27 000 respektive 17 000. Alternativ B:s modellvärde var 23 000 med konfidensgränser 28 000 och 19 000. Det observerade värdet ligger således inom konfidensintervallet för A-alternativet och utanför konfidensintervallet för B-alternativet. 1976 var det preliminära observerade värdet 17 000. Modellvärdena för både alternativ A och alternativ B avviker väsentligt från detta. A-alternativet visar 25 000 med konfidensgränser på 31 000 och 20 000, medan B-alternativet visar 27 000 med konfidensgränser på 33 000 och 22 000.

Diagram 28. Antalet inkopplade telefoner i offentlig verksamhet 1949-80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer

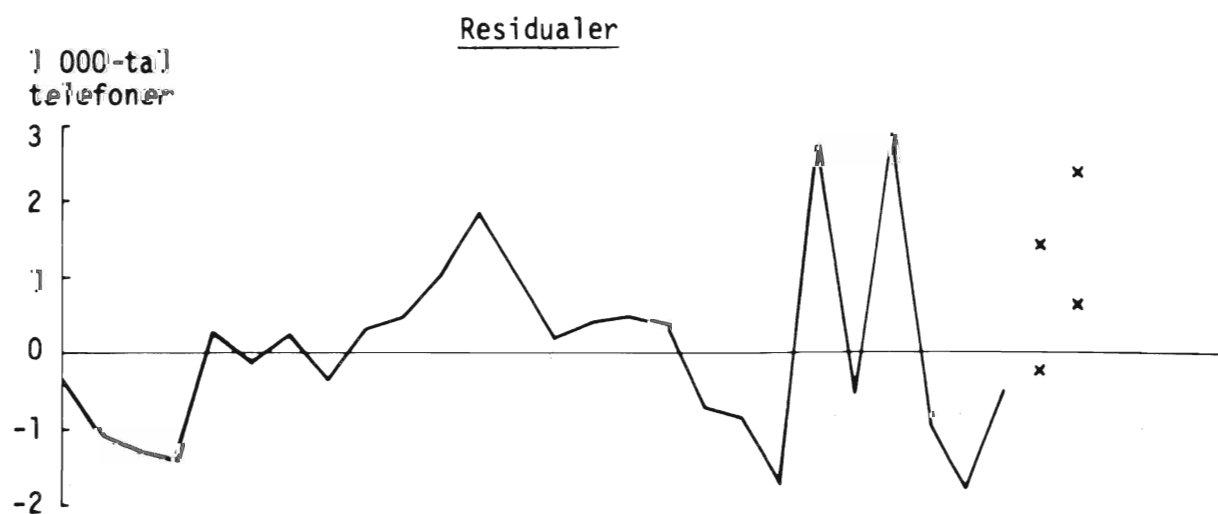
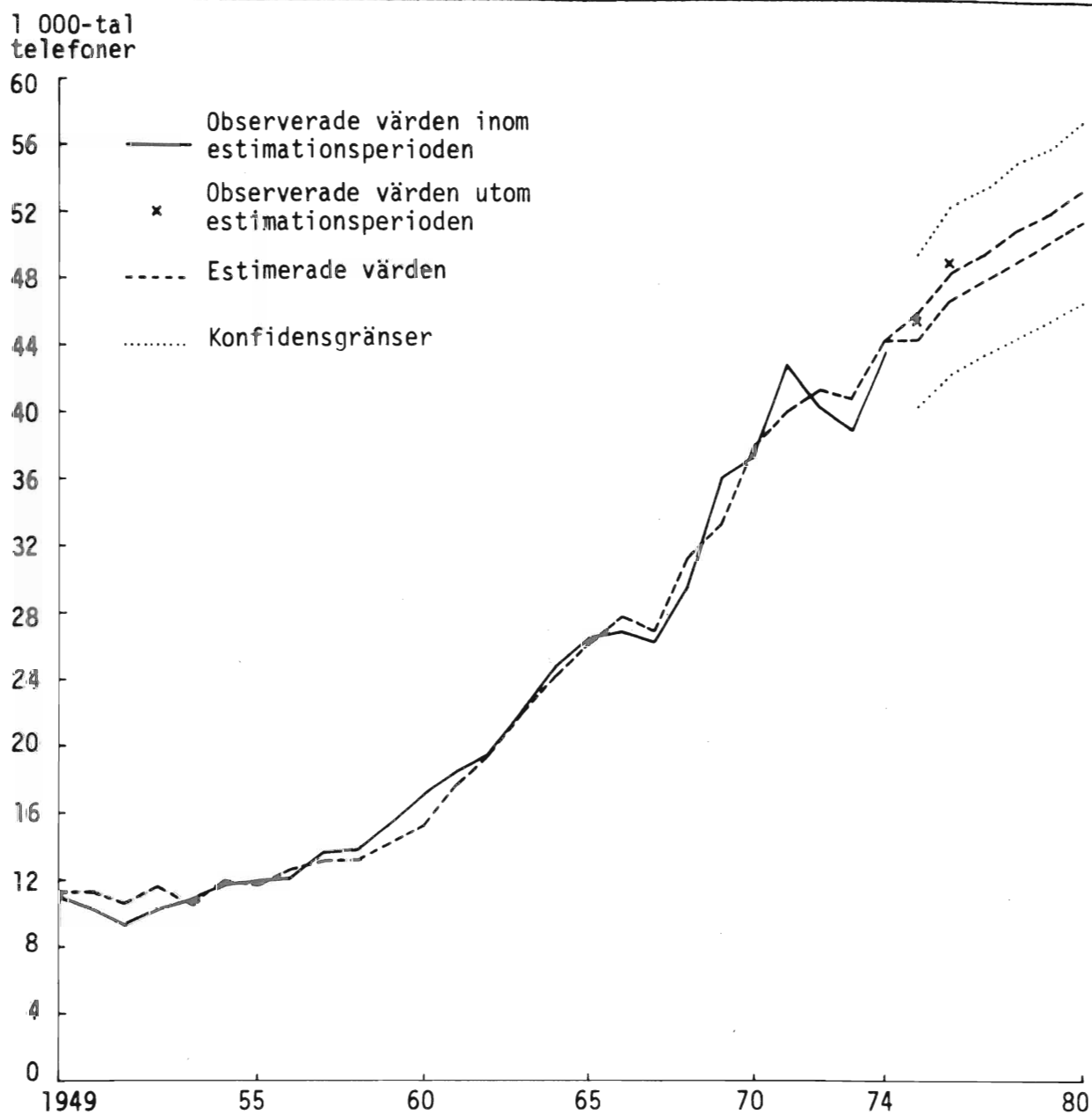
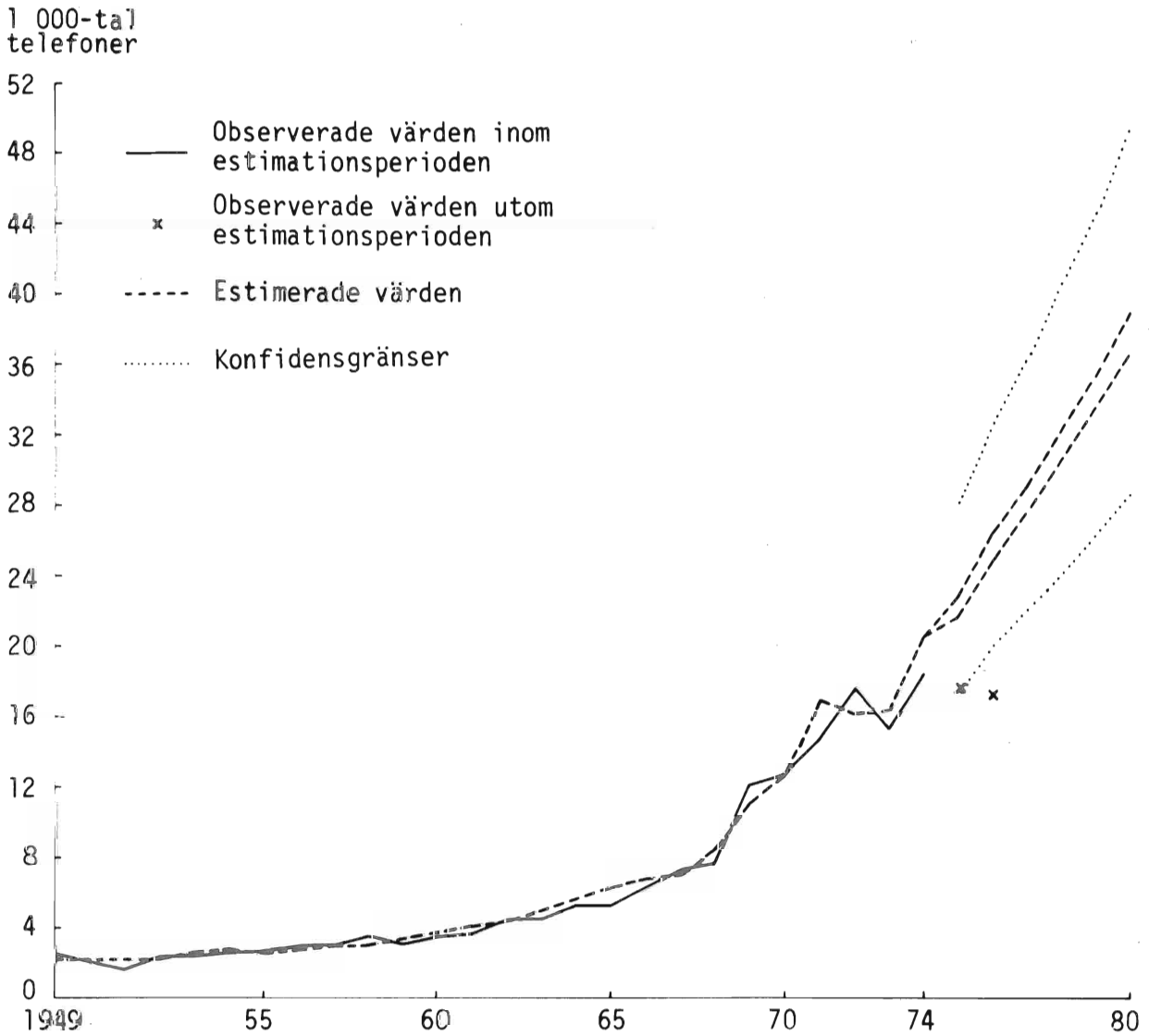
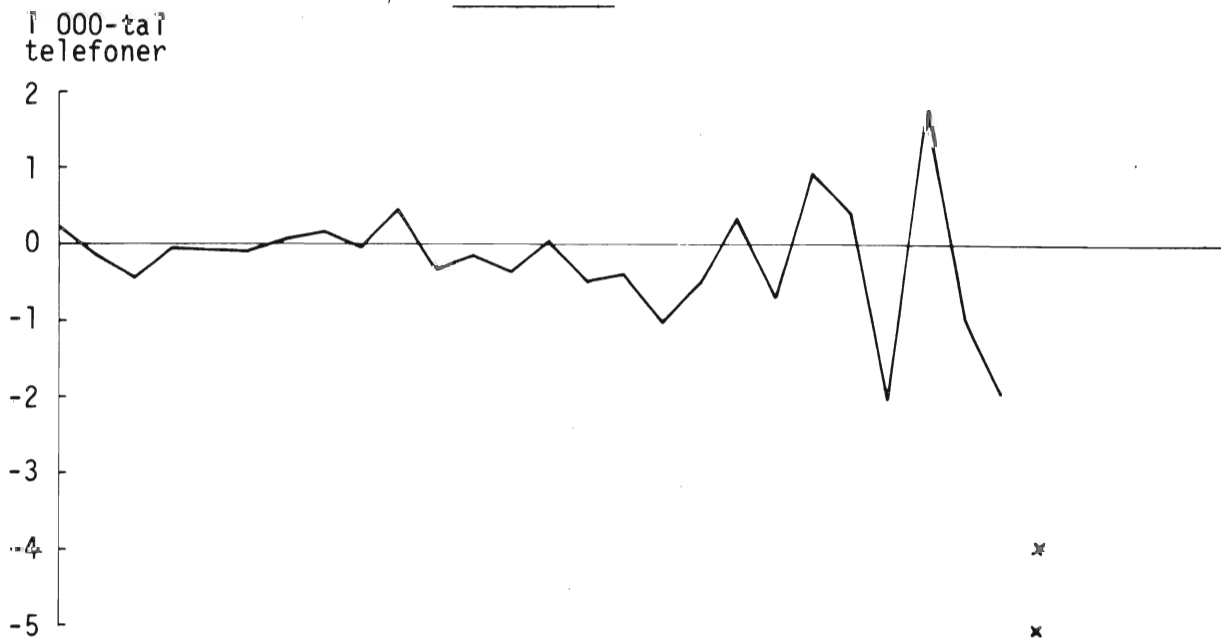


