

Utveckling av en optimeringsmodell för upphandlingar inom telefoni

Examensarbete vid
Institutionen för teknisk ekonomi och logistik,
avdelningen för produktionsekonomi.

Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet

Handledare: Stefan Vidgren

Philip Kärde

Februari 2005

© Philip Kärde 2005

An optimization model for evaluation of tender offerings in the telecom area

Lund Institute of Technology, Lund University

Department of Industrial Management and Logistics, division of Production Management.

Sammanfattning

År 2003 var ett i många avseenden intressant år gällande utvecklingen på den svenska marknaden för elektronisk kommunikation. Dels lanserades IP-telefoni och tredje generationens mobilnät, dels minskade användandet av fastnätstjänster för andra året i rad. Nedgången, som än idag håller i sig, förklaras främst av att många Internetanvändare övergår från uppringd till fast access till Internet. Marknaden för mobila teletjänster visade däremot fortsatt god tillväxt under 2003.

De tre nätägande mobiloperatörerna i Sverige har sedan flera år toppat Europas lönsamhetsliga bland operatörer. Tillsammans kontrollerar de över 95 % av den svenska marknaden för mobiltelefoni som närmast kan liknas vid ett oligopol. Den långvarigt bristande konkurrensen har resulterat i ett komplext och överprissat tjänsteutbud vilket i sin tur har hämmat användandet. Finländarna exempelvis, ringer dubbelt så mycket som svenskarna. Men som en liten ljusning fick Sverige under 2003 en helt ny lag vars tillämpande skall främja konkurrensen på telemarknaden.

Det är emellertid inte enbart statliga lagar och regleringar som hotar oligopolets framtid. Under de senaste två åren har mobiloperatörerna 3 och Dj Juice verkat för en ökad prismedvetenhet i Sverige. Svenskarnas byten av mobilabonnemang slår följaktligen just nu alla rekord. TeliaSonera, Tele2 och Vodafone gör samtidigt allt de kan för att möta prispressen, framförallt genom omfattande marknadsföring. Prispressen har dock bara börjat, inte minst eftersom mobiltelefoni är mycket billigare att producera än fast telefoni.

Enligt en rapport från Post- och telestyrelsen utgör fast telefoni och mobiltelefoni tillsammans den största kostnadsposten för företag näst deras anställda. Företag har dock svårt att minimera sina kostnader för telefoni vilket har flera förklaringar. Bortsett från problemet med att jämföra operatörernas offerter så har företag ofta bristfällig kunskap kring sitt användningsområde.

I den här rapporten utvecklas en modell som ger företag ett kvalificerat beslutsunderlag vid analys och jämförelse av offerter inom telefoni. Modellen testas i en fallstudie där data delvis är verklig, delvis simulerad. Fallstudien, som även innefattar en känslighetsanalys, inkluderar totalt nio offerter från sex olika operatörer.

Abstract

In 2003 several interesting events occurred on the Swedish market for electronic communications. IP-telephony and third generation mobile telephony were launched, and overall the market revenue for fixed call services declined for the second consecutive year. The decline was in particular referable to lower revenues from dial-up access to the Internet as an increasing number of Internet users transferred to some form of fixed connection. The market value for mobile telephony however, continued its increase during the same period.

The three network owning mobile operators in Sweden have been topping the list of Europe's most profitable operators during recent years. Together they control over 95 % of the Swedish market for mobile telephony. As a consequence there has been until now little if any real competition in this market, which has resulted in complex and overpriced services. This appears to have affected the development of usage in Sweden. Finns for example, use their cellular phones twice as much as Swedes. But in 2003 Sweden introduced a new law designed to improve market conditions.

During the last two years the mobile operators 3 and Djuice have worked for an increased price awareness among Swedish users. The actions taken by these new market participants have led to significant price reductions. Because of this development Swedish users are changing mobile operators more often than ever before. The leading mobile operators in Sweden are desperately trying to match this new competition, mainly by means of large advertising campaigns.

According to a report from the National Post and Telecom Agency telecomrelated costs with the exception of employee costs are the largest costs for companies. Surprisingly though, companies have difficulties minimizing their costs in this area which is due to several factors. First among these is that it is difficult to compare the complex tenders offerings of the different operators. And even if companies manage to conduct a comparison of tenders, they often do not have access to relevant statistics of their own usage to evaluate the tenders properly.

This report describes and develops a model that enables companies to analyze tenders in the telecom area. The model was tested in a case study where the data were partly real, partly simulated. The case study, which also included a sensitivity analysis, consisted of in total nine tenders offered by six operators.

Förord

Examensarbetet är det sista momentet i författarens civilingenjörsutbildning i industriell ekonomi vid Lunds Tekniska Högskola. Författaren har under de senaste två åren bedrivit telefonirelaterad affärsmässig verksamhet vid sidan av studierna. Rapportens genomförande hade inte varit möjlig utan författarens yrkesmässiga erfarenheter. Den teoretiska fördjupningen i examensarbetet ligger inom ämnesområdet för optimering. Rapporten har utförts i samarbete med två bolag verksamma inom telekombranschen, varav det ena ägs av författaren.

Arbetet med rapporten har varit mycket intressant, inte minst eftersom dess analytiska resultat kommer att ligga till grund för författarens fortsatta affärsmässiga verksamhet. Det har dessutom varit stimulerande att förena erfarenheter från egen företagsamhet med teoretiska studier som ett avslutande moment på den akademiska karriären.

Författaren vill rikta ett stort tack till handledaren vid avdelningen för produktionsekonomi Stefan Vidgren för många givande insikter, framförallt avseende modelleringen. Tack även till Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, för inspirerande diskussioner.

Författaren

Stockholm, februari 2005

Innehåll

1 INTRODUKTION.....	11
1.1 BAKGRUND	11
1.2 PROBLEMFÖRMULERING	13
1.3 SYFTE MED RAPPORTEN	14
1.4 AVGRÄNSNINGAR.....	14
1.5 MÅL	15
1.6 DISPOSITION	15
1.7 MÅLGRUPP	16
1.8 METOD	16
1.8.1 Verksamhets- och omvärldsförståelse.....	16
1.8.2 Val av vetenskaplig metod.....	17
1.8.3 Triangulering	18
1.8.4 Modellering	19
1.8.5 Handlingsanvisningar	19
1.8.6 Källanalys.....	20
1.8.7 Rapportens arbetsprocess	21
2 DEN SVENSKA MARKNADEN FÖR TELEFONI.....	23
2.1 BAKGRUND	23
2.2 PTS	23
2.3 RELEVANT LAGSTIFTNING.....	24
2.4 FAST TELEFONI.....	25
2.5 MOBILTELEFONI.....	27
3 NULÄGESBESKRIVNING	31
3.1 INLEDNING	31
3.2 RAMAVTAL	31
3.3 OPERATÖRSSPECIFIKA FAKTORER.....	32
3.3.1 Subventionsstöd för mobilabonnemang	32
3.3.2 Tidsdefinitioner	33
3.3.3 Samtal som genomförs utanför Sverige.....	34
3.3.4 Vid byte av operatör.....	34
3.3.5 Intervall- eller sekunddebitering.....	35
3.3.6 Service- och täckningsgrad.....	35
3.3.7 Marknadsandel.....	36
3.3.8 Tilläggstjänster för mobiltelefoni.....	37
3.3.9 Helhetsleverantörer	37
3.4 FÖRETAGETS ANVÄNDARPROFIL	37

4 MODELLERING	39
4.1 INLEDNING	39
4.2 OFFERTER.....	40
4.3 KOSTNADSMODELLER FÖR TELEFONI.....	42
4.3.1 <i>Kostnadsmodell för fast telefoni</i>	43
4.3.2 <i>Kostnadsmodell för mobiltelefoni</i>	43
4.4 MÅLFUNKTIONEN.....	44
4.5 MODELLENS BEGRÄNSNINGAR.....	44
4.6 KÄNSLIGHETSANALYS	45
4.6.1 <i>De optimala offerternas priskänslighet</i>	45
4.6.2 <i>Priskänslighet för de icke-optimala offerterna inom fast telefoni</i>	46
4.6.3 <i>Priskänslighet för de icke-optimala offerterna inom mobiltelefoni</i>	47
4.6.4 <i>Känslighet mot förändringar i företagets användande</i>	48
5 FALLSTUDIE	49
5.1 FALLFÖRETAGET	49
5.2 FALLFÖRETAGETS ANVÄNDARPROFIL AVSEENDE MOBILTELEFONI.....	50
5.3 FALLFÖRETAGETS ANVÄNDARPROFIL AVSEENDE FAST TELEFONI	52
5.4 FALLFÖRETAGETS BEHOV OCH FRAMTIDSUTSIKTER	53
5.5 INDEXERING AV OFFERTER.....	54
5.6 DEN OPTIMALA LÖSNINGEN	54
5.7 DE OPTIMALA OFFERTERNAS PRISKÄNSLIGHET.....	56
5.8 PRISKÄNSLIGHET FÖR DE ICKE- OPTIMALA OFFERTERNA INOM FAST TELEFONI..	57
5.9 PRISKÄNSLIGHET FÖR ICKE- OPTIMALA OFFERTER INOM MOBILTELEFONI.....	58
5.10 KÄNSLIGHET MOT FÖRÄNDRINGAR I FÖRETAGETS ANVÄNDANDE	59
6 SLUTSATS OCH VIDARE UTVECKLING	61
6.1 SLUTSATS.....	61
6.2 VIDARE UTVECKLING.....	63
BILAGA A	65
BILAGA B	67

Kapitel 1

Introduktion

1.1 Bakgrund

Mycket har hänt sedan Alexander Graham Bell den 14 februari 1876 lämnade in sin revolutionerande ansökan till patentbyrån i Washington. Idag, snart 130 år senare, är marknaden för telefoni världsomspännande. Begreppet telefoni får ständigt omdefinieras och kommersiella intressen leder utvecklingen framåt i ett högt tempo. Under 2003 lanserades tredje generationens mobiltelefoni (3G) och IP-baserad telefoni¹ i Sverige. Dessa två nyheter skiljer sig åt på en intressant punkt. IP-baserad telefoni konkurrerar med traditionell fast telefoni medan 3G är en utveckling av mobiltelefonins GSM-nät.²

Få marknader har under det senaste decenniet haft en lika hög tillväxt som marknaden för mobiltelefoni. I juni 1995 utropades Sverige till det mobiltätaste landet i världen. Vid den tidpunkten hade 20 % av landets befolkning tillgång till en mobiltelefon. Men idag betraktas inte längre mobiltelefoni som en lyxkonsumtion utan har istället utvecklats till en självklarhet för de allra flesta människor, såväl privat som yrkesmässigt. Enligt branschorganisationen MobilTeleBranschen såldes det över tre miljoner mobiltelefoner i Sverige under 2004, en ökning med 23 % mot året innan. Post- och telestyrelsens (PTS) individundersökning från 2004 visade att 90 % av Sveriges befolkning i åldern 16-75 år använde sig av mobiltelefoni.

Tillväxten på marknaden för mobiltelefoni har delvis skett på bekostnad av fastnätstjänster. Sedan december 2000 finns det fler abonnemang för mobiltelefoni än för fast telefoni i Sverige. Tillsammans omsatte dessa båda marknader 41,6 miljarder SEK³ under 2003, där mobiltelefoni svarade för cirka 41 %.⁴ Under 2003 växte marknaden för mobiltelefoni med cirka 3 %. Samtidigt minskade marknaden för fast telefoni med drygt 3 % (se figur 1.1).

¹ Se bilaga A för en närmare förklaring.

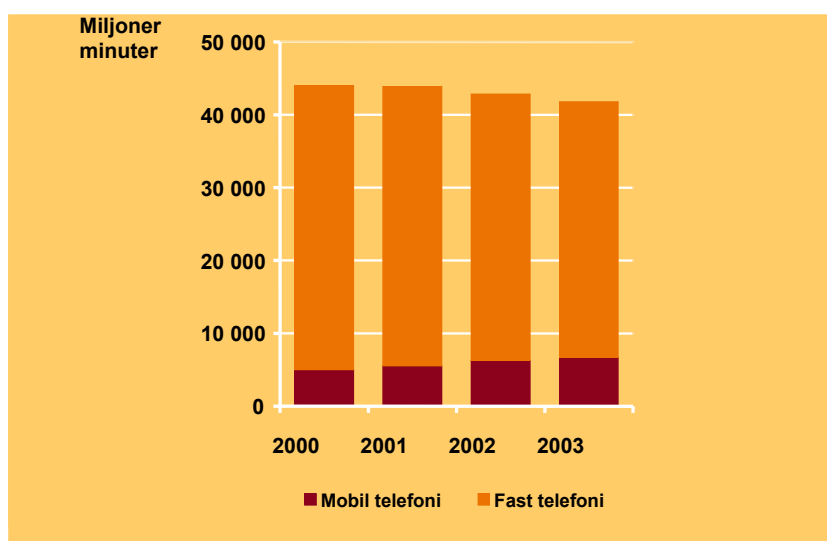
² Se bilaga A för en närmare förklaring.

³ Alla belopp i rapporten anges exklusive mervärdesskatt.

⁴ Williamson, S. & Öst, F. (2004), *Svensk telemarknad 2003*, AB Danagårds Grafiska.

Men det fasta nätets betydelse ökar när det gäller fast access till Internet, där ADSL⁵ är den vanligaste accessformen.

De stora nätägande mobiloperatörerna i Sverige⁶ har sedan flera år toppat Europas lönsamhetsliga bland mobiloperatörer. Tillsammans kontrollerar de tre operatörerna över 95 % av den svenska marknaden. De dikterar villkoren och spelreglerna på en marknad som kan liknas vid ett oligopol. Bristen på konkurrens märks tydligt när användandet undersöks. Enligt en färsk rapport från de nordiska konkurrensverken är det till exempel 60 % billigare att ringa mobiltelefonsamtal i Danmark. De höga priserna för mobiltelefoni i Sverige har medfört att svenskar använder sina mobiltelefoner minst i Europa. Finländarna exempelvis, ringer dubbelt så mycket som svenskarna.



Figur 1.1: Utveckling för fast telefoni och mobiltelefoni avseende trafikvolym. Värderna för fast- och mobiltelefoni överlappar varandra.

Under de senaste två åren har operatörerna 3 och Djuice verkat för en ökad prismedvetenhet i Sverige. Prispressen har dock bara börjat, inte minst eftersom mobiltelefoni är mycket billigare att producera än fast telefoni. Svenskarnas byten av mobilabonnemang slår följaktligen just nu alla rekord. Antalet operatörsbyten ligger på cirka 30 000 stycken per månad. TeliaSonera, Tele2 och Vodafone gör samtidigt allt de kan för att möta prispressen, framförallt genom omfattande marknadsföring. TeliaSonera var mot slutet av 2004 Sveriges största reklamköpare enligt en reklamundersökning av Sifo. Det är idag näst intill omöjligt att jämföra operatörernas prisplaner. Vodafone har 31 olika abonnemangsformer, TeliaSonera har 21 och Tele2 har 19. Många

⁵ Se bilaga A för en närmare förklaring.