Diagram 29. Antalet annullerade telefoner i offentlig verksamhet 1949-80. Observerade värden, estimerade värden, konfidensgränser och residualer



Residualer



Prognosvärdena, som får tas med viss reservation, skiljer sig obetydligt mellan de två prognosalternativen. 1980 visar alternativ A 37 000 beställda annulleringar med övre och undre konfidensgräns på 47 000 respektive 29 000. Alternativ B visar på 39 000 annulleringar med övre och undre konfidensgräns på 49 000 respektive 31 000.

Beståndet av telefoner ökade årligen med 5,4 % 1970-74. För perioden 1975-80 antas ökningstakten bli lägre eller 3,3 % per år för båda alternativen. Modellvärdena för beståndet den 1/1 1981 är 646 000 med övre och undre konfidensgräns på 719 000 respektive 583 000 för alternativ A och 646 000 med övre och undre konfidensgräns på 715 000 respektive 586 000 för alternativ B.

5.10 SAMMANFATTNING

De prognoser som presenterats bygger på att den använda modellen är korrekt och att de exogena variablerna antar de värden som förutsatts. Under förutsättning att dessa villkor är uppfyllda kan vissa utvecklingstendenser skönjas under prognosperioden för efterfrågan på telefontjänster och telefoner, och de sammanfattas i tabellerna 13 och 14.

Efterfrågan på telefontjänster inom Sverige tycks fortsätta att öka i oförändrad eller något högre takt jämfört med de 3,1 % som noterats 1969/70 - 1974/75. Den årliga ökningstakten i antalet samtalmarkeringsringar 1974/75 - 1979/80 antas bli 3,6 % för alternativ A och 3,0 % för alternativ B. 1979/80 uppgår markeringsförbrukningen till 19,9 ($\pm 1,2$) miljarder SM enligt A-alternativet och 19,3 ($\pm 0,9$) miljarder SM enligt B-alternativet.

Den starka ökningen av telefontrafiken från Sverige till utlandet under första hälften av 1970-talet kommer enligt prognoserna i stort

Tabell 13. Prognoser för efterfrågan på telefontjänster inom Sverige och från Sverige till utlandet 1974/75-1979/80

Telefontjänster	Milj SM resp minuter 1974/75	Årlig procentuell förändring		Milj SM resp minuter		
		1969/70-1974/75	1974/75-1979/80		1979/80	
			Alt A	Alt B	Alt A	Alt B
Inom Sverige (SM)	16 784	3,1	3,6	3,0	19 920 ($\pm 1 209$)	19 346 (± 857)
Från Sverige till utlandet (minuter)	124	17,2	16,8	15,2	272 (± 42)	253 (± 43)

Anm.: För utrikestrafik som skattats i exponentiell form har konfidensintervallet beräknats som skillnaden mellan den övre och den undre konfidensgränsen dividerat med två.

Tabell 14. Prognoser för efterfrågan på telefoner för olika abonnentgrupper 1975-80

Abonnent- grupper	1 000-tal telefoner 1/1 1975	Årlig procentuell förändring			1 000-tal tele- foner	
		1970-74	1975-80		1/1 1981	
			A1t A	A1t B	A1t A	A1t B
Permanent bostäder						
huvudapparat	3 314	3,0	3,0	2,9	3 951 (±166)	3 933 (±170)
tillsatsapparat	153	11,8	12,1	10,8	304 (±20)	284 (±19)
Fritidsbostäder	145	4,8	4,3	4,2	187 (±9)	186 (±9)
Privat näringsliv	1 033	4,5	4,0	3,7	1 310 (±135)	1 281 (±129)
Offentlig verksamhet	532	5,4	3,3	3,3	646 (±68)	646 (±65)
Totalt	5 178	3,8	3,6	3,4	6 399 (±399)	6 329 (±393)

Anm.: För offentlig verksamhet där efterfrågan på annullerade telefoner skattats i exponentiell form har konfidensintervallet beräknats som skillnaden mellan den övre och den undre konfidensgränsen dividerat med två.

sett att fortsätta. 1969/70 - 1974/75 var den årliga ökningstakten 17,2 % för antalet minuter i telefontrafik från Sverige till utlandet. Prognosalternativ A visar under perioden 1974/75-1979/80 en årlig ökningstakt på 16,8 % och alternativ B på 15,2 %. Det estimerade värdet för 1979/80 är 272 miljoner minuter med övre och undre konfidensgräns på 317 respektive 232 miljoner för alternativ A. Prognosvärdet för alternativ B är 253 miljoner minuter och den övre och undre konfidensgränsen är 300 respektive 213 miljoner. Prognoserna för utrikestrafiken får dock, som tidigare nämnts, tas med extra försiktighet och båda prognosalternativen får troligen bedömas som optimistiska.