⁶ Här syftar författaren på mobiloperatörerna TeliaSonera, Tele2 och Vodafone.

av dessa abonnemang har olika taxor för olika tider på dygnet, olika nät och olika operatörer. Lägg därtill olika villkor för olika bindningstider, kostnader för portering⁷, startavgifter för uppringda samtal och specialvillkor för operatörslåsta telefoner. Dessutom gäller olika villkor för företag och konsumenter. Syftet med denna djungel av villkor är att förvirra snarare än att förenkla⁸ vilket i slutändan ökar operatörens intäkter. En pågående internationell trend bland operatörer är att på olika sätt lyckas sälja fler minuter till fasta priser. Avsikten är återigen att öka operatörens intäkter.

Enligt en rapport från PTS utgör fast telefoni och mobiltelefoni tillsammans den största kostnadsposten för företag näst deras anställda. Företag har emellertid svårt att minimera sina kostnader inom dessa områden. Bortsett från svårigheten med att jämföra operatörernas priser så har företag ofta bristfällig kunskap kring sitt användningsområde. För att korrekt värdera en offert måste företaget veta vilka tjänster inom offerten som medför de största kostnaderna. Företaget måste alltså kartlägga användandet av telefoni inom sin organisation. Denna kunskap skall framförallt inhämtas från den befintliga operatören i form av användarstatistik.

Det finns ett stort behov hos företag av optimeringsmodeller inom telefoniområdet. Liknande modeller finns exempelvis inom transport- och lokaliseringanalys där frågeställningarna ofta är kostnadsrelaterade. Hur beslutar individer och företag om lokalisering och förflyttningar? Hur kan välfärden förbättras i bebyggelse- och transportsystem?

1.2 Problemformulering

Företag har svårt att minimera sina kostnader för telefoni. Följande generella problemformulering var utgångspunkten för rapporten:

”Kan en optimeringsmodell vara behjälplig för företag vid värdering och jämförelse av offerter vid upphandlingar inom telefoni?”

I denna rapport utvecklas en modell som ger företag ett kvalificerat beslutsunderlag vid analys och jämförelse av offerter inom telefoni. Modellen verkar på flera sätt. Den förklarar, förutspår och framförallt anvisar. Således innehåller rapporten element av såväl ändringsanalys som förståelseanalys.

Rapporten belyser en produktionsekonomisk problemställning där företagsledningens huvudsakliga syfte är att spara pengar. Ett sekundärt mål för

⁷ Se bilaga A för en närmare förklaring.

⁸ Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, Uppsala, 2004-10-20.

företaget är att handla upp en kvalitativ telefonlösning. Problemställningen kan något förenklat beskrivas med en intressentmodell där företagsledningen är den viktigaste intressenten som fokuserar på att minimera de telefonirelaterade kostnaderna. Eftersom problemets syfte och beslutsregler är reglerade från början handlar det om en avgränsad problemlösning.

1.3 Syfte med rapporten

Syftet har varit att beskriva modelleringsprocessen samt hur den skall implementeras i ett verkligt fall. Vidare har syftet varit att belysa de svårigheter och begränsningar som existerar inom detta ämnesområde samt förklara hur dessa lämpligen hanteras. En analys av de faktorer som styr prisutvecklingen på den svenska telemarknaden har även genomförts i syfte att stärka läsarens kunskap avseende teletjänster.

1.4 Avgränsningar

Den svenska telemarknaden kan delas in i tre delområden: fast telefoni, mobiltelefoni och Internetaccesser. Denna rapport fokuserar på de två första. Fortsättningsvis är det dessa delområden som avses när begreppet telefoni förekommer. Denna avgränsning beror främst på att upphandlingar med Internetaccesser brukar hanteras separat från övrig telefoni.

Modellen som har resulterat ur denna rapport skall användas vid upphandlingar på företag. Således är den inte applicerbar på privata abonnemang där operatörernas prissättningsmodeller ser annorlunda ut. Men anställda på företag använder ofta sina telefoner såväl privat som yrkesmässigt. Därför kommer även telemarknaden för konsumenter att analyseras.

Rapporten innefattar en fallstudie som delvis är baserad på verklig data, delvis simulerad. Det är ofta svårt att få fram användarstatistik från operatören. Eftersom data endast ges från en tidsperiod har ingen tidsserieanalys genomförts vid bearbetning av data.

När den svenska telemarknaden analyseras fokuseras på de stora nätägande operatörerna i Sverige. Det har inte funnits någon möjlighet att inom ramen för denna rapport redogöra för marknadens enorma utbud av tjänstetillhandahållare.⁹ Vidare har rapporten en geografisk avgränsning som innebär att den fokuserar uteslutande på operatörer verksamma i Sverige.

Den kvantitativa analysen fokuserar på ekonomiskt mätbara faktorer. Värden som service och täckning värderas inte. Eftersom det skiljer väldigt lite mellan operatörerna är detta en logisk operationalisering.

⁹ Se bilaga A för en närmare förklaring.

1.5 Mål

Väldigt få företag har idag ett verktyg för att värdera offerter inom telefoni utifrån sitt användande. I denna rapport utvecklas en modell som ger företag ett kvalificerat beslutsunderlag vid upphandlingar. Modellen skall vara enkel att använda och användaren skall inte behöva behärska optimeringsteori för att kunna hantera denna.

Modellen grundar sig på företagets användande från en tidsperiod. Modellen visar vilka offerter inom fast- och mobiltelefoni som är optimala ur ett kostnadsperspektiv. Vidare genomförs en känslighetsanalys i syfte att ytterligare utvärdera offerterna. Känslighetsanalysen tar hänsyn till eventuella framtida förändringar inom företaget som skulle kunna påverka företagets användande av telefoni.

För att denna modell skall vara tillämpbar i verkliga fall har den anpassats efter verkliga marknadsförhållanden. Alla de faktorer som har något samband med ett företags kostnad för dess telefoni har analyserats. Optimeringsproblemet har modellerats med hjälp av binär heltalsoptimering och programmeringen har genomförts i Microsoft Excel och Matlab.

Denna rapport skrivs till förmån för två bolag verksamma inom telekombranschen. Samarbetet med dessa marknadsaktörer syftar till att knyta uppsatsens teoretiska ramverk till verkliga förhållanden. Tillsammans har dessa båda företag en kundstock på cirka 1200 företag.

1.6 Disposition

I det andra kapitlet analyseras den svenska telemarknaden med avsikt att identifiera de faktorer som styr prissättningen på den marknaden. Således analyseras såväl relevant lagstiftning som de viktigaste marknadsaktörerna. Dessutom redogörs för de senaste årens prisutveckling.

Det tredje kapitlet framställer rapportens teoretiska problem. Alla de faktorer som har ett samband med ett företags telefonirelaterade kostnader analyseras. Dessa faktorer delas in i tre huvudgrupper: ramavtal, operatörsspecifika faktorer samt företagets användarprofil.

I kapitel fyra formuleras optimeringsproblemet och ett teoretiskt ramverk skapas. Kapitlet beskriver även förutsättningarna för, och målsättningen med, en känslighetsanalys.

Fallstudien i kapitel fem genomförs i syfte att testa modellen. Data är delvis verklig, delvis simulerad. Fallföretagets användarprofil analyseras och

används för att finna den optimala telefonlösningen. Dessutom genomförs en känslighetsanalys som utvärderar den optimala lösningen ytterligare.

I det sjätte och avslutande kapitlet formuleras rapportens slutsatser. Författaren ger även förslag på vidare utveckling av rapporten.

1.7 Målgrupp

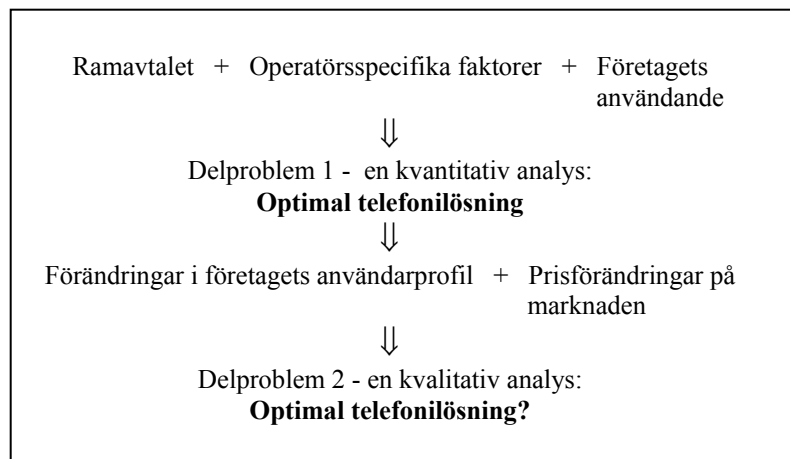
Rapporten riktar sig främst till studenter med intresse för optimering i stort och i kombination med telefoni i synnerhet.

Vidare riktar sig rapporten till de två företag som har bistått författaren under rapportens gång. Dessa företag kommer förhoppningsvis att ha stor användning av modellen som resulterar ur denna rapport.

1.8 Metod

1.8.1 Verksamhets- och omvärldsförståelse¹⁰

Med problemformuleringen som utgångspunkt skapas ett teoretiskt ramverk. För att lyckas med detta är det avgörande att känna till det företag som man analyserar samt dess omvärld. Samspelsfiguren 1.2 visar de faktorer som är relevanta när man skall finna den optimala lösningen i en upphandling avseende telefoni. Figuren visar att ramavtalet tillsammans med de operatörsspecifika faktorerna och företagets användarprofil bestämmer företagets optimala telefonlösning. Samspelsmodellen säger däremot inget om hur dessa faktorer samverkar, endast att de samverkar.



Figur 1.2: Samspelsmodell för att finna den optimala telefonlösningen

¹⁰ Darmer, P. & Freytag, P. V. (1995), *Företagsekonomisk undersökningsmetodik*, Studentlitteratur.

En verksamhetsanalys måste genomföras för varje enskilt företag. Varför befinner sig företaget i ett läge med höga telefonkostnader? Beror det främst på användandet eller på den ofördelaktiga prisbilden? Men det finns även andra frågor som är viktiga att beakta. Har företaget en uttalad telefonpolicy och efterlevs den av företagets användare?

1.8.2 Val av vetenskaplig metod¹¹

Det finns olika paradigmer som kan användas som överordnad metodisk utgångspunkt för rapportens produktionsekonomiska problem. En positivistisk inställning innebär att naturvetenskapliga principer och metodkrav är utgångspunkter för analysen. Positivismen kan beskrivas som ett socialvetenskapligt forskningsideal som beskriver och förklarar. Positivismen bygger på formell logik och fakta som är resultatet av mätning. Det formella logiksystemet grundar sig på noggranna definitioner, särskiljande av antagande och satser. Utifrån dessa bildas en teori med vars stöd olika hypoteser testas. Positivismen karaktäriseras av allmängiltighet, avbildning, distans, förklaring och opartiskhet. Samhällsvetenskapen tar avstånd från all metafysisk spekulation, allt som inte är verkligt och iakttagbart. Vetenskapliga utsagor måste kunna verifieras med empiriska data. Mot bakgrund av problematiseringen är valet av positivism som tekniskt analysinstrument givet.

Kvalitativa och kvantitativa metoder är två olika angreppssätt inom samhällsvetenskapen. Den förra innebär en ringa grad av formalisering. Metoden har primärt ett förståelse syfte. Man talar om förståelse på djupet. Kvantitativa metoder är mer formaliserade och strukturerade och kategoriseras ofta av ett förklarande inslag. Kvantitativa undersökningar baserar sina slutsatser på data som kan kvantifieras. I rapportens normativa del genomförs en kvantitativ undersökning.

Det finns i princip två skilda angreppssätt inom forskning, deduktiv och induktiv. En deduktiv ansats innebär att man utifrån en teori formar hypoteser som är testbara påståenden om verkligheten. Genom logisk slutledning kommer man fram till ett resultat. Induktion däremot innebär att man utifrån skilda fenomen i verkligheten sluter sig till mer generella utsagor såsom teorier och modeller.

Rapporten bygger framförallt på en kvantitativ analys. Därför används en induktiv förklaringsmodell som utgår från empiriska fakta.

¹¹ Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1990), *Forskningsmetodik*, Studentlitteratur.
Darmer, P. & Freytag, P. V. (1995), *Företagsekonomisk undersökningsmetodik*, Studentlitteratur.

Uppsatsen innehåller såväl normativa som deskriptiva delar. Med deskriptiv menas förklarande - en bild förmedlas av den faktiskt föreliggande situationen. Normativ betyder värderande och påvisar förhållanden och hur dessa kan förändras. Kunskapen inom telefoniområdet är väldigt begränsad och det är lätt att blanda ihop olika begrepp och definitioner. Därför behövs vissa deskriptiva delar. I analysdelen däremot undersöks olika kostnadsmässiga samband, därför är denna del av normativ art. Rapporten har i huvudsak anammat ett analytiskt perspektiv med vissa förenklingar av verkliga förhållanden.

1.8.3 Triangulering¹²

Kvantitativa och kvalitativa tekniker skiljer sig genom att kvantitativa tekniker försöker säga något om få variabler hos ett stort representativt urval. Kvalitativa tekniker däremot behandlar ett stort antal variabler hos ett litet antal svarande.

Rapporten innefattar såväl en kvantitativ som en kvalitativ analys. När den optimala lösningen ska bestämmas är utgångspunkten en stor mängd data som beskriver företagets användande av telefoni. Detta är en kvantitativ analys som kan användas eftersom de teoretiska begreppen är mätbara. Men när den optimala lösningen testas inom ramen för en känslighetsanalys används även en kvalitativ analys i form av djupintervjuer.

Triangulering innebär att kvantitativa och kvalitativa tekniker kombineras. Rapporten bygger på en kvantitativ analys som förbereder en kvalitativ analys. Dock följer därefter på nytt en kvalitativ analys. Det rör sig alltså om en successiv triangulering.

Både generella och specifika data används. Branschdata kan inte entydigt tillordnas någon utav dessa kategorier.