För efterfrågan på telefoner tyder prognoserna på en årlig ökningstakt 1975-80 för hela telefonbeståndet på 3,6 % enligt alternativ A och 3,4 % enligt alternativ B. Detta kan jämföras med den årliga ökningen av telefonbeståndet 1970-74 som var 3,8 %. Det totala antalet telefoner blir den 1/1 1981 6 399 000 (± 399 000) enligt alternativ A och 6 329 000 (± 393 000) enligt alternativ B.

Av de fem abonnentgrupper som särskils i undersökningen visar tillsatsapparater i permanenta bostäder den största årliga ökningen 1975-80 med omkring 12 %. Som tidigare nämnts underskattas ändå troligen denna ökningstakt i modellen. Telefonbeståndet i fritidshus och privat näringsliv ökar enligt prognoserna med omkring 4 % per år, medan antalet telefoner i offentlig verksamhet och huvudapparater i permanenta bostäder antas öka något långsammare eller med omkring 3 %.

Jämfört med perioden 1970-74 tycks den årliga ökningstakten under prognosperioden bli något lägre för telefonbeståndet i offentlig verksamhet, vilket dock kan bero på att antalet annullerade telefoner möjligen överskattas för denna grupp. För övriga abonnentgrupper avviker inte ökningstakten under prognosperioden väsentligt från den som noterats under 1970-talets första hälft.

KAPITEL 6

EN FORTSATT ANALYS - KRAV PÅ STATISTIK OCH FÖRSLAG TILL
ANALYSENS INRIKTNING

Den statistiska kvaliteten på de ekvationer för efterfrågan på telefon-tjänster och telefoner som presenterats varierar något. Orsaker till att vissa ekvationer inte är helt tillfredsställande diskuteras i detta kapitel. Förslag till förbättringar av ekvationernas statistiska egenskaper ges också. Förslagen berör televerkets statistik och visar även på riktlinjer för en utvidgad ekonometrisk analys. Avslutningsvis ges några synpunkter på hur en ekonometrisk modell bör användas.

6.1 ORSAKER TILL OSÄKERHET I EKVATIONERNA

Det konstaterades redan vid presentationen av modellen i kapitel 4 att inte alla ekvationers statistiska egenskaper är helt tillfredsställande. När det gäller efterfrågan på telefoner är det främst ekvationen för inkopplade tillsatsapparater som visar brister men även ekvationerna för annullerade telefoner i privat näringsliv och i offentlig verksamhet är mindre tillfredsställande. Ekvationen för efterfrågan på samtal från Sverige till utlandet är också något osäker. För den senare ekvationen är valet av funktionsform av stor betydelse. Precisionen i de prognoser som görs varierar också avsevärt mellan de olika ekvationerna, vilket framgår av det föregående kapitlet.

En orsak till att vissa ekvationer mindre väl beskriver utvecklingen av efterfrågan är att den statistik som tidsserierna för de beroende och oberoende variablerna bygger på är av varierande kvalitet. Som tidigare nämnts saknas också tillförlitliga uppgifter för vissa faktorer som kan antas påverka efterfrågan på telefoner och telefontjänster. Detta gäller bl a försäljningen av fritidshus, vilken kan antas påverka ekvationerna för inkopplade och annullerade telefoner i fritidshus. Uppgifter om antalet personer som flyttar samman utan att ingå äktenskap saknas helt, vilket kan vara en orsak till det låga förklaringsvärdet i ekvationen för annullerade huvudapparater i hushåll. Det finns inte

heller statistik över antalet nybildade hushåll, som därför har fått beräknas. Effekten av antalet nybildade hushåll, främst på efterfrågan på inkopplade huvudapparater i hushåll, kan därför komma att underskattas. För vissa andra oberoende variabler är den statistik som finns av dålig kvalitet. Detta gäller bl a antalet fritidshus, för vilka det först under senare år finns regelbundna uppgifter. Effekten av den inrikes befolkningsomflyttningen på efterfrågan på inrikes telefontjänster kanske inte heller helt kommer fram med den statistik som nu finns tillgänglig.

Även statistiken över de beroende variablerna är osäker. Tidsserier över inkopplade och annullerade telefoner för de fem abonnentkategorier som särskilts i undersökningen har sammanställts enbart för denna studie. Det primärmaterial som använts är televerkets försäljningsstatistik som förefaller vara tillförlitlig. Under den 25-årsperiod som studeras har emellertid två större omläggningar av statistiken skett, 1961 och 1969, vilka inneburit att vissa i statistiken använda definitioner ändrats. För att erhålla en enhetlig tidsserie har vi därför fått göra vissa approximationer och beräkningar. En del av osäkerheten i ekvationerna för efterfrågan på telefoner beror således av att uppgifterna om de beroende variablerna är något osäkra. Televerkets statistik över antalet markeringar i automatisk trafik och evalverat antal markeringar i manuell trafik inom landet samt antalet minuter i utrikestrafik är däremot mer tillförlitlig.

Ytterligare en orsak till osäkerheten i de ekvationer som presenterats är att kunskapen är ofullständig om de faktorer som påverkar efterfrågan på telefontjänster och telefoner. Bristen på information om de faktorer som påverkar efterfrågan på inkopplade och annullerade telefoner och efterfrågan på telefontjänster gör det svårt att i ekvationsform ta hänsyn till dessa faktorer.

6.2 FÖRSLAG TILL FÖRBÄTTRINGAR AV TELEVERKETS STATISTIK

Vad finns det då för möjligheter att förbättra ekvationernas statistiska kvalitet? Möjligheterna att åtgärda osäkerheten i statistiken över de exogena variablerna är givetvis begränsade. När det gäller statistiken över samtalsförbrukning och telefoner kan emellertid vissa åtgärder föreslås. Förslagen till förändringar och utvidgningar av televerkets statistik kan, om de genomförs, antas öka kunskapen väsentligt om de faktorer som påverkar efterfrågan på telefontjänster och telefoner. Denna kunskap

är av särskild betydelse när taxesystemets uppbyggnad ändras. Analys av förhållanden inom enskilda teleområden kan också underlättas. De fördelar som de föreslagna förändringarna och utvidgningarna av statistiken kan ge får sedan vägas mot kostnaden för deras genomförande.

Vissa mindre förändringar av den befintliga statistiken kan föreslås. Inkopplingar och annulleringar i samband med flyttningar av telefoner registreras för närvarande ibland felaktigt som förändringar i telefonbeståndet. Osäkerheten i statistiken över inkopplade och annullerade telefoner skulle därför minska om flyttningar av telefoner särskildes på ett klarare sätt än vad som nu sker.

I den statistik som för närvarande förs över förbrukningen av samtalsmarkeringar uppdelad på "små" och "stora" abonnenter anges antalet mätare. Detta skulle kunna kompletteras genom att även antalet huvudledningar och eventuellt antalet telefoner anges.

Kunskapen om orsaker till inkopplingar och annulleringar av telefoner är för närvarande ringa. Detta gäller för alla abonnentgrupper men kanske särskilt för offentlig verksamhet. Denna kunskap skulle kunna förbättras genom att i samband med beställningen en fråga ställdes till abonnenten om anledningen till inkoppling respektive annullering av telefon. Vid skriftliga beställningar kan eventuellt televerket kontakta beställaren. Registreringen av denna statistik kan förslagsvis handhas av den personal som för närvarande sköter försäljningsstatistiken. Statistiken behöver inte nödvändigtvis föras kontinuerligt utan kan begränsas till en kortare tidsperiod. Praktiskt kan förslaget genomföras så att en särskild blankett bifogas de blanketter på vilka försäljningsstatistiken förs. Med denna statistik skulle man kunna få svar på frågor som för närvarande inte tycks kunna besvaras, t ex varför 18 000 telefoner annullerades 1975 inom offentlig verksamhet.

Förutom de mindre förändringar av den nuvarande statistiken som föreslagits ovan kan vissa mer betydande utvidgningar av statistiken föreslås. Dessa berör i huvudsak statistiken över den inrikes telefontrafiken.

De mätningar av samtalens fördelning på avståndsklasser som företagits i telefontaxeutredningens regi ger mycket värdefulla upplysningar. En årligen återkommande mätning av samtalens fördelning på avståndsklasser vore av stort värde för framtida undersökningar. Man behöver då inte begränsa sig till att estimerar efterfrågan på telefontjänster inom landet

totalt utan kan dela upp samtalsefterfrågan i olika avståndsklasser. De utländska undersökningar som refererades i kapitel 2 visade att efterfrågan på telefontjänster bestäms på skilda sätt för samtal i olika avståndsklasser. Information om efterfrågan på telefontjänster i olika avståndsklasser är av särskild betydelse när förändringar görs i taxsystemets uppbyggnad.

När det gäller förbrukningen av markeringar särskils för närvarande två abonnentgrupper som ungefär motsvarar bostads- och affärsabbonenter. Samtalsförbrukningen borde emellertid kunna uppdelas ytterligare på abonnentgrupper. Ett sätt att göra detta vore att använda uppgifter från televerkets faktureringsstatistik, som f n lagras på magnetband. Från dessa band kan ett urval av abonnenter dras. Markeringsförbrukningen varierar mellan abonnentgrupper och förmodligen även mellan geografiska områden. Urvalet kan därför lämpligen stratifieras efter de två abonnentgrupper som nu särskils och efter teleområden. De abonnenter som ingår i urvalet kan sedan delas in i ytterligare grupper. Ett minsta krav är att abonnenterna uppdelas i de grupper som särskils i televerkets försäljningsstatistik, dvs permanenta bostäder, fritidshus, privat näringsliv och offentlig verksamhet. Vissa praktiska svårigheter uppstår förmodligen vid klassificeringen av abonnenter, men dessa går säkerligen att övervinna. En av de fördelar som kunde uppnås med denna metod vore att förhållanden inom enskilda teleområden kunde analyseras mer noggrant. Förklaringar till skillnader i samtalsförbrukning mellan teleområden skulle lättare kunna ges.

En annan tänkbar metod för att kartlägga olika abonnentgruppers efterfrågan på telefontjänster vore att koppla samman försäljnings- och faktureringsstatistiken. Den uppdelning på abonnentgrupper som nu görs i försäljningsstatistiken skulle i så fall användas för att klassificera abonnenterna i faktureringsstatistiken. Denna metod förefaller mer tilltalande än det ovan beskrivna urvalsförfarandet. Metoden innebär emellertid också ett mycket omfattande arbete. En sammankoppling av försäljnings- och faktureringsstatistiken skulle främst innebära att nytillkomna abonnenter klassificeras. Abonnenter som redan tidigare ingår i faktureringsstatistiken får således klassificeras med andra metoder.

Det mest intressanta alternativet vore emellertid att kombinera uppdelningen av abonnenter på olika kategorier med uppdelningen av samtalsförbrukningen på avståndsklasser. Detta skulle ge väsentligt mer information om telefonefterfrågans bestämningsfaktorer än de tidigare nämnda alternativen.

6.3 FÖRSLAG TILL UTVIDGAD EKONOMETRISK ANALYS

Förslagen till utvidgad ekonometrisk analys avser i huvudsak en ytterligare disaggregering av efterfrågan på telefontjänster och telefoner.

Efterfrågan på telefonsamtal från Sverige till utlandet estimeras i undersökningen utan uppdelning på mottagarländer. Analysen har begränsats i detta avseende på grund av undersökningens fastställda tidsram. Det är emellertid troligt att efterfrågan på telefonsamtal från Sverige till utlandet bestäms på skilda sätt för olika mottagarländer. En anledning till detta antagande är att andelen samtal från hushålls- och affärsabonnenter förmodligen varierar beroende på mottagarland. En uppdelning av efterfrågan på utrikessamtal efter mottagarländer kan därför antas bidra till att kunskapen ökar om vilka faktorer som påverkar efterfrågan. Eftersom utrikestrafikens volym tycks öka starkt bör en fortsatt analys av detta trafikslag vara av särskilt intresse.

En uppdelning av efterfrågan på telefontjänster och telefoner eller huvudledningarna efter geografiska områden utreds för närvarande inom televerket. Det finns därför inte anledning att närmare beröra den frågan i detta sammanhang. Det bör emellertid påpekas att den statistik över tänkbara förklarande variabler som finns tillgänglig är mer begränsad på lokal nivå än på den nivå som studerats här. De ekonometriska metoder som tillämpas vid analys på lokal nivå får därför anpassas till den tillgängliga statistiken.

6.4 MODELLENS ANVÄNDNING

Den modell som presenterats avbildar marknaden för telefontjänster och telefoner. Förhållandena på marknaden förändras emellertid med tiden. En kontinuerlig kontroll och utveckling av modellen är därför nödvändig. Ekvationer bör reestimeras när avvikelser mellan observerat och estimerat värde bedöms vara så betydande att ekvationen ifråga kan antas inte längre gälla. Bedömningen av när ekvationer bör estimeras om måste grundas på en ingående kännedom om modellens egenskaper och den statistik som används i den.

De prognoser som görs bör revideras så snart nya observationer finns tillgängliga. Revideringar av den statistiska modellen bygger på innebär också att prognoserna bör uppdateras. Korrigeringar av tidsserier för såväl endogena som exogena variabler måste göras när variablernas definitioner ändras.

De förändringar och utvidgningar av statistiken som föreslagits kommer, om de genomförs, att förbättra informationen om de faktorer som påverkar efterfrågan på telefontjänster och telefoner. Denna förbättrade information bör användas i modellen och kan leda till att de nuvarande ekvationerna ändras.

Prognosresultaten måste tolkas med försiktighet. Särskilt gäller detta de ekvationer där anpassningen är mindre bra under estimationsperioden och där valet av funktionsform är av stor betydelse. Var och en som vill använda sig av modellen för att göra prognoser bör själv bilda sig en uppfattning om vilka antaganden beträffande de exogena variablerna som är rimliga. De prognoser som räknats fram i denna rapport får därför ses endast som exempel på en möjlig utveckling.

APPENDIX A

ALTERNATIVA MODELLER

Den ekonometriska modell av efterfrågan på telefontjänster och telefoner som presenterats i kapitel 4 består av 12 ekvationer. Efterfrågan på telefontjänster beskrivs med 2 ekvationer och efterfrågan på telefoner med 10. I detta appendix koncentreras intresset till efterfrågan på telefontjänster inom Sverige och telefontrafiken från Sverige till utlandet behandlas inte. Det har tidigare nämnts att antalet tillsatsapparater i permanenta bostäder och antalet telefoner i fritidsbostäder inte tycks ha något större inflytande på efterfrågan på telefontjänster. Ekvationerna för inkopplingar och annulleringar av tillsatsapparater i permanenta bostäder och telefoner i fritidsbostäder behandlas därför inte heller här. I detta appendix har således antalet ekvationer i den ekonometriska modellen reducerats från 12 till 7.

Det har tidigare nämnts att olika antaganden har gjorts om korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer i modellen. De estimationsresultat som redovisas i kapitel 4 bygger på antagandet att residualerna i olika ekvationer är oberoende. Den estimator som använts är vanlig minsta kvadratmetod tillämpad på varje ekvation separat. I detta appendix redovisas resultaten av estimationer där residualerna i olika ekvationer inte längre antagits vara oberoende. Den estimator som använts i detta fall är trestegs minsta kvadratmetoden.¹

A.1 DEN EKONOMETRISKA MODELLENS STRUKTUR

Den ekonometriska modell som behandlas här består således av en ekvation för efterfrågan på telefontjänster inom Sverige och sex ekvationer för efterfrågan på telefoner. Inkopplingar och annulleringar av telefoner särskiljs för tre abonnentgrupper, nämligen permanenta bostäder, privat näringsliv och offentlig verksamhet. I modellen förekommer vissa endogena variabler som förklarande variabler. Beståndet av telefoner används som ett argument i efterfrågefunktionen för inrikes telefontjänster, medan någon effekt i motsatt riktning, dvs från efterfrågan

¹ Se Zellner & Thiel [1962].

på telefontjänster till efterfrågan på telefoner, inte finns med i modellen. I modellen påverkar beståndet av telefoner också efterfrågan på telefoner. Beståndet av telefoner vid början av året antas påverka efterfrågan på telefoner under året och beståndsvariabeln är således inte endogen i detta fall. Antalet inkopplade telefoner används som ett argument i efterfrågefunktionerna för annulleringar av telefoner. Däremot antas inte antalet annullerade telefoner påverka efterfrågan på inkopplingar av telefoner under samma år.

Modellens strukturekvationer kan skrivas i matrisform (se nästa sida).

Med kompakta beteckningar kan modellen skrivas:

$$BY_t + \Gamma X_t = U_t \quad t = 1, \dots, 26 \quad (\text{A:2})$$

där B är en 7×7 matris av koefficienter för endogena variabler, Y_t en 7×1 vektor av endogena variabler, Γ är en 7×22 matris av koefficienter för predeterminerade variabler, X_t är en 22×1 vektor av predeterminerade variabler, U_t är en 7×1 vektor av residualer och t avser det t :te året.

För att göra den fortsatta framställningen tydlig kan de strukturella ekvationerna vidare uppdelas på det sätt som framgår av uttryck A:1. Med kompakta beteckningar erhålls då följande uttryck:

$$\begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{11} \\ Y_{21} \end{bmatrix}_t + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{11} \\ X_{21} \end{bmatrix}_t = \begin{bmatrix} U_{11} \\ U_{21} \end{bmatrix}_t \quad t = 1, \dots, 26 \quad (\text{A:3})$$

Det kan observeras att B_{11} -matrisen i uttryck A:3 är blockdiagonal.