Generella data:	Statistik - sekundära data
Specifika data:	Resultat av djupintervjuer - primära data

De kvantitativa teknikerna grundas på det positivistiska idealet för objektiviteten. Undersökaren står utanför och iakttar bestämda fenomen som en neutral observatör. För kvalitativa tekniker däremot präglas förhållandet till datakällan av närhet genom att insamling och analys av data utförs av samma person. Datainsamlingen präglas av samverkan mellan undersökaren och den svarande.

¹² Darmer, P. & Freytag, P. V. (1995), *Företagsekonomisk undersökningsmetodik*, Studentlitteratur.

Vad är det som skall undersökas med en kvalitativ analys? Vad är huvudförklaringen bakom upphandlingen? Hur kan företaget komma att förändra sitt användande i framtiden? Har företaget planer på att expandera sin verksamhet utanför Sverige?

Det finns många olika typer av kvalitativa intervjuer. Rapporten använder sig främst av fördjupade intervjuer. Dessa intervjuer kännetecknas av att behovet av dem uppstår när datamaterialet bearbetas. I rapporten är dessa intervjuer specifikt kopplade till användandet av telefoni på företaget.

Det finns många olika sätt att strukturera en intervju. I rapporten handlar det främst om semi-strukturerade intervjuer. Intervjuaren arbetar utifrån en handledning som består av en checklista med ämnen. Intervjuarens uppgift är att ta upp samtliga ämnen på listan.

1.8.4 Modellering¹³

Modellen är normativ eftersom den utgår från ett optimeringsproblem där ett företags kostnader skall minimeras. Modellen är såväl beskrivande som förklarande. Vidare används en explicit modell användning såtillvida att vissa medvetna förenklingar av verkligheten görs.

Modellen beskriver företaget som en helhet. Som en överordnad referensram gäller ett antagande om fördelarna med en tydlig strategisk ledning avseende användandet av telefoni. Företagets anställda bör känna till företagets riktlinjer som skall vara definierade i företagets telefonpolicy.

Modellen är deterministisk med en mycket hög säkerhet eftersom det rör sig om en totalundersökning. Dock är modellen icke-deterministisk när det gäller att prediktera framtida kostnader. Detta är en brist i modellen som inte går att undvika. Men utifrån denna brist ger modellen företagsledningen ett klart och tydligt svar på hur de skall agera utifrån givna antaganden och förutsättningar. Eftersom modellen inte innefattar någon tidsserieanalys av data är det viktigt att känslighetsanalysen anger hur den optimala lösningen skulle påverkas av att vissa modellförutsättningar inte uppfylls.

1.8.5 Handlingsanvisningar

Det är viktigt att rapporten innehåller tydliga handlingsanvisningar som är kopplade till analysen. Handlingsanvisningsdelen är sammanfattande och normativ. Sammanfattande innebär inte att allt som har analyserats skall återges. Istället handlar det om att analysen mynnar ut i en rad konkreta

¹³ Darmer, P. & Freytag, P. V. (1995), *Företagsekonomisk undersökningsmetodik*, Studentlitteratur.

anvisningar om hur företaget bör agera. Således tar handlingsanvisningsdelen fram det viktigaste ur analysen till ett handlingsförslag.

Även om modellen är deterministisk och normativ och resulterar i en entydig handlingsplan kan det vara bra att presentera olika förslag på hur företaget bör agera utifrån en scenarioanalys. Viktigt att tänka på är att företaget måste få en konkret handlingsplan för det faktiska genomförandet. Det är till exempel inte lämpligt att byta mobiloperatör under en semesterperiod eftersom alla användare måste förses med nya simkort. Det är även lämpligt att företaget i god tid informerar de anställda samt motiverar varför man genomför en förändring.

Rapportens slutsatser fokuserar på handlingsalternativ. Dessutom förtydligas de resonemang som ligger bakom valet av handlingsalternativ. Om slutsatsen inte anger en entydig lösning skall olika alternativa handlingsförslag beskrivas med för- och nackdelar så att företaget utifrån detta underlag kan fatta ett beslut.

1.8.6 Källanalys¹⁴

Rapporten har använt sig av en mängd olika källor, såväl kognitiva som normativa. Kognitiva källor har använts för att analysera företagens användarprofil och operatörsspecifika faktorer. Dessa är delvis konfidentiella, delvis offentliga. Flera normativa källor har använts vid analys av den svenska telemarknaden. Dessa källor är alla offentliga.

De källor som berör enskilda företag får anses vara personliga medan övriga källor är av institutionell karaktär. Samtliga källor som har använts i rapporten karaktäriseras av en mycket hög reliabilitet.

Rapportens kognitiva källor är:

- Statistik från PTS → offentlig källa
- Användardata från operatörer → konfidentiell källa

Rapportens normativa källor är:

- Svenska lagar och förordningar → offentlig källa
- Lagar och direktiv inom EU → offentlig källa

¹⁴ Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1990), *Forskningsmetodik*, Studentlitteratur.

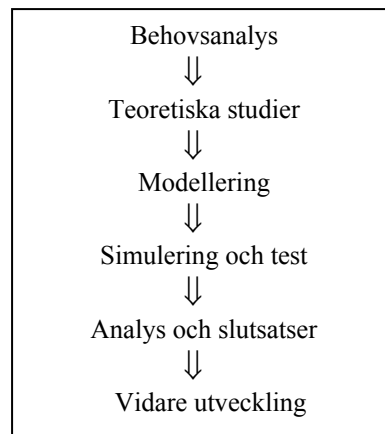
1.8.7 Rapportens arbetsprocess

Under behovsanalysen besöktes många företag för att undersöka hur de hanterade upphandlingar. Dessutom genomfördes flera fördjupade intervjuer med Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni. Denna förstudie genomfördes alltså i form av en kvalitativ undersökning.

Efter avslutad behovsanalys påbörjades studier inom ämnesområdet optimering. Parallellt med de teoretiska studierna inleddes modelleringen. Handledaren Stefan Vidgren spelade en viktig roll i denna fas.

Den första versionen av modellen implementerades i en fallstudie som genomfördes som en kombination av kvantitativa och kvalitativa tekniker. Under denna fas tydliggjordes brister i modellen som tvingade författaren att anpassa och utveckla modellen ytterligare.

Avslutningsvis formulerades rapportens slutsatser och förslag på vidare utveckling av rapporten diskuterades.



Figur 1.3: Schematisk beskrivning av rapportens arbetsprocess.

Kapitel 2

Den svenska marknaden för telefoni

I detta kapitel analyseras den svenska telemarknaden. Målsättningen är att identifiera de faktorer som styr eller påverkar prissättningen. Således belyser detta kapitel såväl relevant lagstiftning som de viktigaste marknadsaktörerna. För att ytterligare stärka läsarens förståelse för den svenska telemarknaden redogörs för de senaste årens prisutveckling.

2.1 Bakgrund

Statistik till detta kapitel har till stora delar hämtats från PTS's rapport "Svensk telemarknad 2003" som publicerades i juni 2004. Detta är den klart mest genomarbetade dokumentationen av den svenska telemarknaden som idag finns att tillgå.

Den svenska marknaden för telefoni innefattar såväl aktiva operatörer som användare. Med operatörer avses dels nätägande operatörer och dels tjänstetillhandahållare. Användare är både privatpersoner och företag.

Sammanfattningsvis råder det bristande konkurrens på den svenska telemarknaden. Marknaden domineras av ett fåtal aktörer och konkurrensen är snedvriden. De operatörer som tillsammans utgör oligopolet kontrollerar och styr prisutvecklingen. Den svenska staten försöker, främst genom PTS, att förbättra marknadsläget med hjälp av lagar, förordningar och andra former av marknadsinterventioner.

2.2 PTS

Den 1 juli 1992 bildades Telestyrelsen efter en sammanslagning av Televerkets frekvensförvaltning och Statens Telenämnd. Ett år senare ombildades det statliga Televerket till Telia. Samtidigt överfördes Televerkets resterande myndighetsuppgifter på Telestyrelsen.

I mars 1994, när Postverket ombildades till det nya statliga företaget Posten AB, tillskrevs Telestyrelsen ansvaret för myndighetsutövning. Samtidigt bytte Telestyrelsen namn till Post- och telestyrelsen.

Inom teleområdet ansvarar PTS idag för att utöva tillsyn över operatörerna och för att främja konkurrensen på marknaden. Målsättningen är att

användarna skall få så bra tjänster som möjligt till en rimlig kostnad. PTS eftersträvar följande vision:

”Alla i Sverige skall ha tillgång till effektiva, prisvärda och säkra kommunikationstjänster.”

PTS har även till uppgift att följa och dokumentera marknadsutvecklingen för elektronisk kommunikation genom att arbeta med marknadsstatistik och marknadsanalyser.

2.3 Relevant lagstiftning

Under det senaste decenniet har en mängd lagar och förordningar tillkommit i syfte att förbättra konkurrensen på den svenska marknaden för telefoni. PTS har spelat en central roll i denna process, men även andra statliga organ har varit delaktiga. Konsumentverket exempelvis, bekämpar vilseledande reklam som är vanligt förekommande i branschen.

Flera viktiga bestämmelser har skapats med avsikt att underlätta för konsumenterna att byta telebolag. Den 11 september 1999 genomfördes en förvalsreform för fast telefoni. Därmed kunde telekonsumenterna ringa lika enkelt med alla telebolag med hjälp av förval.¹⁵ Reformen avsåg såväl privatpersoner som företag. En marknadsundersökning som PTS presenterade i november 2002 visade att hälften av de tillfrågade hade gjort ett eget aktivt förval.

I januari 2001 antogs en EU-förordning avseende tillträde till accessnät. Förordningen medförde att Telia tvingades att upplåta sitt svenska accessnät till andra operatörer till kostnadsorienterade priser.

En annan viktig reform avseende nummerportabilitet genomfördes under 2001. Reformen innebar att användarna fick möjlighet att behålla sitt nummer vid byte av telebolag. I augusti 2004 hade 694 389 nummer flyttats. I och med reformens genomförande blev den svenska nummerplanen från 1994 delvis överspelad. Det var nämligen inte längre möjligt att genom telefonnumret med säkerhet säga vilken operatör en abonnent använde. Branschorganisationen Swedish Number Portability Administrative Center erbjuder emellertid en söktjänst som gör det möjligt att ta reda på vilket telebolag abonnenter använder.

I februari 2002 beslutade EU om nya rättsakter inom tele- och radioområdet med syftet att ge konsumenterna ett stärkt skydd och utvidgade rättigheter. Det är

¹⁵ Se bilaga A för en närmare förklaring.

ännu för tidigt att analysera hur dessa rättsakter har påverkat den svenska telemarknaden.

Lagen om elektronisk kommunikation (EkomL) som tillkom i juli 2003 ersatte den tidigare telelagen och lagen om radiokommunikation. Syftet med att sammanföra den tidigare lagstiftningen i en lag var den konvergens som sker mellan traditionell telefoni och datakommunikation. EkomL innebär att ett större fokus läggs på alla former av elektronisk kommunikation. Den tidigare lagstiftningen fokuserade på telefon- och radiokommunikation. Syftet med den nya lagen är att enskilda individer och myndigheter skall få tillgång till säkra och effektiva elektroniska kommunikationstjänster.

För närvarande arbetar PTS intensivt med att tillämpa EkomL. Verket vill lagstadga om skyldigheter för den eller de operatörer som har betydande inflytande på marknaden avseende tillträde till det allmänna telefonnätet via en fast anslutningspunkt. Därmed hoppas PTS kunna förbättra villkoren för operatörer att få tillträde till TeliaSoneras fasta accessnät. På en fri marknad skall givetvis även andra operatörer än TeliaSonera kunna erbjuda abonnemang för fast telefoni.

2.4 Fast telefoni

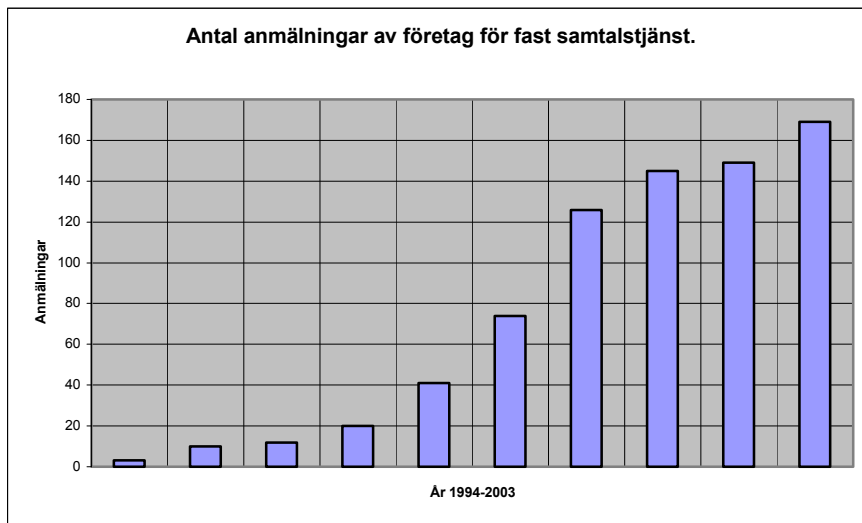
I samband med att förvalsreformen genomfördes ökade tillströmningen av anmälda företag för fastnätstjänster. Vid slutet av 2003 fanns 169 företag anmälda som tillhandahållare av fast telefoni. Av samtliga dessa bedöms cirka 50 operatörer aktivt ha tillhandahållit fasta samtalstjänster, IP-telefoni inkluderat. Endast fem av dessa arbetade uteslutande mot företagskunder.

När man talar om fastnätstjänster för företag skiljer man på förval och direktanslutning. Förval innebär att företaget behåller sina abonnemang hos TeliaSonera men använder en annan operatör för samtalstrafiken. En direktanslutning däremot innebär att företagets växel kopplas direkt mot operatörens nät, därmed skapas en ”direkt” anslutning. Om företaget har en direktanslutning behövs således inga hos TeliaSonera.

Svenskar använder fast telefoni i en allt mindre utsträckning. Marknadsvärdet¹⁶ för fast telefoni uppgick under 2003 till 24,4 miljarder SEK.¹⁷ Det är 1,2 miljarder mindre än under 2002. Vid slutet av 2003 fanns det 5 885 000 kunder till fast telefoni varav 3 655 000 var direktanslutna. Resterande 2 230 000 var förvalskunder. Denna grupp uppvisar en hög tillväxt vilket tyder på en stor prismedvetenhet bland användarna.