I det följande görs det förenklande antagandet att korrelationen är noll mellan residualerna olika år såväl för en och samma ekvation som för olika ekvationer. Elementen i varians-kovarians-matrisen antas dessutom vara homoskedastiska. Varians-kovarians-matrisen är med dessa antaganden en blockdiagonal matris med 26 diagonala undermatriser, vilka med den använda uppdelningen samtliga kan skrivas:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix} \quad (\text{A:4})$$

Korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer samma år, dvs Σ -matrisens struktur, har specificerats på tre olika sätt. Modellen bör

$$\begin{bmatrix} 1 \\ \gamma_{21} \\ 1 \\ \gamma_{43} \\ 1 \\ \gamma_{65} \\ 1 \\ \gamma_{71} \ \gamma_{72} \ \gamma_{73} \ \gamma_{74} \ \gamma_{75} \ \gamma_{76} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} N_{BH} \\ A_{BH} \\ N_N \\ A_N \\ N_O \\ A_O \\ SM \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} \beta_{100} \ \beta_{101} \ \beta_{102} \ \beta_{103} \ \beta_{104} \ \beta_{105} \\ \beta_{200} \ \beta_{206} \ \beta_{207} \ \beta_{208} \ \beta_{209} \\ \beta_{300} \ \beta_{310} \ \beta_{311} \ \beta_{312} \ \beta_{313} \\ \beta_{400} \ \beta_{410} \ \beta_{414} \ \beta_{415} \\ \beta_{500} \ \beta_{511} \ \beta_{516} \ \beta_{517} \\ \beta_{600} \ \beta_{618} \\ \beta_{700} \ \beta_{702} \ \beta_{719} \ \beta_{720} \ \beta_{721} \end{bmatrix} \times$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ H-S_{BH} \\ C/H \\ P_{SA}/P_c \\ P_{TH}/P_c \\ AUT_L \\ D \\ E \\ D4960 \\ D61 \\ BNP_{HB}/P_{BNP} \\ P_{SA}/P_{BNP} \\ P_{TN}/P_{BNP} \\ \Delta(BNP_N/P_{BNP}) \\ S_N \\ BNP_{\ddot{O}VR}/P_{BNP} \\ BNP_O/P_{BNP} \\ \Delta T_O \\ S_O \\ P_{SM}/P_c \\ AUT_R \\ P_B/P_c \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \\ U_5 \\ U_6 \\ U_7 \end{bmatrix}$$

(A:1)

t

estimeras på skilda sätt för dessa specificeringar.

I det första fallet antas Σ -matrisen vara diagonal. Eftersom B -matrisen är triangulär blir modellen i detta fall rekursiv. Detta är det antagande som de i kapitel 4 presenterade estimationsresultaten bygger på. Med denna specificering av Σ -matrisen är OLS tillämpat på varje ekvation separat en effektiv estimator.

I det andra fallet antas Σ -matrisens struktur vara densamma som i det första fallet med undantag av att undermatrisen Σ_{11} nu antas vara blockdiagonal i stället för som tidigare diagonal. Σ_{11} -matrisen antas dessutom vara blockdiagonal på samma sätt som B_{11} -matrisen, vilket gör att varje block kan behandlas som ett separat system vid estimation. Blocken utgörs av ekvationer för inkopplingar och annulleringar av telefoner för var och en av de tre abonnentgrupper som särskiljs. Då residualerna i olika ekvationer antas vara korrelerade ger inte OLS tillämpat på varje ekvation separat konsistenta estimat. Ekvationerna inom blocken, vars residualer antas vara korrelerade, bör därför estimeras simultant.

I det tredje fallet slutligen antas samtliga termer i Σ -matrisen vara skilda från noll. Liksom i det föregående fallet följer med denna specificering av Σ -matrisen att de ekvationer vilkas residualer antas vara korrelerade bör estimeras simultant. I detta fall bör således samtliga ekvationer i modellen estimeras simultant.

Den estimator som här används då ekvationerna estimeras simultant är den av Zellner & Thiel [1962] föreslagna trestegs minsta kvadratmetoden (3SLS).¹ 3SLS är egentligen avsedd för simultan estimation av simultana ekvationer men kan givetvis också tillämpas på specialfallet då B -matrisen är triangulär.

De olika specificeringarna av Σ -matrisen kan sägas avspegla antaganden med olika grader av realism, där antagandet att residualerna i olika ekvationer inte är oberoende framstår som det mest realistiska. Det finns i huvudsak två skäl till att residualerna i olika ekvationer kan antas vara korrelerade. För det första förekommer vissa felaktigheter i statistiken över antalet inkopplade och annullerade telefoner. Det händer att inkopplingar och annulleringar i samband med flyttningar av telefoner registreras i statistiken som verkliga inkopplingar respekt-

¹ Det program som använts är TSP-Time series processor (version 2.5). Se Hall [1974].

tive annulleringar. Man kan därför anta att det finns en korrelation mellan residualerna i ekvationer för inkopplingar och annulleringar av telefoner för var och en av de tre abonnentgrupper som särskiljs. Detta talar för att undermatrisen Σ_{11} är blockdiagonal på det sätt som beskrivits ovan. För det andra kan det tänkas att även andra faktorer än de oberoende variabler som ingår i ekvationerna påverkar de beroende variablerna i mer än en ekvation. Dessa faktorerers effekter ligger i så fall i residualerna, vilka då inte kan betraktas som oberoende. Detta talar för att samtliga termer i Σ -matrisen är skilda från noll.

Då residualerna i olika ekvationer antas vara korrelerade kan inte de endogena variabler som används som förklarande variabler antas vara oberoende av residualerna i ekvationerna där de ingår. De endogena variabler som används som förklarande variabler har därför ersatts av deras OLS-estimat. För antalet inkopplade telefoner har OLS-estimat- en erhållits från ekvationerna 4:3, 4:9 respektive 4:11. Beståndet av telefoner, som ingår som en endogen variabel i efterfrågefunktionen för telefontjänster, har ersatts av en variabel som har beräknats genom att OLS-estimat- en av antalet inkopplade och annullerade telefoner för de olika abonnentgrupperna adderats till beståndet av telefoner vid tidsseriens början 1949. Antalet inkopplade telefoner har också i detta fall ersatts av variabelns OLS-estimat i efterfrågefunktionerna för annulleringar av telefoner.

A.2 JÄMFÖRELSE AV OLS- OCH 3SLS-ESTIMATEN

I tabell A:1 jämförs OLS- och 3SLS-estimat- en av parametrarna i modellen. OLS-estimat- en jämförs dels med 3SLS-estimat- en då ekvationerna för inkopplingar och annulleringar av telefoner för var och en av de tre abonnentgrupperna estimeras simultant, dels med 3SLS-estimat- en då samtliga ekvationer estimeras simultant.

Jämförelsen av estimaten av parametrarna i modellen med OLS respektive 3SLS tillämpat på par av ekvationer visar att den relativa förändringen i koefficienterna för variablerna i det första paret av ekvationer (4:3 och 4:4) i stort sett är obetydlig. Förändringen i koefficienterna är mer markerad för det andra paret av ekvationer (4:9 och 4:10). Koefficienterna i det tredje paret av ekvationer (4:11 och 4:12) visar relativt stora förändringar i ekvationen för inkopp-

Tabell A:1. Skillnaden mellan absolutbeloppen av 3SLS- och OLS-estimaterna av parametrarna i modellen i procent av OLS-estimaterna

Ekvation	Variabel	3SLS par av ekvationer		3SLS samtliga ekvationer	
		Koefficient	Standardavvikelse ^a	Koefficient	Standardavvikelse ^a
4:1	1			-440	-15
	C/H			+ 18	-15
	P_{SM}/P_C	b)	b)	- 27	- 8
	S_T			+ 21	-14
	AUT_R			- 55	-17
	P_B/P_C			+ 9	- 8
4:3	1	-72	- 4	-674	-27
	H-SBH	+ 5	- 1	+ 53	-26
	C/H	+12	- 4	+101	-27
	P_{SA}/P_C	0	- 6	+ 22	-16
	P_{TH}/P_C	0	- 2	+ 10	-24
	AUT_L	+ 1	- 3	+ 13	-28
4:4	1	+ 4	0	+ 8	-23
	D	- 4	- 6	- 22	-32
	E	+ 2	+ 5	- 31	-22
	N_{BH}	- 6	+ 17	+ 68	-18
	D4960	- 6	+ 18	+ 8	-10
	D61	- 4	+ 2	+ 27	-28
4:9	1	+51	- 13	+184	-36
	BNP_{HB}/P_{BNP}	- 2	- 3	- 21	-24
	P_{SA}/P_{BNP}	-47	- 32	- 92	-41
	P_{TN}/P_{BNP}	+ 2	- 16	- 53	-37
	$\Delta(BNP_N/P_{BNP})$	-31	- 27	- 9	-48
4:10	1	-25	+ 63	+ 4	+34
	S_N	- 5	- 6	- 2	-14
	BNP_{HB}/P_{BNP}	+26	+ 93	- 46	+36
	$BNP_{ÖVR}/P_{BNP}$	+14	+ 7	+ 18	- 4
	N_N	-25	+117	+ 21	+60
4:11	1	+32	- 15	+ 10	-17
	BNP_O/P_{BNP}	- 1	- 3	+ 7	-17
	P_{SA}/P_{BNP}	-36	- 15	- 12	-17
	ΔT_O	- 4	- 4	- 31	-22
4:12	1	0	+ 16	- 66	+12
	S_O	- 2	+ 25	+ 60	- 3
	N_O	- 2	+ 25	- 60	- 3

^a Estimerad asymptotisk standardavvikelse för 3SLS-estimaterna.

^b Lika med OLS-estimation.

lingar av telefoner (4:11), medan förändringarna är mycket små i ekvationen för annulleringar av telefoner (4:12).

I samtliga ekvationer för inkopplingar av telefoner (4:3, 4:9 och 4:11) är koefficienternas standardfel mindre då 3SLS tillämpas på par av ekvationer än då OLS tillämpas. Resultaten för ekvationerna för annulleringar av telefoner (4:4, 4:10 och 4:12) är mer blandade. Koefficienternas standardfel då 3SLS tillämpas på par av ekvationer är mindre än eller lika med standardfelen då OLS tillämpas för endast 3 av 14 variabler.

På samma sätt kan estimaten av parametrarna då 3SLS tillämpas på samtliga ekvationer simultant jämföras med OLS-estimaten. Förändringen i koefficienterna är här betydande för samtliga ekvationer. Koefficienternas standardfel är för 31 av 35 variabler mindre då 3SLS tillämpas på samtliga ekvationer simultant än då OLS tillämpas. Undantagen inträffar som tidigare i ekvationer för annulleringar av telefoner (4:10 och 4:12).

När antalet ekvationer som estimeras simultant med 3SLS ökar från 2 till 7 ökar också den procentuella förändringen i koefficienterna jämfört med OLS-estimaten. Större procentuella förändringar noteras för 23 av 29 koefficienter (ekvation 4:1 ingår inte i jämförelsen). Det finns inte någon enhetlig tendens till att skillnaden mellan de två 3SLS-estimaten skulle vara mindre än skillnaderna mellan 3SLS- och OLS-estimaten. OLS-estimaten ligger mellan de två 3SLS-estimaten för 10 av 29 koefficienter. Däremot minskar samtliga koefficienters standardfel då antalet ekvationer som estimeras simultant med 3SLS ökar från 2 till 7.

R^2 för ekvationerna är något lägre då 3SLS tillämpas än då OLS tillämpas men skillnaden är liten. Autokorrelationen ökar emellertid starkt i samtliga ekvationer och mest markerat i ekvation 4:4 där DW-värdet faller från 1,67 till 0,81.

A.3 JÄMFÖRELSE AV OLS- OCH 3SLS-PROGNOSERNA

Vilken betydelse har specificeringen av korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer för de prognoser som görs? I tabell A:2 jämförs prognoserna för efterfrågan på telefoner och telefontjänster 1980

Tabell A:2. Skillnaden mellan 3SLS- och OLS-prognoserna för telefoner och telefontjänster 1980 i procent av OLS-prognoserna

	3SLS	
	par av ekvationer	samtliga ekvationer
Telefoner		
permanenta bostäder		
inkopplingar	0	-2
annulleringar	-2	-1
privat näringsliv		
inkopplingar	+2	+8
annulleringar	0	+12
offentlig verksamhet		
inkopplingar	+3	+4
annulleringar	+5	+10
Telefontjänster	0	+6

Anm.: Telefontjänster avser budgetåret 1979/80.

då OLS och 3SLS tillämpas. De värden de exogena variablerna förutsätts anta har tidigare redovisats i kapitel 5. Då intresset här koncentreras till en jämförelse av prognosvärden då OLS respektive 3SLS tillämpas redovisas endast det högre prognosalternativet (A-alternativet).

Det framgår av tabell A:2 att för såväl inkopplingar som annulleringar av telefoner i permanenta bostäder är de procentuella skillnaderna små mellan prognosvärdena då OLS respektive 3SLS tillämpas. För privat näringsliv överensstämmer prognoserna väl då modellen skattas med OLS och 3SLS för par av ekvationer. Prognoserna då samtliga ekvationer estimeras simultant med 3SLS avviker däremot något från de båda andra prognosalternativen. Då prognoserna för såväl inkopplingar som annulleringar av telefoner i detta fall visar högre värden än i de båda andra prognosalternativen blir dock skillnaderna relativt begränsade mellan de olika prognoserna för nettoökningen under perioden. Prognos-

värdena för inkopplingar och annulleringar av telefoner i offentlig verksamhet visar likheter mellan de två 3SLS-alternativen. Även här gäller emellertid att trots skillnader mellan prognosvärdena för inkopplingar och annulleringar av telefoner då 3SLS respektive OLS tillämpas blir den prognosticerade nettoökningen under perioden ungefär densamma. Däremot är den procentuella skillnaden relativt stor mellan prognoserna av efterfrågan på telefontjänster då OLS tillämpas och då 3SLS tillämpas på samtliga ekvationer simultant. 1979/80 är skillnaden 1,2 miljarder samtalsmarkeringar.

Det bör givetvis observeras att de skillnader mellan prognosvärdena som ovan diskuterats är beroende av de värden de exogena variablerna förutsätts anta under prognosperioden. Andra mer extrema värden på de exogena variablerna än de nu använda skulle kunna ge större skillnader i prognosvärdena mellan OLS och 3SLS. Det bör också observeras att prognosperioden 1975-80 är relativt kort, vilket också dämpar skillnaderna i prognosvärdena mellan estimatorerna. Slutsatsen om betydelsen av specificeringen av korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer för prognoserna får därför tolkas med försiktighet. Specificeringen av korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer tycks dock vara av begränsad betydelse för efterfrågan på telefoner, i alla fall för nettoökningen av antalet telefoner, men av viss betydelse för efterfrågan på telefontjänster.

A.4 PROGNOSEFÖRMÅGANS BEROENDE AV MODELLVARIANT

I tabell A:3 jämförs observerat och estimerat värde för två observationer utanför estimationsperioden. Det preliminära observerade värdet 1976 är för efterfrågan på telefoner baserat på utvecklingen januari-maj detta år. För efterfrågan på telefontjänster avser det preliminära observerade värdet budgetåret 1975/76 och är baserat på utvecklingen juli-december 1975.

Den relativt begränsade skillnaden mellan prognosvärdena för efterfrågan på telefoner då OLS respektive 3SLS tillämpas gör det svårt att bedöma prognosförmågans beroende av modellvariant. Prognosvärdena då OLS tillämpas ger emellertid inte större avvikelser från de observerade värdena än då 3SLS tillämpas. Oavsett om OLS eller 3SLS tillämpas beskrivs annulleringarna av telefoner i privat näringsliv och offentlig verksamhet mindre väl i modellen. Tänkbara orsaker till

Tabell A:3. Skiltnaden mellan observerade värden och OLS- respektive 3SLS-estimatn av telefoner och telefontjänster 1975 och 1976 i procent av observerade värden

	Estimator					
	OLS		par av ekvationer		samtliga ekvationer	
	1975	1976	1975	1976	1975	1976
Telefoner						
permanenta bostäder						
inkopplingar	+5	+5	+5	+5	+6	+7
annulleringar	+6	-1	+8	+1	+5	-4
privat näringsliv						
inkopplingar	+12	+7	+11	+5	+8	0
annulleringar	-13	-26	-12	-24	-18	-36
offentlig verksamhet						
inkopplingar	+3	+5	+2	+3	0	+1
annulleringar	-22	-45	-25	-50	-29	-53
Telefontjänster	0	+1	0	+1	-3	-3

Anm.: Telefontjänster avser budgetåren 1974/75 och 1975/76.

detta har tidigare diskuterats i kapitel 6. Skillnaden mellan observerad och estimerad volym av telefontjänster för de två observationerna utanför estimationsperioden är större då 3SLS tillämpas på samtliga ekvationer simultant än då OLS tillämpas.

Det är svårt att på grundval av endast två observationer utanför estimationsperioden bedöma modellens prognosförmåga då de olika estimatorerna tillämpas. Prognosvärdena visar emellertid inte större avvikelser från de observerade värdena då OLS tillämpas än då 3SLS tillämpas.