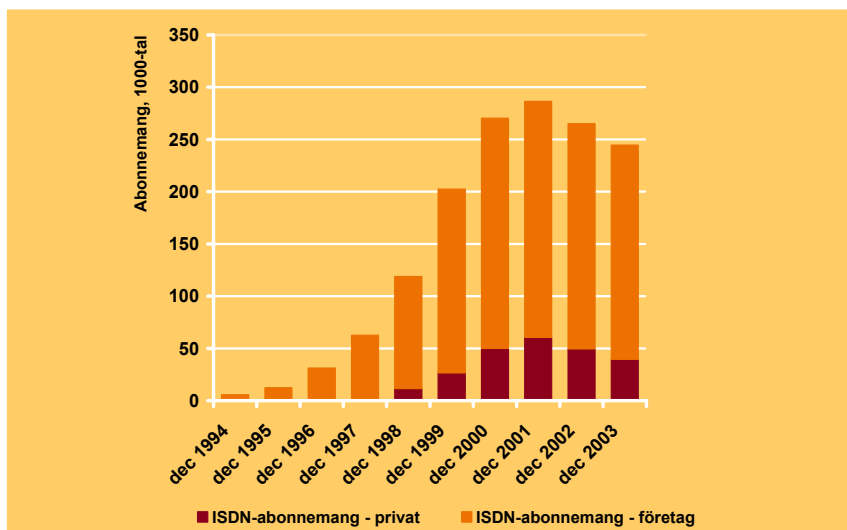
¹⁶ Med marknadsvärde avses värdet av operatörernas totala intäkter.

¹⁷ Alla belopp i denna rapport är exklusive moms.



Figur 2.1: Antal anmälningar av företag för fast samtalstjänst.

Figur 2.2 visar de senaste två årens negativa utveckling för fast telefoni. Den nedåtgående trenden gäller för såväl privatpersoner som företag.

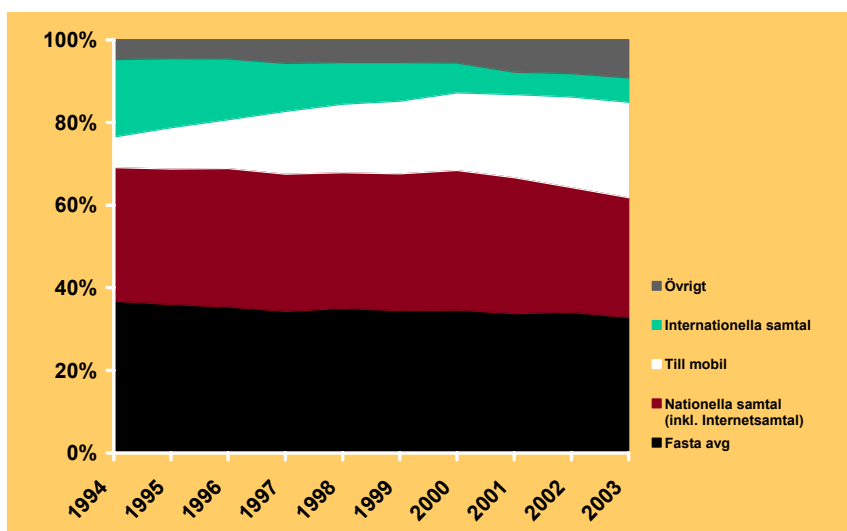


Figur 2.2: Antal ISDN-abonnemang för privatpersoner och företag. Värden för företag överlappar värden för privatpersoner.

Samtal till det fasta nätet svarade under 2003 för cirka 90 % av den totala samtalstrafiken. Denna trafik genererade emellertid endast 50 % av intäkterna. Samtal från det fasta nätet till mobilnätet svarade för drygt 7 % av trafiken, men denna trafik genererade hela 40 % av de trafikrelaterade

intäkterna. Det höga minutpriset för dessa samtal beror på de samtrafikpriser som mobiloperatörerna tar ut för att terminera samtal i sina mobilnät.

Marknaden för internationella samtal är det samtalsslag som har varit konkurrensutsatt under längst tid i Sverige. Följaktligen har detta inneburit stadigt sjunkande samtalstaxor för detta samtalsslag. Trafikvolymen för internationella samtal som helhet fortsätter visserligen att öka svagt, men utvecklingen ser olika ut för privat- och företagskunder. Medan företagskunder ringer allt mer internationellt, ringer privatkunder allt mindre.



Figur 2.3: Fördelning av omsättning mellan deltjänster inom fast telefoni.

Marknaden för telefonabonnemang har än så länge varit helt befriad från konkurrens. Dock har ett antal operatörer under slutet av 2003 lanserat IP-baserad telefoni i sina bredbandsnät. Genom att via en dosa koppla sin vanliga telefon till bredbandsnätet kan kunderna ringa IP-baserade samtal. Kunden kan därmed avsluta sitt ordinarie telefoniabonnemang hos TeliaSonera. I december 2003 fanns uppskattningsvis närmare 40 000 IP-abonnemang i Sverige.

2.5 Mobiltelefoni

Den svenska marknaden för mobiltelefoni kännetecknas av en oligopolliknande struktur. Det existerar ett ömsesidigt beroende mellan de nätägande operatörerna som tillsammans kontrollerar marknaden. De mobiloperatörer som inte har ett eget mobilnät fungerar som tjänstetillhandahållare för mobila samtalstjänster.

Under 2003 har både den nätägande operatören 3 och tjänstetillhandahållaren Djui¹⁸ verkat för lägre priser på den svenska marknaden för mobiltelefoni. Det finns också tecken på lägre prisnivåer generellt även om det är för tidigt att tala om en långsiktigt förbättrad konkurrens.

Drygt 20 operatörer har aktivt tillhandahållit mobiltelefoni under 2003. Av dessa var fyra nätägande: TeliaSonera, Tele2, Vodafone och 3. Den sistnämnda operatören driver ett UMTS- nät¹⁹. TeliaSonera driver alltså ett analogt NMT 450-nät parallellt med sitt GSM- nät.

Tre av tjänstetillhandahållarna ägs emellertid av de nätägande mobiloperatörerna:

1. Tango/Optimal Telecom ägs av Tele2.
2. Halebop Mobil ägs av TeliaSonera.
3. Lunar Mobile ägs av Vodafone.

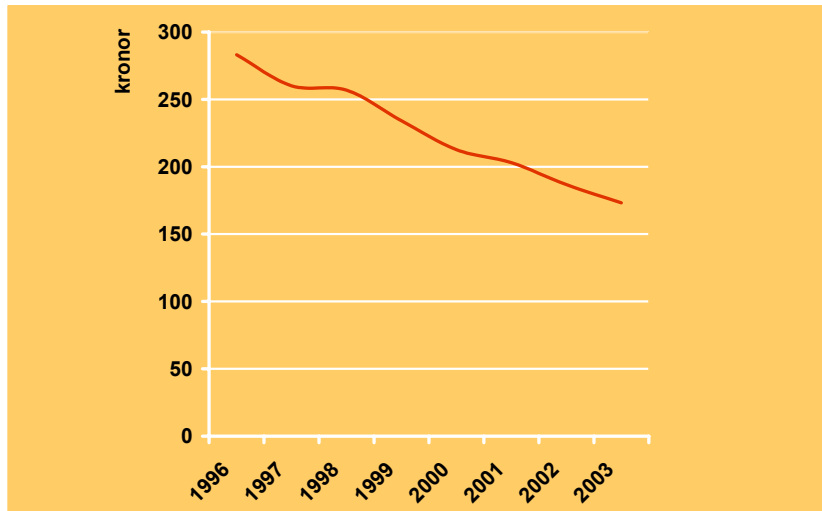
Genom att driva egna tjänstetillhandahållare begränsar de nätägande mobiloperatörerna marknadsutrymmet för alternativa operatörer ytterligare. Ingen av tjänstetillhandahållarna, möjligen med undantag för Djui¹⁸, har i någon större utsträckning lyckats påverka den bristande priskonkurrensen.

De fristående tjänstetillhandahållarna erbjuder främst kontraktssabonnemang. Kontantkort säljs främst av de nätägande mobiloperatörerna och av deras egna tjänstetillhandahållare.

Medan användandet av fastnätstjänster minskar så ökar användandet av mobila teletjänster. Antal mobilabonnemang ökade mellan 2002 och 2003 med cirka 11 % till totalt 8 669 000 stycken. Företagsabonnemang svarade för cirka 17 % av dessa. Intresset för kontantkort fortsätter att växa och gruppen utgör idag nära 58 % av samtliga GSM-abonnemang. Antalet trafikminuter i mobilnäten ökade under 2003 med cirka 7 %. Figur 2.4 visar att den genomsnittliga månatliga intäkten per mobilabonnemang har sjunkit under de senaste åren.

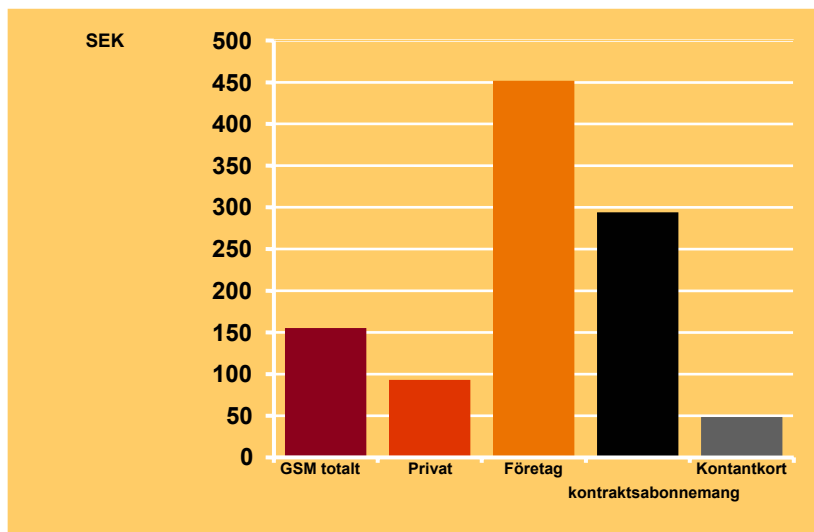
¹⁸ Tjänstetillhandahållaren Djui¹⁸ ägs av norska Telenor.

¹⁹ Se bilaga A för en närmare förklaring.



Figur 2.4: Utveckling av den genomsnittliga månatliga intäkten per mobilkund.

Det är idag betydligt mer lönsamt för en operatör att värva en företagskund än en privatkund. Detta beror på att en företagskund i snitt ringer betydligt mer än en privatkund. Figur 2.5 visar den genomsnittliga månatliga intäkten för olika kundkategorier.



Figur 2.5: Genomsnittlig månatlig intäkt per mobilkundskategori (GSM).

Enligt PTS är samtrafikavgifterna²⁰ i mobilnäten inte föremål för någon större konkurrens. I början av juli 2004 beslutade PTS att alla nätägande mobiloperatörer skulle klassas som dominerande aktörer. Denna klassificering hade tidigare enbart gällt TeliaSonera. Beslutet tvingade emellertid alla nätägande operatörer att tillse att de avgifter som tas för att terminera samtal från andra mobilnät är kostnadsorienterade. Det innebär exempelvis att om en Vodafone-kund blir uppringd av en Tele2-kund får Vodafone bara ta ut en avgift för att förmedla samtalet som motsvarar den verkliga kostnaden plus en "skälig" vinst.

Vodafone har överklagat beslutet till länsrätten och begärt att beslutet inte skall gälla förrän länsrätten har avgjort frågan slutgiltigt. Vidare hävdar Vodafone att PTS's analys av mobilmarknaden uppvisar stora brister. Vodafone menar att Konkurrensverket borde vara den myndighet som reglerar marknaden eftersom PTS saknar tillräcklig kompetens.

²⁰ Se bilaga A för en närmare förklaring.

Kapitel 3

Nulägesbeskrivning

Detta kapitel belyser rapportens teoretiska problem. De telefonirelaterade kostnaderna undersöks och delas in i tre huvudgrupper: ramavtal, operatörsspecifika faktorer samt företagets användarprofil.

3.1 Inledning

I detta kapitel kartläggs de telefonirelaterade kostnader som finns på ett företag. Förklaringsfaktorer bakom ett företags telefonikostnader kan delas in i tre huvudgrupper:

1. Ramavtal
2. Operatörsspecifika faktorer
3. Företagets användarprofil

Sammanställningen av ovanstående huvudgrupper är komplex. Följaktligen är det svårt för företag att på ett enkelt sätt värdera och jämföra offerter inom telefoni. Två olika företag med samma ramavtal kan ha olika kostnader för sin telefoni. Men två företag med identisk användarprofil kan ha olika kostnader beroende på vilken operatör och ramavtal de har.

3.2 Ramavtal

Ramavtal har en bestämd löptid och under denna period är inte priserna på de tjänster som operatören tillhandahåller förhandlingsbara. Ramavtal för mobiltelefoni innehåller, till skillnad från ramavtal avseende fast telefoni, ofta flera olika prisalternativ. Tanken är att de olika prisalternativen skall matchas mot de olika användarprofilerna som finns på företaget. Om matchningen är lyckad kommer företagets telefonikostnader att bli lägre än de hade varit vid en sämre matchning.

Avseende mobiltelefoni är det viktigt att man skiljer på bindningstiden för abonnemang och ramavtal. Ramavtal binds oftast på 24 månader och reglerar alla tariffer, rörliga som fasta. Hos de nätägande operatörerna kan man ofta även binda abonnemang med 12, 18 eller 24 månader varvid användaren erhåller en subvention.²¹

²¹ Se avsnitt 3.3.1 för mer information om operatörssubventioner.

För både fast telefoni och mobiltelefoni gäller tumregeln att ju längre bindningstid ramavtal har, desto lägre blir avtalspriserna. Detta förklaras av den nedåtgående prisutvecklingen på marknaden. Dessutom kan nya lagar och förordningar med kort varsel förändra marknadsförutsättningar. Om företaget i det läget har en lång bindningstid kvar på sitt ramavtal går företaget miste om den gynnsamma prisutvecklingen. För att ändå locka företag till långa avtalstider offererar operatörerna lägre priser vid långa bindningstider.

Det finns en typ av ramavtal som kallas för ”hängavtal”. Denna avtalsform innebär att om företaget under avtalstiden får väsentligt fler användare så förbättras avtalspriserna. Det kan exempelvis inträffa om ett företag köper upp ett annat bolag eller om två företag går samman. Det kan även inträffa om ett företag nyanställer många under avtalsperioden.

Vid ramavtal för fast telefoni förekommer ibland faktureringsmodeller som bygger på en princip om minimidebitering. Avtalet innebär att företaget förbinder sig att varje månad betala för ett minimibelopp eller mer. Om företaget ringer för en summa som understiger det lägsta beloppet kommer operatören ändå debitera företaget enligt överenskommen minimidebitering. Om företaget ringer för en högre summa fakturerar operatören för det faktiska beloppet. Det är med andra ord viktigt att företaget noga överväger denna typ av avtal för att inte riskera att öka sina kostnader under avtalsperioden.