A.5 SAMMANFATTNING

De viktigaste ekvationerna i den ekonometriska modellen av efterfrågan på telefontjänster och telefoner har specialstuderats i detta appendix. Korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer har specificerats på olika sätt. Då residualerna i olika ekvationer antagits vara oberoende har OLS tillämpats på varje ekvation separat, medan 3SLS har tillämpats då residualerna i olika ekvationer antagits vara korrelerade.

En jämförelse av OLS- och 3SLS-estimaterna av parametrarna i modellen visar på betydande skillnader för de flesta koefficienterna. Trots detta tycks specificeringen av korrelationen mellan residualerna i olika ekvationer vara av relativt begränsad betydelse för prognoserna av efterfrågan på telefontjänster och telefoner 1975-80. Detta resultat är emellertid beroende av de värden de exogena variablerna förutsätts anta och prognosperiodens längd.

Prognosernas känslighet för specificeringen av Σ har också jämförts på grundval av två observationer utanför estimationsperioden. Prognosvärdena visar inte större avvikelser från de observerade värdena då OLS tillämpas än då 3SLS tillämpas.

BILAGA 1

VARIABELFÖRTECKNING

Bilagan innehåller en förteckning i alfabetisk ordning över de variabler, både beroende och oberoende, som ingår i modellen.

- A_{BH} = Antalet beställda annullerade huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)
- A_{BT} = Antalet beställda annullerade tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)
- A_F = Antalet beställda annullerade telefoner i fritidshus (1 000-tal)
- A_N = Antalet beställda annullerade telefoner i privat näringsliv (1 000-tal)
- A_O = Antalet beställda annullerade telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)
- AUT_L = Index för automatisering av lokal telefontrafik
- AUT_R = Index för automatisering av rikstrafik
- BNP_{HB} = BNP till faktorpris för näringslivet, sektorn varuhandel, banker och försäkringsinstitut (SNI 6 och 8) i löpande priser (miljarder kr)
- BNP_N = BNP till faktorpris för totalt privat näringsliv i löpande priser (miljarder kr)
- BNP_O = BNP till faktorpris för offentliga myndigheter i löpande priser (miljarder kr)
- $BNP_{ÖVR}$ = BNP till faktorpris för övrigt näringsliv (totalt näringsliv exkl SNI 6 och 8) i löpande priser (miljarder kr)
- C = Privat konsumtion i 1968 års priser (1 000-tal kr)
- D = Antalet avlidna, över 19 år, ej gifta (1 000-tal)
- $D4960$ = Dummyvariabel för annullerade huvudapparater (1,0 1949-60; null annars)
- $D61$ = Dummyvariabel för annullerade huvudapparater (1,0 1961; null annars)
- $D74$ = Dummyvariabel för inkopplade tillsatsapparater (1,0 1974; null annars)

- E = Antalet emigranter, över 19 år. Antalet gifta emigranter har dividerats med två (1 000-tal)
- F = Antalet fritidshus (1 000-tal)
- H = Antalet hushåll (1 000-tal)
- MIN = Antalet minuter för telefontrafik från Sverige till utlandet (milj)
- N_{BH} = Antalet beställda inkopplade huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)
- N_{BT} = Antalet beställda inkopplade tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)
- N_F = Antalet beställda inkopplade telefoner i fritidshus (1 000-tal)
- N_N = Antalet beställda inkopplade telefoner i privat näringsliv (1 000-tal)
- N_O = Antalet beställda inkopplade telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)
- P_B = Prisindex för inrikes brevporto (1949/50=100)
- P_{BNP} = Implicit deflator för BNP till marknadspris (1949=100)
- P_C = Implicit deflator för privat konsumtion (1949=100)
- P_{MIN} = Prisindex för samtalsavgift per minut för telefontrafik från Sverige till utlandet (1949/50=100)
- P_{SA} = Prisindex för sammanvägd abonnemangs- och samtalsavgift (1949=100)
- P_{SM} = Prisindex för samtalsmarkeringar (1949=100)
- P_{TH} = Prisindex för inträdesavgift för huvudapparat (1949=100)
- P_{TN} = Prisindex för sammanvägd inträdesavgift för huvudapparat och öppen eller halvspärrad anknytningsapparat inom privat näringsliv (1949=100)
- R = Antalet hushåll i lägenheter med fem eller flera rum och kök (1 000-tal)
- S_{BH} = Beståndet av huvudapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)
- S_{BT} = Beståndet av tillsatsapparater i permanenta bostäder (1 000-tal)
- S_F = Beståndet av telefoner i fritidshus (1 000-tal)
- S_N = Beståndet av telefoner i privat näringsliv (1 000-tal)
- S_O = Beståndet av telefoner i offentlig verksamhet (1 000-tal)
- SM = Antalet samtalsmarkeringar för telefontrafik inom Sverige (milj)
- T_O = Antalet tjänstemän anställda i offentlig verksamhet (1 000-tal)

BILAGA 2

EKVATIONSFÖRTECKNING

Bilagan innehåller en förteckning över de ekvationer som ingår i modellen. Ekvationernas numrering är densamma som i texten.

$$\begin{aligned} SM = & -233,5 + 135,06 \left(\frac{C}{H}\right) - 27,205 \left(\frac{P_{SM}}{P_c}\right) + 2,4704 S_T + \\ & + 25,322 AUT_R + 13,688 \left(\frac{P_B}{P_c}\right) \end{aligned} \quad (4:1)$$

$$\log MIN = 1,2917 + 0,002330 S_{NO} - 0,004818 \left(\frac{P_{MIN}}{P_c}\right) \quad (4:2)$$

$$\begin{aligned} N_{BH} = & -20,76 + 0,088658 (H - S_{BH}) + 3,7801 \left(\frac{C}{H}\right) - 0,49826 \left(\frac{P_{SA}}{P_c}\right) - \\ & - 1,2421 \left(\frac{P_{TH}}{P_c}\right) + 1,5735 AUT_L \end{aligned} \quad (4:3)$$

$$\begin{aligned} A_{BH} = & -165,5 + 3,3049 D + 1,6194 E + 0,26211 N_{BH} + \\ & + 21,748 D4960 + 14,446 D61 \end{aligned} \quad (4:4)$$

$$N_{BT} = -10,80 + 0,090855 (R - S_{BT}) + 8,2230 D74 \quad (4:5)$$

$$A_{BT} = -0,9141 + 0,048425 S_{BT} \quad (4:6)$$

$$N_F = 5,765 + 0,0075324 (F - S_F) - 0,035564 \left(\frac{P_{TH}}{P_c}\right) \quad (4:7)$$

$$A_F = 1,981 + 0,0059159 S_F - 0,094506 \left(\frac{C}{H}\right) + 0,020789 N_F \quad (4:8)$$

$$\begin{aligned}
 N_N = & 42,49 + 7,9788 \left(\frac{BNB_{HB}}{P_{BNP}} \right) - 0,42563 \left(\frac{P_{SA}}{P_{BNP}} \right) - \\
 & - 0,50109 \left(\frac{P_{TN}}{P_{BNP}} \right) + 3,0555 \Delta \left(\frac{BNP_N}{P_{BNP}} \right) \quad (4:9)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_N = & 43,82 + 0,13156 S_N - 3,6442 \left(\frac{BNP_{HB}}{P_{BNP}} \right) - 2,6185 \left(\frac{BNP_{\ddot{O}VR}}{P_{BNP}} \right) + \\
 & + 0,41286 N_N \quad (4:10)
 \end{aligned}$$

$$N_O = 15,71 + 2,6013 \left(\frac{BNP_O}{P_{BNP}} \right) - 0,13564 \left(\frac{P_{SA}}{P_{BNP}} \right) + 0,23007 \Delta T_O \quad (4:11)$$

$$\log A_O = 0,05750 + 0,0029353 S_O + 0,032910 N_O \quad (4:12)$$

BILAGA 3

BETAKOEFFICIENTER

Bilagan innehåller en förteckning över betakoefficienter. Ekvationernas numrering är densamma som i texten.