3.3 Operatörsspecifika faktorer

3.3.1 Subventionsstöd för mobilabonnemang

En av de viktigaste operatörsspecifika faktorerna när man jämför ramavtal för mobiltelefoni är subventionsstödet. Om en återförsäljare av mobiltelefoni förlänger eller nytecknar ett abonnemang erhåller återförsäljaren ofta en subvention från operatören. Denna subvention skall rabattera mobiltelefonen som köps i samband med förlängningen eller nytecknandet.

Subventionsupplägget innebär att individer och företag ibland kan köpa så kallade ”nollkronors telefoner”. Det innebär att storleken på subventionen överstiger eller motsvarar telefonens pris. Det optimala är således om en individ alltid köper en ny telefon samma dag som abonnemangets bindningstid löper ut eftersom subventioner inte kan betalas ut retroaktivt.

För företag är det av stor vikt att subventionssystemet utnyttjas optimalt eftersom företaget annars kommer att betala ett för högt pris för sina inköp av mobiltelefoner. Målsättningen är att ta bort subventionsstödet från individnivå och istället hantera det på företagsnivå. När ett abonnemang inte

längre har bindningstid bör abonnemanget förlängas oavsett om användaren behöver en ny telefon eller ej. Företaget kan därvid erhålla rabatten som ett ”tillgodokonto” hos sin återförsäljare. Kontot kan utnyttjas till framtida inköp oavsett vem användaren på företaget är. På detta sätt kan företaget få ut maximalt med subventionsstöd från sin operatör.

Endast de nätägande mobiloperatörerna arbetar med subventionsstöd. Subventionernas storlek fastställs av operatörerna och brukar justeras några gånger per år. Subventionsstödet räknas per abonnemang och är oftast av samma storlek oavsett antalet abonnemang på företaget. Subventionerna är betydligt högre för företagsabonnemang än för privataabonnemang vilket förklaras av att det är mer lönsamt med företagskunder. Tabell 3.1 visar dessutom att det är mer lönsamt att förlänga ett abonnemang med två stycken 12-månaders perioder än en 24-månaders period. Alla operatörer kan offerera osubventionerade ramavtal även om det utnyttjas sällan i praktiken. Offerter som inte bygger på subventionerade ramavtal har som kompensation ofta lägre tariffer.

Tabell 3.1: Subventionsstöd för företagsabonnemang.

Subventionsstöd (2004-10-10)	12 mån	12 mån	24 mån	24 mån
	Nytt	Förlängning	Nytt	Förlängning
TeliaSonera	1150	1150	1750	1700
Tele2	1105	1400	1605	1900
Vodafone ²²	1200	1000	1600	1400

3.3.2 Tidsdefinitioner

Eftersom tariffer för uppringda samtal ofta varierar med dygnets timmar är operatörernas tidsdefinitioner viktiga att beakta. Det är oftast dyrast att ringa ett samtal under ”dagtid”. Tabell 3.2 visar hur de nätägande mobiloperatörerna för GSM definierar ”dagtid”.

Tabell 3.2: Förteckning över gällande tidsspecifikationer för mobiltelefoni.

Tidsspecifikation	Med dagtid avses helgfri vardag:
TeliaSonera	08.00-18.00
Tele2	07.00-18.00
Vodafone	07.00-19.00

²² Gäller ej företag med färre än 20 abonnemang.

3.3.3 *Samtal som genomförs utanför Sverige*

Om en användare av mobiltelefoni ringer eller tar emot ett samtal utanför Sverige används ett mobilnät tillhörandes en utländsk operatör. Således debiteras användaren av två operatörer: operatören i Sverige och operatören i utlandet.

Alla nätägande operatörer i Sverige tillämpar samma debiteringsförfarande när en användare ringer ett samtal från utlandet. Användaren debiteras en avgift via sin svenska operatör från den utländska operatör som används när samtalet genomförs. Avgörande är vilken operatör som vid tillfället har starkast täckning. Användaren kan ibland styra valet av utländsk operatör genom att manuellt via sin telefon välja ett specifikt nät.

Om användaren befinner sig i utlandet och tar emot ett samtal medför även det en kostnad. Tele2 och Vodafone debiterar användaren en fast avgift och betalar i sin tur den utländska operatören. Undantag från denna regel gäller i enstaka länder där den inhemska operatören debiterar en extra avgift för inkommande samtal. Om användaren däremot är kund hos TeliaSonera och utanför Sverige tar emot ett samtal så varierar kostnaden beroende på vilken utländsk operatör som används när samtalet genomförs.

För samtliga nätägande operatörer gäller principen att ett samtal utanför Sverige som görs till röstbrevlåda debiteras som ett samtal till Sverige.

3.3.4 *Vid byte av operatör*

Lagar och förordningar har underlättat för företag att byta operatör. Men ett byte av operatör innebär på flera sätt en kostnad för företaget:

1. En inträdesavgift hos den nya operatören.
2. En slutfaktura från den tidigare operatören.²³
3. Administrativt arbete i samband med en portering.

Många operatörer tar ut en inträdesavgift för nya mobilabonnemang. Det är dock sällan denna avgift tas ut i praktiken eftersom den ofta efterskänks av operatörerna. Avgiftens storlek varierar.

En annan kostnad som uppstår vid en portering av mobilabonnemang är den slutfaktura företaget erhåller från den avlämnande operatören. Slutfakturan avser endast de abonnemang som har bindningstid kvar. För bundna abonnemang har användaren nämligen bundit sig att betala den fasta kostnaden under hela bindningstiden. Den totala slutfakturan beräknas

²³ Gäller endast för mobiltelefoni.

således genom att den fasta månadskostnaden multipliceras med den totala återstående bindningstiden på företagets samtliga abonnemang. Detta sker oavsett om företagets ramavtal har bindningstid kvar eller ej.

En portering innebär administrativt arbete. Om man ser till företagets kostnadsnivå på lång sikt är denna kostnad oftast försumbar. Till stor del kan arbetet med en portering underlättas om en återförsäljare av operatörstjänster är behjälplig.

Operatörerna inser att ovan nämnda initiala kostnader kan verka avskräckande på potentiella kunder som kortsiktigt riskerar att förlora på operatörsbytet. Som kompensation för dessa kostnader erbjuder operatören ofta ett upplägg där varje porterat abonnemang får en samtalspott. Denna samtalspott brukar ligga inom intervallet 200-1000 SEK och räknas av mot den första fakturan efter genomförd portering. Ibland erbjuds även en samtalspott vid omförhandling av avtal hos den befintliga operatören.

3.3.5 Intervall- eller sekunddebitering

Vissa operatörer debiterar samtalstid per sekund, andra debiterar i 10-sekunders intervall. Det senare alternativet innebär att om ett samtal avslutas efter en sekund så debiteras användaren för ytterligare nio sekunder även om dessa inte är förbrukade. Tabell 3.3 visar hur de svenska nätägande operatörerna för GSM debiterar.

Tabell 3.3 Förteckning över olika sätt att debitera för uppringda samtal från mobilnätet.

Operatör	Debiteringsstandard
TeliaSonera	per sekund
Tele2	10-sekunders intervall
Vodafone	per sekund

3.3.6 Service- och täckningsgrad

Mobiltelefoni kräver löpande administrativt arbete från såväl operatör som kund. Det kan exempelvis gälla abonnemang som skall avslutas eller nya abonnemang som skall aktiveras. Det är alltså väsentligt att operatören har en effektiv serviceavdelning. Om servicen är bra kommer det löpande arbetet med företagets mobiltelefoni att ta mindre tid i anspråk. Det finns inga studier eller undersökningar som ger en rättvis jämförelse av servicegraden hos olika operatörer.

Vid upphandlingar inom telefoni fokuseras främst på prisbilden. Men den täckningsmässiga aspekten kan spela en viktig roll. Om företagets användare ofta befinner sig på platser där en viss operatör har dålig täckning är detta

givetvis negativt. Det finns än idag företag som måste använda TeliaSoneras NMT-nät på grund av täckningsmässiga skäl.

Det finns inga statliga undersökningar som värderar de olika GSM-nätens täckningskapacitet. Däremot så genomför tidningen Mobil varje år omfattande tester avseende täckningen i de svenska GSM-näten. År 2003 utsågs TeliaSonera till vinnare. Mobil ansåg att täckningen var bra hos alla mobiloperatörerna, men att det fanns vissa avgörande skillnader. Det som avgjorde till TeliaSoneras fördel var att de hade bättre täckning i framför allt Norrbottens inland. I övrigt så skiljde det mycket lite.

Mobil betygsätter täckning, talprestanda och tappade samtal efter en femgradig skala där fem är bäst. Tabell 3.4 visar resultatet för år 2003. Som tabellen visar så fick TeliaSonera högst betyg, tätt följt av Vodafone och Tele2/Comviq.

Tabell 3.4: Tidningen Mobils test avseende GSM- nät för Sverige under 2003.

Tele2/Comviq	TeliaSonera	Vodafone
4,82	4,98	4,86

3.3.7 Marknadsandel

Det är dyrt att ringa mellan olika nät. Därför är det av stor fördel om den egna operatören har en stor marknadsandel. Om så är fallet kommer de flesta samtal ringas inom samma nät vilket är kostnadseffektivt.

Tabell 3.5: Mobiloperatörernas marknadsandelar.

Marknadsandelar	2003	2003
Antal GSM-abonnemang	8 669 000	100%
(inkl. aktiva kontantkort)		
Privat	7 153 000	83%
Företag	1 498 000	17%
TeliaSonera	3 706 000	43%
Tele2	3 256 000	38%
Optimal Telecom	84 000	1%
Vodafone	1 333 000	15%
Tjänstetillhandahållare	290 000	3%

På de flesta arbetsplatser betalar arbetsgivaren för den anställdes samtalskostnader för både fast telefoni och mobiltelefoni. Denna förmån erbjuds eftersom den anställde förväntas använda telefonen i yrket. Således tillåts företag att bokföra dessa kostnader som arbetsrelaterade. Nu är det

emellertid så att de flesta anställda använder telefonen även för privat bruk. Detta har bekymrat Skatteverket som anser att företag enbart borde ges avdrag för de anställdas arbetsrelaterade samtal. Problemet är att det inte finns någon realistisk möjlighet för företagen att kontrollera alla samtal.

3.3.8 Tilläggstjänster för mobiltelefoni

Ibland glömmar man att finns fler faktorer än prisbilden som skiljer mobiloperatörerna åt. Många mobiloperatörer har investerat stort i att utveckla tilläggstjänster för att attrahera nya kunder. Det kan avse tilläggstjänster på enskilda abonnemang, men även tjänster som underlättar administreringen av alla användaruppgifter på ett företag. Utifrån varje företags unika behov måste operatörernas flora av tilläggstjänster utvärderas.

3.3.9 Helhetsleverantörer

En del operatörer kan offerera både fast och mobiltelefoni, andra enbart endera. I dagsläget finns det endast tre helhetsleverantörer verksamma i Sverige: TeliaSonera, Tele2 och Ventelo. Den sistnämnda operatören använder sig av TeliaSoneras mobilnät. Det finns flera fördelar med en helhetsoperatör. Det kan till exempel vara administrativt fördelaktigt med en helhetsleverantör eftersom det blir färre fakturor att administrera. Men det finns även direkta prisfördelar med en helhetsleverantör.

Operatörer som inte kan erbjuda helhetslösningar samarbetar ofta med andra parter så att de tillsammans kan offerera en helhetslösning. Så samarbetar exempelvis Vodafone och Song Networks. Vodafone offererar mobiltelefoni och Song Networks offererar fast telefoni.

3.4 Företagets användarprofil

Alla företag har en egen unik användarprofil. Inför en upphandling är det viktigt att dokumentera denna användarprofil genom att begära in användarstatistik från sin operatör.

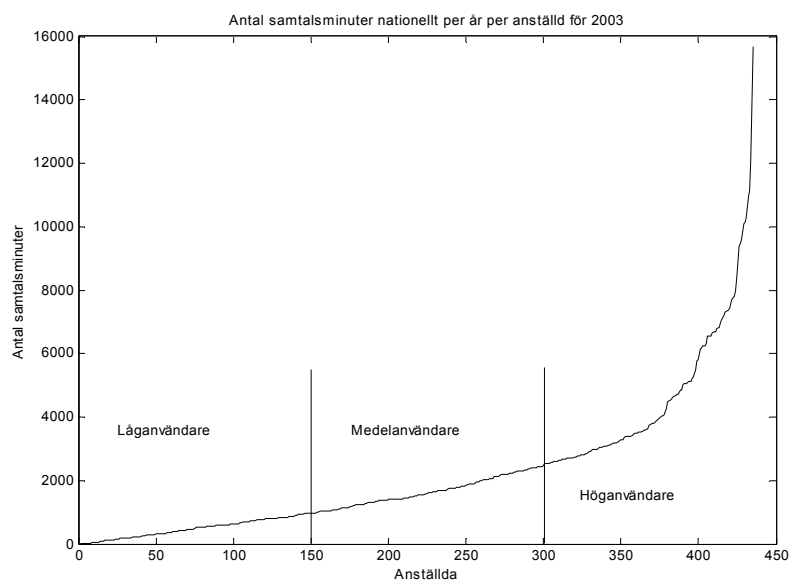
Med utgångspunkt i operatörernas prissättning kan en mängd olika samtalstyper identifieras. Varje samtalstyp kan betraktas som en egen kategori. Det finns huvudsakligen tre olika faktorer som används för att identifiera de olika kategorierna:²⁴

- Samtalets ursprung
- Samtalets destination
- Tidpunkt för samtal

²⁴ Se bilaga B för en kategoriförteckning.

Avseende de två första faktorerna så gäller indelningen dels vilket land användaren befinner sig i, dels vilket nät som används. För fast telefoni finns naturligtvis ingen möjlighet att ringa från utlandet med sin operatör i Sverige.

Företagets användarprofil beskriver hur ett företag kan tänkas använda sina telefoner. Figur 3.1 visar ett prov på detta, dock utan att ge information om de olika samtalstyperna.



Figur 3.1: Exempel på hur samtalstid för mobiltelefoni kan se ut på ett företag utan indelning för olika samtalstyper.

Kapitel 4

Modellering

I detta kapitel modelleras optimeringsproblemet. Vidare beskrivs förutsättningarna för, och målsättningen med, en känslighetsanalys.

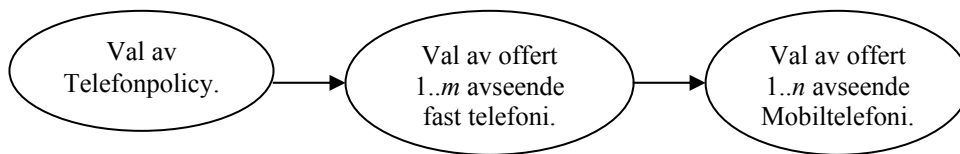
4.1 Inledning

En upphandling initieras med syftet att finna den bästa tillgängliga leverantören för en önskad tjänst. Genom att jämföra många marknadsaktörer ökar företaget sina möjligheter att lyckas. Men att uppnå önskvärt resultat vid upphandlingar inom telefoni är svårt eftersom det är komplicerat att värdera och jämföra offerter. En upphandling avseende telefoni är olik många andra upphandlingar eftersom den fokuserar exceptionellt mycket på prisbilden. I undantagsfall spelar andra faktorer en avgörande roll. Vissa företag ser till exempel stora administrativa fördelar med att ha samma leverantör för all telefoni.

Vid val av offerter inom mobiltelefoni finns ibland även andra skäl som kan vara viktigare än prisbilden. Det rör sig oftast om täckningsmässiga aspekter. Men eftersom priset är den viktigaste jämförelseposten är det märkligt att de flesta företag idag saknar modeller för att jämföra operatörernas tjänsteutbud.

Modellen som skapas i denna rapport skall omfatta upphandlingar avseende fast telefoni och mobiltelefoni. Sammanfattningsvis måste företaget fatta tre beslut. Först och främst skall företaget välja en telefonpolicy. Därefter skall en offert för fast telefoni väljas, och en för mobiltelefoni. Tillsammans skall offerterna utgöra företagets nya telefonlösning. De tre valen kan modelleras som ett optimeringsproblem med syftet att minimera de kostnader som resulterar ur dessa val. Lösningen är den kombination av offerter med gällande telefonpolicy som minimerar företagets telefonirelaterade kostnader.

Endast ett fåtal operatörer kan offerera en helhetslösning. De flesta operatörer offererar istället fast telefoni eller mobiltelefoni. Totalt finns m offerter för fast telefoni och n offerter avseende mobiltelefoni. Figur 4.1 illustrerar de beslut som företaget skall fatta. Beslut avseende offerter fattas oftast samtidigt.



Figur 4.1: Beslutsstegen i en telefoniupphandling.

4.2 Offerter

Upphandlingen modelleras som ett minimeringsproblem bestående av två underproblem, ett för fast telefoni och ett för mobiltelefoni. Underproblemen är delvis beroende av varandra. Därför införs nu två beslutsvariabler som representerar respektive telefoniområde. Dessa beslutsvariabler reglerar de val av offerter som illustreras i figur 4.1.

x_i = Beslutsvariabel som reglerar valet av offert i avseende fast telefoni, där $i = 1, 2, \dots, m$.

y_i = Beslutsvariabel som reglerar valet av offert i avseende mobiltelefoni, där $i = 1, 2, \dots, n$.

Modellen bygger på binär heltalsoptimering. Beslutsvariablerna x_i och y_i är således binära och kan enbart anta värdena 1 eller 0. Vid val av offert i beslutar variablerna x_i och y_i antingen JA eller NEJ. Svaret JA motsvarar värdet 1 och svaret NEJ motsvarar värdet 0. Därmed kan redan nu beslutsvariablerna ges en mer precis beskrivning:

$$x_i = \begin{cases} 1 \text{ om JA} \\ 0 \text{ annars} \end{cases}$$

$$y_i = \begin{cases} 1 \text{ om JA} \\ 0 \text{ annars} \end{cases}$$

Beslutsvariablerna är kopplade till den totala årliga kostnaden som uppstår för företaget vid respektive beslut. Om exempelvis offert x_1 avseende fast telefoni väljs medför detta beslut den totala årliga kostnaden a_1 . På motsvarande sätt är den totala årliga kostnaden b_2 ett resultat av att företaget har beslutat sig för offert y_2 för mobiltelefoni.

Som har diskuterats i tidigare kapitel spelar subventionsstödet sub_i en avgörande roll när man jämför offerter inom mobiltelefoni. Vid val av offert y_i medföljer nämligen inte bara kostnaden b_i , utan avdrag skall även göras för ett eventuellt subventionsstöd sub_i .

a_i = Total årlig kostnad för offert i avseende fast telefoni, där ($i = 1, 2, \dots, m$).

b_i = Total årlig kostnad för offert i avseende mobiltelefoni, där ($i = 1, 2, \dots, n$).

sub_i = Total årlig subvention för offert i avseende mobiltelefoni, där ($i = 1, 2, \dots, n$).

Om offert b_i är ett ramavtal som bygger på osubventionerade priser så gäller att $sub_i = 0$. Tabell 4.1 visar en sammanställning över alla beslutsvariabler samt deras ekonomiska konsekvenser.

Tabell 4.1: Beslutsvariabler samt deras ekonomiska konsekvenser.

Ja/Nej	Beslutsvariabel	Total årlig kostnad	Total årlig subvention
Offert i	x_i	a_i	-
Offert i	y_i	b_i	sub_i

Helhetsleverantören offererar två separata offerter som tillsammans utgör en helhetslösning. Ofta premieras valet av en helhetslösning genom införandet av rabatter. Därför måste helhetsleverantörer separeras från övriga operatörer. I upphandlingen finns totalt h helhetsleverantörer och följande gäller:

$$0 \leq h \leq m$$

$$0 \leq h \leq n$$

Rabatten för offert i för fast telefoni benämns $d_i^{(ft)}$ och $d_i^{(mt)}$ motsvarar rabatten för offert i avseende mobiltelefoni. Dessa rabatter tillsammans ökar företagets incitament att välja en helhetslösning framför två offerter från två olika operatörer.

$$\left. \begin{array}{l} d_i^{(ft)} \\ d_i^{(mt)} \end{array} \right\} \text{ där } i = 1, 2, \dots, h$$

För att förenkla kommande beräkningar införs ett indexsystem för offerter. Först och främst måste offerter som tillhör en helhetsleverantör separeras från övriga offerter. Offerter inom den förstnämnda gruppen tilldelas ett lägre index än övriga offerter. Vidare måste de olika offerterna som kan ingå i en helhetslösning indexeras. För att åstadkomma detta fokuseras på den operatör som har offererat lösningen. Ju större total marknadsandel inom mobiltelefoni som operatören har, desto lägre index ges dess offerter. Det är irrelevant hur de offerter som inte tillhör en helhetslösning indexeras.

4.3 Kostnadsmodeller för telefoni

Innan optimeringsproblemetns målfunktion kan formuleras måste företagets kostnad för dess telefoni för en given offert utifrån företagets användande beräknas. Beräkningarna bygger på ett antagande om att användandet det kommande året kommer att vara identiskt med användandet från året innan.

För att kunna beräkna framtida kostnader med avseende på framtida förändringar måste kostnadsmodellerna kunna anpassas efter varje företags unika förutsättningar och framtidsutsikter.

Först introduceras de variabler som kommer att användas i kostnadsmodelleringen:

r	= Antal fastnätsanknytningar inom företaget,
w	= antal mobilabonnemang inom företaget,
FK	= årlig fast kostnad,
st	= startavgift för uppringda samtal,
t	= tariff för samtalstid,
N	= antal uppringda samtal,
T	= antal uppringda samtalsminuter,
por	= kostnad vid en portering,
utl	= kostnad för utlandssamtal.

Kostnadsposten utl avser all samtalstrafik från och till ett annat land än Sverige. Ofta är detta en närmast försumbar kostnadspost. Men om företaget är en del av en internationell koncern eller har många internationella kunder kan det naturligtvis vara av vikt att beakta denna post. I dessa fall bör

företaget förhandla fram förmånliga tariffer för de berörda länderna. All internationell samtalstrafik räknas som en kostnadspost.

4.3.1 Kostnadsmodell för fast telefoni

Det finns huvudsakligen tre stora skillnader mellan fast telefoni och mobiltelefoni. För det första finns inget subventionssystem för fast telefoni. För det andra kan en användare av förklarliga skäl inte ringa från utlandet med en fastnätstjänst hos en operatör i Sverige. Slutligen gäller att en fast telefon endast kan användas för röstsamtal. Dessa skillnader resulterar i olika kostnadsmodeller för fast telefoni och mobiltelefoni. I detta avsnitt fokuseras på kostnadsmodellen för fast telefoni.

Med offerten i för fast telefoni som utgångspunkt beräknas den resulterande årliga kostnaden a_i med statistik från en tidsperiod bakåt i tiden. Formel 4.1 visar att den totala årliga kostnaden a_i beräknas genom att kostnaderna för varje enskild anknytning j på företaget summeras. Dessutom tillkommer en porteringskostnad om valet av offert i innebär att företaget byter operatör.

Varje enskild anknytning har dels en fast kostnad och dels en rörlig kostnad. Den fasta kostnaden är lika stor för alla anknytningar. Den rörliga kostnaden däremot utgörs av två kostnader: samtalstid och startavgifter. Dessa rörliga kostnader delas in i totalt K_{ft} olika kategorier där varje kategori motsvarar en samtalstyp.

$$a_i = \sum_{j=1}^r \left[FK_i + \left(\sum_{k=1}^{K_{ft}} (T_{jk} t_{ik}) + (N_{jk} st_{ik}) \right) \right] + utl_i + por_i \quad (4.1)$$

Av förklarliga skäl finns det fler kategorier för mobiltelefoni än för fast telefoni. Alltså gäller att $K_{mt} > K_{ft}$.

4.3.2 Kostnadsmodell för mobiltelefoni

I detta avsnitt skall ett företags kostnadsmodell för mobiltelefoni bestämmas. Här måste beaktas att offerterna kan innehålla flera prisalternativ. Alltså skall varje enskilt abonnemang välja det optimala prisalternativet för varje offert. Beslutsvariabeln u representerar prisalternativ i för respektive abonnemang.

$$u_i = \begin{cases} 1 & \text{om JA} \\ 0 & \text{annars} \end{cases} \quad \text{där } i = 1, 2, \dots, l$$

Beteckningen l motsvarar totalt antal prisalternativ inom respektive offert b_i .

Meddelanden tilldelas egna kategorier. Uppringda samtalsminuter räknas som noll för ett skickat meddelande och dess kostnad bestäms uteslutande av dess startavgift som alltså motsvarar kostnaden för att skicka meddelandet.

$$b_i = \sum_{j=1}^w \left\{ \text{Min } Y = \sum_{i=1}^l \left[FK_{iu} + \left(\sum_{k=1}^{K_{mt}} (T_{jk} t_{iuk}) + (N_{jk} s t_{iuk}) \right) \right] \right\} + utl_i + por_i \quad (4.2)$$

$$u_1 + u_2 + \dots + u_l = 1 \quad \text{där } u_i \text{ är binära} \quad (4.3)$$

Varje abonnemang måste välja ett prisalternativ, därav bivillkor 4.3.

4.4 Målfunktionen

Målsättningen är att minimera företagets framtida telefonirelaterade kostnader. Eftersom alla relevanta faktorer nu har identifierats kan målfunktionen ställas upp:

$$\text{Minimera } Z = \sum_{i=1}^m x_i a_i + \sum_{i=1}^n y_i (b_i - sub_i) - \sum_{i=1}^h (x_i y_i) (a_i d_i^{(ft)} + b_i d_i^{(mt)}) \quad (4.4)$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1 \quad \text{där } x_i \text{ är binära} \quad (4.5)$$

$$y_1 + y_2 + \dots + y_n = 1 \quad \text{där } y_i \text{ är binära} \quad (4.6)$$

Bivillkoren 4.5 och 4.6 har en enkel innebörd. Företaget måste välja en offert för fast telefoni och en för mobiltelefoni.

4.5 Modellens begränsningar

Kostnaden för uppringda eller mottagna samtal i utlandet kan inte predikteras. Detsamma gäller meddelanden som skickas eller tas emot utanför Sverige. Dessa kostnadsposter för mobiltelefoni räknas separat.

De data som operatören tillhandahåller företaget med är inte alltid tillräcklig. Ofta specificeras inte till vilket externt nät uppringda samtal termineras. Denna begränsning avser såväl fast telefoni som mobiltelefoni.

Modellens begränsningar innebär att kostnadsmodellerna i vissa fall måste förenklas. De förenklade funktionerna har färre kategorier men ser i övrigt likadana ut.

4.6 Känslighetsanalys

Utgångspunkten inför känslighetsanalysen är en optimal lösning bestående av två optimala offerter. Därutöver finns de icke-optimala offerterna. Först skall offerternas känslighet mot olika typer av prisförändringar analyseras. Men lika viktigt är att undersöka hur känsliga offerterna är mot förändringar i företagets användande. Analysen måste således anpassas efter varje enskilt företag. Målsättningen är att finna den lösning som är optimal för företaget under hela den kommande avtalsperioden.

Eftersom modellen bygger på ett olinjärt optimeringsproblem kan inte känslighetsanalysen utgå från problemets dual. Inte heller kan modellen på ett enkelt sätt anpassas till ett linjärt system. Känslighetsanalysen avseende priser och användande har dessutom en viktig begränsning. Endast en förändring åt gången kan testas.

4.6.1 De optimala offerternas priskänslighet

Det är viktigt att analysera offerternas känslighet mot prisförändringar under en pågående upphandling. Avsikten är att finna de tariffer inom de optimala offerterna a^* och b^* som vid en prissänkning förbättrar den optimala lösningen mest. Men när övriga offerter analyseras, a_i och b_i , skall istället undersökas hur stora prisjusteringar för enskilda tariffer som krävs för att offerten skall bli lika fördelaktig som den optimala offerten.

I detta avsnitt analyseras de optimala offerterna. Alla tariffer prissänks, en åt gången, med samma procentsats. Det nya priset benämns ΔFK om det är en fast kostnad, Δt för en samtalstariff eller Δst om det avser en startavgift.

Låt oss till exempel betrakta ett företag där de anställda ringer väldigt många korta samtal från det fasta nätet externt till mobilnätet. Vidare ringer de anställda få men väldigt långa internsamtal mellan företagets mobiltelefoner. Det är troligt att den optimala offerten för fast telefoni är priskänsligast för förändringar avseende startavgiften för externa samtal till mobilnätet. Den optimala offerten för mobiltelefoni är förmodligen priskänsligast för internsamtal.

$$a_i \Delta a_i = \sum_{j=1}^r \left[\Delta FK_i + \left(\sum_{k=1}^{K_{ft}} (T_{jk} \Delta t_{ik}) + (N_{jk} \Delta st_{ik}) \right) \right] + \Delta utl_i + por_i \quad (4.7)$$

$$b_i \Delta b_i = \sum_{j=1}^w \left\{ \text{Min } Y = \sum_{u=1}^l \left[\Delta FK_{iu} + \left(\sum_{k=1}^{K_m} (T_{jk} \Delta t_{uk}) + (N_{jk} \Delta st_{uk}) \right) \right] \right\} + \Delta utl_i + por_i \quad (4.8)$$

En prissänkning Δ resulterar i att den årliga kostnaden a_i och b_i påverkas med Δa_i respektive Δb_i .