Beroende variabel	Betakoefficienter					Ekvation
SM	C/H	P_{SM}/P_c	S_T	AUT_R	P_B/P_c	(4:1)
	0,05	0,06	0,65	0,27	0,07	
log MIN	S_{NO}	P_{MIN}/P_c				(4:2)
	0,80	0,30				
N_{BH}	$H-S_{BH}$	C/H	P_{SA}/P_c	P_{TH}/P_c	AUT_L	(4:3)
	0,69	0,21	0,13	0,75	0,80	
A_{BH}	D	E	N_{BH}	D4960	D61	(4:4)
	0,72	0,45	0,47	0,71	0,18	
N_{BT}	$R-S_{BT}$	D74				(4:5)
	0,85	0,25				
A_{BT}	S_{BT}					(4:6)
	0,98					
N_F	$F-S_F$	P_{TH}/P_c				(4:7)
	0,56	0,41				
A_F	S_F	C/H	N_F			(4:8)
	1,71	1,30	0,27			

Beroende variabel	Betakoefficienter				Ekvation
N_N	$\frac{BNP_{HB}}{P_{BNP}}$	$\frac{P_{SA}}{P_{BNP}}$	$\frac{P_{TN}}{P_{BNP}}$	$\Delta\left(\frac{BNP_N}{P_{BNP}}\right)$	(4:9)
	0,71	0,19	0,34	0,28	
A_N	S_N	$\frac{BNP_{HB}}{P_{BNP}}$	$\frac{BNP_{ÖVR}}{P_{BNP}}$	N_N	(4:10)
	1,62	0,54	0,75	0,65	
N_O	$\frac{BNP_O}{P_{BNP}}$	$\frac{P_{SA}}{P_{BNP}}$	ΔT_O		(4:11)
	0,75	0,08	0,21		
$\log A_O$	S_O	N_O			(4:12)
	0,48	0,51			

LITTERATUR

- Andersson, G & Roos, I, 1973, Televerkets försäljningsstatistik, en redovisning av utvecklingen under perioden 1963-72. Tele, nr 2, 1973
- Befolkningsprognos för riket 1974-2000, 1974. Information i prognosfrågor, nr 1974:7, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
- Bentzel, R, 1957, Den privata konsumtionen i Sverige 1931-65. Industriens Utredningsinstitut, Stockholm
- Bhattacharyya, M N, 1974, Forecasting the Demand for Telephones in Australia. Applied Statistics, Vol. 23, No 1, 1974
- Box, G E P & Jenkins, G M, 1970, Time Series Analysis Forecasting and Control. San Francisco
- Carlsson, Ö & Gadde, L-E, 1971, Prognosmodell för efterfrågan på personlig post- och telekommunikation samt prognos för år 1980. Trebetygssuppsats vid Handelshögskolan i Göteborg, vårterminen 1971
- Davis, H E, Caccappolo, G I & Chaudry, M A, 1973, An Econometric Planning Model for American Telephone and Telegraph Company, Bell Journal, Vol. 4, No. 1, 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, Vol. 3, No. 1, 1972
- Dunn, D M, Williams, W H & Dechaine, T L, 1976, Aggregate Versus Sub-aggregate Models in Local Area Forecasting, Journal of the American Statistical Association, Vol. 71, No. 353, 1976
- Dunn, D M, Williams, W H & Spivey, W A, 1971, Analysis and Prediction of Telephone Demand in Local Geographical Areas, Bell Journal, Vol. 2, No. 2, 1971
- Ericsson, T & Olsson, B, 1972, Nyttillskottet av huvudledning i tele-nätet fram till år 1955 - en prognosmodell. Trebetygssuppsats vid Uppsala Universitet, vårterminen 1972
- Goldberger, A S, 1962, Best Linear Unbiased Prediction in the Generalized Linear Regression Model, Journal of the American Statistical Association, Vol. 57, No. 298, 1962
- Gruppkorsband, årlig, Poststyrelsens kommersiella byrå, Stockholm

- Hall, R S, 1974, TSP-Time Series Processor (Version 2.5). Technical Paper Number 12, 1974. Harvard Institute of Economic Research, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Houthakker, H S & Taylor, L D, 1970, Consumer Demand in the United States, andra upplagan. Cambridge, Mass.
- Jakobsson, A, 1969, Omflyttningen i Sverige 1950-1960. Nr 5 i monografi-serie i anslutning till folk- och bostadsräkningen i Sverige 1960, Lund
- Johnston, I, 1972, Econometric Methods, andra upplagan, New York
- Lerner, N C, 1968, Evaluation and Development of Forecasting Techniques for US International Telecommunications Traffic. Unpublished doctor-doctoral dissertation, American University, Washington, D.C.
- Nationalräkenskap, 1946-62, Konjunkturinstitutet, Stockholm
- Nationalräkenskaper, årlig, Statistiska meddelanden N, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
- Rasmussen, A, 1955, Pristeori eller parameter-teori, studier omkring virksomhedens afsaetning. Köpenhamn
- Reviderad nationalbudget, 1976, Stockholm
- Roos, I, 1963, Telefonabonenternas fördelning på olika yrkeskategorier 1938-1963, Tele, nr 4, 1963
- SOS, 1970, Allmän fastighetstaxering, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
- 1974, Arbetsmarknadsstatistisk årsbok, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
 - årlig, Befolkningsförändringar, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
 - årlig, Bostadsbyggandet, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
 - 1960, 1970, Folk- och bostadsräkningen, Statistiska Central-
 - årlig, Folkmängd, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
 - årlig, Statstjänstemän, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
 - årlig, Televerket, Televerkets Centralförvaltning, Stockholm
- SOU, 1964:47, Friluftslivet i Sverige, 1962 års fritidsutredning, Stockholm
- 1975:89, Långtidsutredningen 1975, Stockholm
- Statistisk Årsbok, årlig, Statistiska Centralbyrån, Stockholm
- Telestatistik, månatlig, Televerkets Centralförvaltning, finanssektionen, statistikkontoret, Stockholm
- Televerkets författningssamling, serie A:29, 1975. Enhetstaxa för kortväga telefonsamtal samt nedsatt kvälls- och veckoslutstaxa. Betänkandet avgivet av 1969 års telefonskattutredning, Stockholm

- Televerkets författningssamling, serie A:23, 1971, Regional utjämnning av telefonkostnaderna. Betänkande avgivet av 1969 års telefon-taxeutredning, Stockholm
- Televerkets författningssamling, serie A:30, 1975, Utvecklingsstatistik, Televerkets Centralförvaltning, finanssektionen, statistikkontoret, Stockholm
- Televerkets författningssamling, serie E:17, årlig, Huvudledning och telefonapparater samt telexanslutningar, Stockholm
- Tell, N, 1961, Telefonvanornas förändring i samband med rikstrafikens automatisering, Tele, nr 3, 1961
- Yatrakis, P G, 1968, An Econometric Study of the Demand for International Telecommunications Services, unpublished doctoral dissertation, New York University, New York
- , 1972, Determinants of the Demand for International Telecommunications, Telecommunication Journal, Vol. 39, 1972
- Zellner, A & Thiel, H, 1962, Three-Stage Least Squares: Simultaneous Estimation of Simultaneous Equations, Econometrica, Vol. 30, No. 1, 1962

UTGIVNA PUBLIKATIONER*

Fullständig förteckning över utgivna skrifter kan erhållas på begäran.

(Angivna priser är cirkapriser exkl mervärdeskatt.)

Publikationer på engelska

1976

On the Small Sample Properties of Aitken-Type Estimators and Test Statistics Applied to Seemingly Unrelated Regressions. Anders Klevmarcken. Booklet No. 68. 6 pp. Sw.kr 10:-

Age, Experience, Earnings, and Investments in Human Capital. Anders Klevmarcken and John M. Quigley. Booklet No. 67. 26 pp. Sw.kr 10:-

On the Measurement of the Degree of Progression. Ulf Jakobsson. Booklet No. 65. 8 pp. Sw.kr 10:-

Structural Determinants of Swedish Foreign Trade. Bo Carlsson and Lennart Ohlsson. Booklet No. 64. 10 pp. Sw.kr 10:-

Specialization Tendencies in Swedish Trade and Production of Fabricated Metal Products in the 1960's. Lennart Ohlsson. Booklet No. 63. 13 pp. Sw.kr 10:-

Emission Control Costs in Swedish Industry. Johan Facht. 227 pp. Sw.kr 60:-

Publikationer på svenska

1976

Efterfrågan på telefontjänster och telefoner. En ekonometrisk studie. Tomas Pousette. Forskningsrapport nr 6. 143 s. 15:-

Transportpolitiken och lastbilarna. Lars Kritz. 230 s. 60:-

Handelshinder och handelspolitik. Lars Lundberg. 410 s. 60:-

IUI:s långtidsbedömning. 324 s. 60:-

System av efterfrågefunktioner; några utvecklingstendenser. Anders Klevmarcken. Småtryck nr 66. 38 s. 10:-

Utjämnning kontra utbyte. Två artiklar om den skattepolitiska utvecklingen under 1970-talets första hälft. Ulf Jakobsson och Göran Normann. Småtryck nr 62. 25 s. 10:-

Den svenska industrins investeringar i utlandet 1970-1974. Birgitta Swedenborg, under medverkan av Bo Lindörn. Forskningsrapport nr 5. 24 s. 15:-

Lönebildning och lönestruktur inom den statliga sektorn. Siv Gustafsson. 260 s. 60:-

ISBN 91-7204-064-5

Förvaltningsbolaget Sindex, Stockholm 1978