4.6.2 Priskänslighet för de icke-optimala offerterna inom fast telefoni

Nu skall priskänsligheten för övriga offerter avseende fast telefoni analyseras. Det gäller att undersöka vilket lägre pris som krävs för att den optimala lösningen skall påverkas. Kostnadsdifferensen $(a^* - a_i)$ är skillnaden mellan den optimala offerten och den offert a_i som analyseras. Ekvationerna 4.9 - 4.11 visar hur de sökta priserna bestäms.

$$\sum_{j=1}^r \Delta FK_i \leq \sum_{j=1}^r FK_i - (a^* - a_i)$$

$$\Rightarrow \Delta FK_i \leq FK_i - \left(\frac{a^* - a_i}{r} \right) \quad (4.9)$$

$$\left[\sum_{j=1}^r T_{jk} \right] \Delta t_{ik} \leq \left[\sum_{j=1}^r T_{jk} \right] t_{ik} - (a^* - a_i)$$

$$\Rightarrow \Delta t_{ik} \leq t_{ik} - \left(\frac{a^* - a_i}{\sum_{j=1}^r T_{jk}} \right) \quad (4.10)$$

$$\left[\sum_{j=1}^r N_{jk} \right] \Delta st_{ik} \leq \left[\sum_{j=1}^r N_{jk} \right] st_{ik} - (a^* - a_i)$$

$$\Rightarrow \Delta st_{ik} \leq st_{ik} - \left(\frac{a^* - a_i}{\sum_{j=1}^r N_{jk}} \right) \quad (4.11)$$

4.6.3 Priskänslighet för de icke-optimala offerterna inom mobiltelefoni

Återigen ska nu undersökas hur mycket en enskild tariff måste prissänkas för att den optimala lösningen skall förändras. Det är dock betydligt mer komplicerat att analysera de icke-optimala offerterna för mobiltelefoni eftersom dessa offerter kan innehålla flera prisalternativ. Om en tariff inom ett visst prisalternativ prissänks kommer de andra prisalternativen att bli sämre i jämförelse. Följden blir att den optimala fördelningen av abonnemang och prisalternativ kan komma att förändras för den offert som prisjusteras.

Prissänkningen kan avse en fast kostnad, en startavgift eller en samtalsavgift för ett visst prisalternativ u tillhörandes offert i . Eftersökt är det nya lägre pris Δ_{iu} för en enskild, godtyckligt vald, tariff som resulterar i att $b_i = b^*$. Det är emellertid inte säkert att detta prisavdrag existerar eftersom inga tariffer kan vara negativa. I bästa fall kan en tariff nollställas vilket ibland sker avseende startavgifter eller priser för internsamtal.

Lemma

Vi analyserar en offert avseende mobiltelefoni, b_i , innehållandes minst två prisalternativ u . Vi söker det nya lägre priset Δ_{iu}^ avseende en enskild tariff som resulterar i att b_i^* i ett optimerat tillstånd medför exakt samma kostnad som den sedan tidigare optimala offerten b^* . Genom att iterera på nedan beskrivna sätt finner vi den sökta kostnadsminskningen Δ_{iu}^* .*

- (i) *Vi sätter priset $\Delta_{iu}^{(0)} = 0$ och beräknar den resulterande optimala kostnaden $b_i^{*(0)}$. Om $b_i^{*(0)} > b^*$ avslutar vi analysen eftersom vi då vet att inget pris Δ_{iu} kan påverka den optimala lösningen.*

Om vi upprepar steg (ii) - (iii) gäller att $\lim_{n \rightarrow \infty} b_i^{(n)} = b^*$, där n är den n :te upprepningen, finner vi det sökta priset Δ_{iu}^* .*

- (ii) *Vi fixerar den optima fördelningen av abonnemang och prisalternativ och beräknar det nya pris $\Delta_{iu}^{(n)}$ som medför att $b_i^{(n)} = b^*$. Observera att $b_i^{(n)}$ inte nödvändigtvis är i ett optimerat tillstånd.*
- (iii) *Med det nya priset $\Delta_{iu}^{(n)}$ optimerar vi kostnaden $b_i^{(n)}$ med avseende på abonnemang och prisalternativ vilket resulterar i den optimala kostnaden $b_i^{*(n)}$.*

Bevis

Den positiva följderna $\{\Delta_{iu}^{(n)}\}_{n=1}^{\infty}$ är uppåt begränsad och växande, därmed konvergent. Således gäller att om det existerar ett pris $\Delta_{iu}^{*(n)}$ som medför att $\lim_{n \rightarrow \infty} b_i^{*(n)} = b^*$ kommer ovan beskrivna iteration att konvergera mot detta pris.

□

Den optimala fördelningen av abonnemang och prisalternativ räknas i heltal. Det innebär att iterationen efter ett ändligt antal steg kommer att nå den punkt där den optimala fördelningen av abonnemang och prisalternativ för första gången uppnås. Från den punkten kan sedan enkelt bestämmas vilken högre pris $\Delta_{iu}^{*(n)}$ som medför att $b_i^{*(n)} = b^*$. Således kan konstateras att iterationen i lemmat inte bara konvergerar mot det rätta värdet. Iterationen kommer även inom ett ändligt antal steg att nå det exakt sökta priset.

4.6.4 Känslighet mot förändringar i företagets användande

Företag förändras ständigt. Det är naivt att utgå från att ett företags användande är identiskt två år i följd. Vad händer om företagets användande förändras drastiskt under avtalsperioden? Organisatoriska förändringar skulle kunna vara en tänkbar förklaring. Om ett företag till exempel köper upp ett bolag i utlandet är det troligt att företagets anställda kommer att ringa fler utlandssamtal. Eller kanske planerar företaget att avskeda många? Då blir plötsligt höga fasta kostnader till en stor nackdel.

Det är alltså viktigt att varje enskilt företag analyseras inför den kommande upphandlingen. Framtida organisatoriska förändringar kan spela en viktig roll för företagets användande av telefoni.

För avtal avseende mobiltelefoni kan det vara av fördel för företaget att under avtalsperioden se över fördelningen för användare och prisalternativ. De flesta operatörer tillåter att denna fördelning får ändras utan kostnad.

Kapitel 5

Fallstudie

Fallstudien genomförs i syfte att testa modellen. Utifrån företagets användarprofil undersöks vilka offerter som minimerar företagets telefonirelaterade kostnader. Avslutningsvis genomförs en känslighetsanalys som på flera avgörande sätt kompletterar den optimala lösningen.

5.1 Fallföretaget

Företaget har idag två olika operatörer för sin telefoni: TeliaSonera för sin fasta telefoni och Vodafone för sin mobiltelefoni. Ramavtalet med TeliaSonera avser en direktanslutning och är inte längre bindande. Företaget har en minimidebitering på 12 000 SEK per månad för samtliga anknytningar. Under 2003 underskreds aldrig gränsen för minimidebitering.

Inte heller det subventionsbaserade ramavtalet med Vodafone är bindande. Dock har företaget abonnemang med bindningstid. Den totala bindningstiden för företagets 435 abonnemang är 722 månader. Tabell 5.1 sammanfattar företagets utgångsläge inför upphandlingen.

Tabell 5.1: Grundläggande fakta om fallföretaget.

Bransch	Bemanningsföretag
Orter	Stockholm, Göteborg
Antal anställda	558 st.
Omsättning år 2003	3145 MSEK
Befintlig operatör för fast telefoni	TeliaSonera
Antal direktanslutna anknytningar	506 st.
Minimidebitering	12000 SEK
Befintlig operatör för mobiltelefoni	Vodafone
Antal abonnemang	435 st.
Total bindningstid på abonnemang	722 månader
Sökperiod för data	År 2003

Tabell 5.1 visar att nästan alla anställda har en egen fastnätsanknytning. Cirka 78 % av de anställda har dessutom ett mobilabonnemang. Om företaget väljer en ny operatör för sin mobiltelefoni kommer Vodafone att slutfakturera företaget för den återstående bindningstiden. Den totala summan, som utgörs av uteslutande fasta kostnader, är 83 030 SEK. Enligt

Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, är det troligt att den nya operatören kommer att kompensera företaget för denna kostnad.²⁵

Företaget har inte utnyttjat operatörssubventionerna optimalt under 2003 eftersom 87 abonnemang har varit obundna under hela året. Totalt har företaget därmed förlorat 87 549 SEK i uteblivna subventioner från Vodafone.

Företagets ramavtal för mobiltelefoni har inte heller utnyttjats optimalt under 2003. Samtliga abonnemang har nämligen haft en tilläggstjänst avseende billigare intern telefoni. Denna tilläggstjänst gällde interna samtal till fasta nätet och mobilnätet. Tilläggstjänsten medförde en förhöjd månadskostnad vilket endast hade varit optimalt för 101 abonnemang. Totalt innebar detta en förlust för företaget på 55 101 SEK under 2003.

5.2 Fallföretagets användarprofil avseende mobiltelefoni

I detta avsnitt analyseras hur företagets användande av mobiltelefoni har sett ut under 2003. I tabell 5.2 sammanfattas företagets användande av mobiltelefoni för perioden. Tydliga mönster framgår. Överlägset flest samtalsminuter ringdes nationellt och de längsta samtalen gjordes internt inom företaget. Dessa användarmönster kan förklaras av att de anställda var medvetna om att de ringde billigare internt samt externt till det fasta nätet.

Den största kostnadsposten utgjordes av samtal till andra mobilnät. Dessa samtal svarade procentuellt sett för en större del av den totala kostnaden än dess motsvarande procentuella del av den totala samtalstiden.²⁶ Detta resultat är logiskt eftersom samtal som termineras mellan olika mobilnät medför en hög kostnad.

Av de externa samtalen ringdes de flesta till en annan operatör än Vodafone. Även detta är logiskt eftersom Vodafone har en klart mindre marknadsandel än övriga operatörer tillsammans.

Sammanfattningsvis kan konstateras att nationell trafik och samtal till andra mobiloperatörer än Vodafone svarade för drygt 66 % av den totala samtalstiden. Denna samtalstid utgjorde dessutom mer än 73 % av de totala samtalskostnaderna. Alltså kommer priserna för dessa samtalsslag att spela en viktig roll vid valet av de optimala offerterna för mobiltelefoni.

²⁵ Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, Uppsala, 2004-09-13.

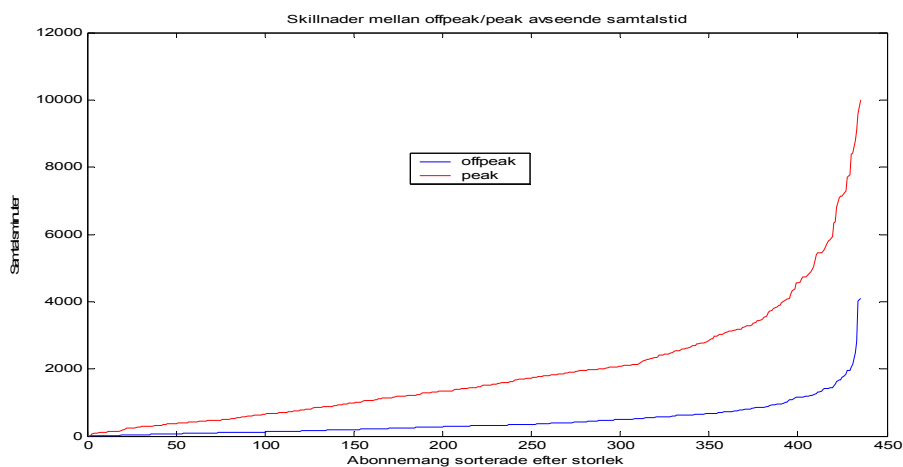
²⁶ Detta förhållande har författaren valt att kalla "kostnadsindex".

Tabell 5.2: Företagets användande av mobiltelefoni under 2003.

Samtalslag	Samtalstid	Kostnad ²⁷	Kostnadsindex	Snittlängd
Trafik nationellt	40,46%	36,11%	0,89	2,55 min
Trafik internt till mobil	17,57%	12,28%	0,69	2,83 min
Trafik internt till fast	0,68%	0,477%	0,69	2,86 min
Trafik till annat mobilnät	25,93%	37,33%	1,43	1,93 min
Trafik andra Vodafone	8,15%	7,24%	0,88	1,99 min
Trafik röstbrevlåda	7,20%	6,57%	0,91	0,71 min

Det är även intressant att undersöka tidpunkten för ringda samtal. Dels är det viktigt ur ett kostnadsperspektiv eftersom kostnaden för uppringda samtal ofta varierar med tidpunkten. Men denna analys kan även ge indikationer på huruvida mobiltelefonen används som ett arbetsredskap eller ej. Om företagets anställda ringer mycket under kvällstid och helger kan det vara en följd av att de arbetar övertid. Men det skulle även kunna förklaras av att de nyttjar sina mobiltelefoner för privat bruk.

Figur 5.1 visar hur samtalstiden var fördelad tidsmässigt för företagets samtliga abonnemang.²⁸ Nästan 81 % av all samtalstid skedde under dygnets peak-timmar.



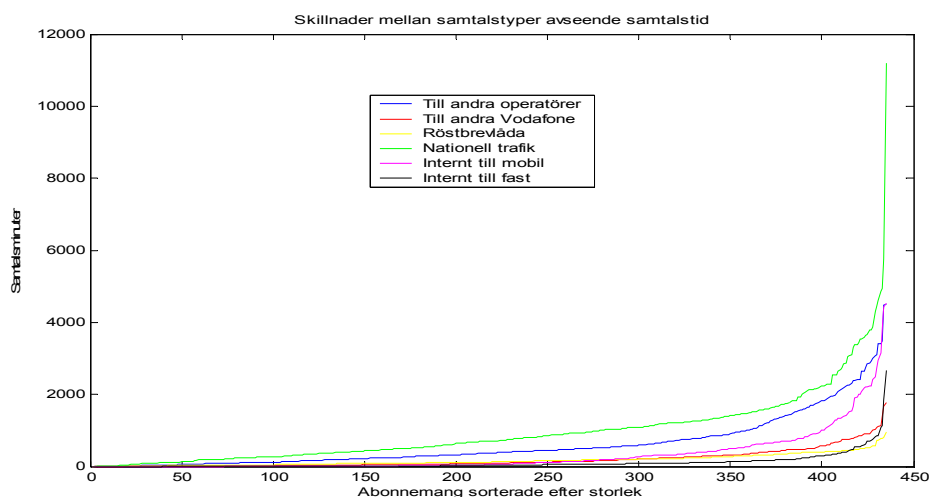
Figur 5.1: Uppringda samtal under peak- och offpeak-timmar.

Tabell 5.2 säger inget specifikt om användandet för enskilda individer. Vilka användare ringde mycket internt inom företaget? Vilka ringde lite till andra

²⁷ Exklusive eventuella startavgifter för uppringda samtal.

²⁸ Med utgångspunkt från Vodafones tidsindelningar peak och offpeak.

operatörer? Figur 5.2 visar just detta. För att enkelt åskådliggöra skillnaderna mellan användarna är dessa sorterade efter storlek för varje samtalsslag. Figur 5.2 visar att användandet varierade kraftigt mellan olika abonnemang vilket bekräftar innehållet i tabell 5.2. Allra vanligast var samtal till det fasta nätet. Internsamtal till det fasta nätet var däremot sällan förekommande.



Figur 5.2: Olika användarprofiler avseende mobiltelefoni.

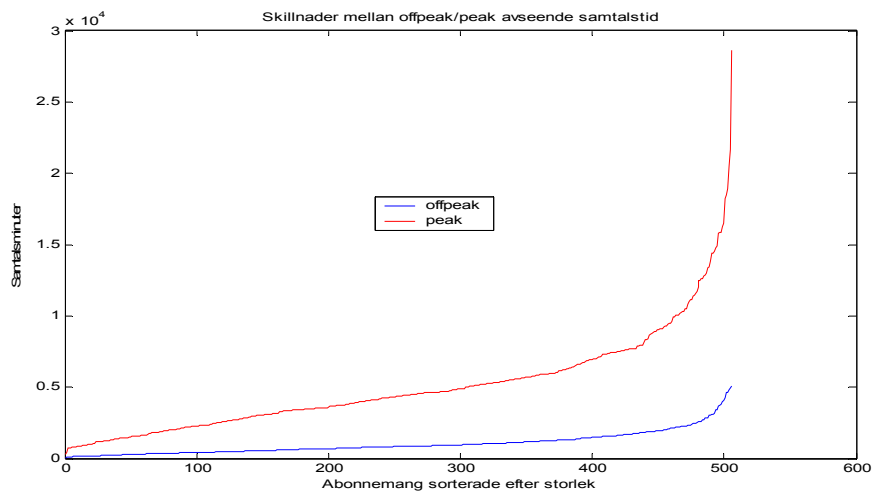
5.3 Fallföretagets användarprofil avseende fast telefoni

I avsnittet ovan undersöktes företagets användande av mobiltelefoni. Nu skall på motsvarande sätt företagets användarprofil avseende fast telefoni för 2003 kartläggas. Precis som för mobiltelefoni gjordes de flesta samtalen till det fasta nätet och de längsta samtalen ringdes internt inom företaget. Den överlägset största kostnadsposten utgjordes av samtal till andra mobilnät. Dessa samtal utgjorde en procentuellt större del av den totala kostnaden än dess motsvarande procentuella del av den totala samtalstiden.

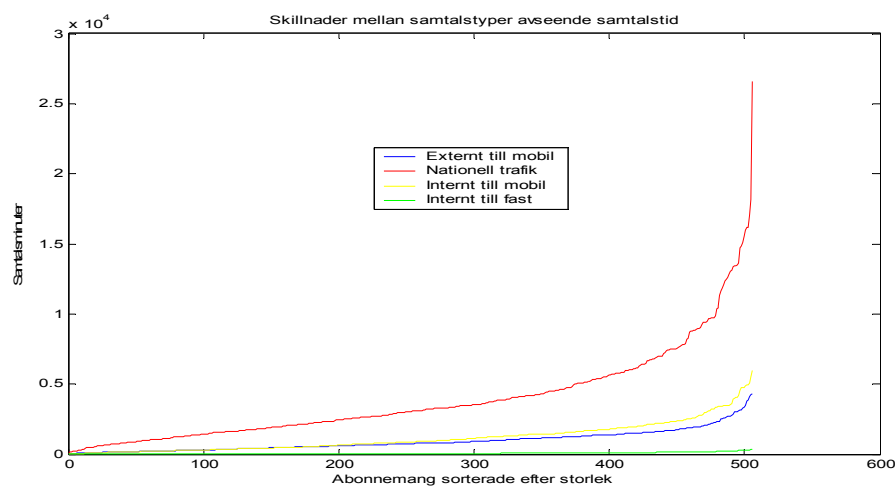
Tabell 5.3: Företagets användande av fastnätstjänster under 2003.

Samtalsslag	Samtalstid	Kostnad	Kostnadsindex	Snittlängd
Trafik nationellt	64,48%	15,14%	0,23	2,64 min
Trafik internt till mobil	19,17%	24,77%	1,29	2,92 min
Trafik internt till fast	1,08%	0,25%	0,23	2,82 min
Trafik till annat mobilnät	15,26%	59,84%	3,92	1,33 min

Figur 5.3 visar när de anställda ringde. Cirka 83 % av all samtalstid skedde under dygnets peak-timmar, endast 2 % mer än motsvarande fördelning för mobiltelefoni. Slutsatsen blir att företagets anställda inte använde sina mobiltelefoner mycket under ledig tid.



Figur 5.3: Figuren visar om samtalen gjordes under peak eller offpeak.



Figur 5.4: Olika användarprofiler avseende fast telefoni.

Figur 5.4 visar att användandet skiljde sig kraftigt åt mellan olika användare precis som för mobiltelefoni.

5.4 Fallföretagets behov och framtidsutsikter

Företaget har inga speciella täckningsmässiga krav eftersom företagens två kontor ligger i Stockholm och Göteborg. Företaget inte heller några säljare som rör sig utanför Stockholm och Göteborg. Det finns således inga täckningsmässiga skäl som talar emot ett operatörsbyte för mobiltelefoni.

Avseende tilläggstjänster för mobiltelefoni gäller att företaget mer eller mindre uteslutande fokuserar på talöverföring, alltså vanliga samtal.

Företaget kommer inom kort att implementera ett nytt arbetssystem. Det nya systemet innebär att företagets anställda kommer att arbeta mer inom projektgrupper. Företaget förutspår att detta kommer att öka antalet internsamtal inom företag avsevärt.

5.5 Indexering av offerter

Innan beräkningarna kan påbörjas måste alla offerter tilldelas ett index. Det väsentliga är att indexera varje offert tillhörandes en helhetsoperatör. Index skall baseras på operatörens totala marknadsandel för mobiltelefoni. Offerter som inte är från en helhetsleverantör kan indexeras godtyckligt.

Av de tre helhetsleverantörerna är TeliaSonera är störst på mobiltelefoni. Samtidigt är Tele2 betydligt större än Ventelo. Övriga tre operatörer offerterar antingen fast telefoni eller mobiltelefoni.

Tabell 5.4: Indexering av operatörer och tillhörande offerter.

Operatör	Offerter fast telefoni (F)	Offerter mobiltelefoni (M)
TeliaSonera	1F	1M
Tele2	2F	2M
Ventelo	3F	3M
Vodafone	-	4M
MCI	5F	-
Telenor	-	6M

5.6 Den optimala lösningen

Företaget skall minimera sina telefonirelaterade kostnader. År 2003 hade företaget en kostnad på 1 831 998 SEK för sin fasta telefoni och 2 074 295 SEK för sin mobiltelefoni.²⁹

Nu skall modellen testas på de totalt nio offerterna. Den optimala lösningen skall beräknas utan att några eventuella framtida förändringar avseende företagets användande inkluderas. Analysen bygger på antagandet att företaget tecknar 12- månaders avtal både för sin fasta telefoni och för sin mobiltelefoni.

Funktionen 5.1 skall minimeras med tillhörande bivillkor 5.2 och 5.3. Bivillkoren reglerar att företaget måste välja en offert för fast telefoni och en offert för mobiltelefoni.

²⁹ Utan avdrag för subventionsstöd.

$$\text{Minimera } Z = \sum_{i=1}^4 x_i a_i + \sum_{i=1}^5 y_i (b_i - \text{sub}_i) - \sum_{i=1}^3 (x_i y_i) (a_i d_i^{(f)} + b_i d_i^{(mt)}) \quad (5.1)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \quad \text{där } x_i \text{ är binära} \quad (5.2)$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 1 \quad \text{där } y_i \text{ är binära} \quad (5.3)$$

Men för att kunna minimera målfunktion 5.1 måste först de totala årliga kostnaderna a_i och b_i för varje offert i beräknas. Dessa ges av ekvationerna 5.4 och 5.5.

$$a_i = \sum_{j=1}^{506} \left[FK_i + \left(\sum_{k=1}^{16} (T_{jk} t_{ik}) + (N_{jk} s t_{ik}) \right) \right] + utl_i + por_i \quad (5.4)$$

$$b_i = \sum_{j=1}^{435} \left\{ \text{Min } Y = \sum_{u=1}^l \left[FK_{iu} + \left(\sum_{k=1}^{18} (T_{jk} t_{iuk}) + (N_{jk} s t_{iuk}) \right) \right] \right\} + utl_i + por_i \quad (5.5)$$

Den optimala lösningen utgår från antagandet att företagets användande av telefoni kommer att vara likadant under det kommande året som under 2003. Resultaten framgår ur tabell 5.5 och 5.6.

Tabell 5.5: Resultattabell för fast telefoni

	$i = 1F$	$i = 2F$	$i = 3F$	$i = 5F$
$a_i =$	1515668	1207336	1523878	2376722
$d_i^{(f)} =$	0,02	0,06	0,02	0

Tabell 5.6: Resultattabell för mobiltelefoni

	$i = 1M$	$i = 2M$	$i = 3M$	$i = 4M$	$i = 6M$
$b_i =$	1912036	1639965	2169080	1702331	1897203
$d_i^{(mt)} =$	0,03	0,03	0,07	0	0
$\text{sub}_i =$	469800	480675	0	435000	0
$\text{port}_i =$	-177970	-264970	-264970	-174000	-134470
$\text{prisalt}_1 =$	85	190	435	67	435
$\text{prisalt}_2 =$	63	245	-	39	-
$\text{prisalt}_3 =$	26	-	-	18	-
$\text{prisalt}_4 =$	261	-	-	311	-

Den lägsta kostnaden på 1 982 522 SEK uppstår om företaget väljer en helhetslösning med Tele2. Om denna kostnad skall värderas mot föregående år måste subventionsstödet, som inte utnyttjades optimalt under 2003, räknas bort. Den nya kostnaden skulle därmed innebära en kostnadssänkning på 36,9 %.

Resultatet kan även illustreras med hjälp av den målfunktion som minimerar den totala kostnaden.

$$Z = a_2 + (b_2 - sub_2) - (a_2 d_2^{(fi)} + b_2 d_2^{(mt)}) \quad (5.6)$$

Tabell 5.6 visar att kostnaden för en eventuell portering är negativ i samtliga fall. Det innebär att operatörens samtalspott är större än det belopp som företaget måste betala för att lösa ut den återstående bindningstiden hos Vodafone. Men även Vodafone erbjuder en samtalspott som incitament för företaget att inte byta operatör.

Vidare kan konstateras att de olika prisalternativen för mobiltelefoni fyller en viktig funktion. I den optimala lösningen med Tele2 är abonnemangen relativt jämt fördelade på de två olika prisalternativen. Ventelo och Telenor offererar endast ett prisalternativ.

Ventelos offert avseende mobiltelefoni medför den högsta kostnaden. Ventelo erbjuder inte någon subvention för abonnemang. Detta borde innebära att Ventelo skulle offerera lägre priser, men så är alltså inte fallet.

Den optimala lösningen säger ingenting om dess känslighet mot olika typer av förändringar. Inte heller klargör den skillnaderna mellan de olika offerterna. Dessa svar ges istället i den kommande känslighetsanalysen som ofta på ett avgörande sätt kompletterar den optimala lösningen. I vissa fall kan känslighetsanalysen leda till att den optimala lösningen förändras.

5.7 De optimala offerternas priskänslighet

Först skall den optimala lösningens priskänslighet enskilda tariffer testas. Målsättningen är att identifiera de mest lönsamma prissänkningarna. Med den informationen kan företaget effektivt omförhandla de optimala offerterna.

Den nya målfunktionen 5.7 tar hänsyn till förändringarna Δa_i och Δb_i . De nya kostnadsfunktionerna $a_i \Delta a_i$ och $b_i \Delta b_i$ ges av ekvation 5.10 och 5.11.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^4 x_i a_i \Delta a_i + \sum_{i=1}^5 y_i (b_i \Delta b_i - \text{sub}_i \Delta \text{sub}_i) - \sum_{i=1}^3 (x_i y_i) (a_i \Delta a_i d_i^{(ft)} + b_i \Delta b_i d_i^{(mn)}) \quad (5.7)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \quad \text{där } x_i \text{ är binära} \quad (5.8)$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 1 \quad \text{där } y_i \text{ är binära} \quad (5.9)$$

$$a_i \Delta a_i = \sum_{j=1}^{506} \left[\Delta FK_i + \left(\sum_{k=1}^{16} (T_{jk} \Delta t_{ik}) + (N_{jk} \Delta st_{ik}) \right) \right] + utl_i + por_i \quad (5.10)$$

$$b_i \Delta b_i = \sum_{j=1}^{435} \left\{ \text{Min } Y = \sum_{u=1}^l \left[\Delta FK_{iu} + \left(\sum_{k=1}^{18} (T_{jk} \Delta t_{iuk}) + (N_{jk} \Delta st_{iuk}) \right) \right] \right\} + utl_i + por_i \quad (5.11)$$

Tabell 5.7 visar vilka tariffer som vid en prissänkning ger störst utslag på den totala kostnaden. För enkelhetens skull utgår analysen från en prissänkning på 10 % och beräknar hur mycket denna sänkning påverkar den totala årliga kostnaden. Beräkningarna framställs med ett index som utgår från basvärdet 100.

Tabell 5.7: Resultattabell

Offert	Optimal tariff att prissänka	Index
2F	Samtal externt till TeliaSoneras mobilnät - peak	97,6
2.1M	Månadsavgift	98,4
2.2M	Månadsavgift	97,5

5.8 Priskänslighet för de icke- optimala offerterna inom fast telefoni

När de icke-optimala offerterna avseende fast telefoni analyseras skall undersökas hur stora skillnaderna är mellan dessa och den optimala offerten för fast telefoni. Den eventuella rabatt som gäller vid valet av en helhetslösning räknas inte med.

Eftersom denna analys är omfattande presenteras endast de mest signifikanta resultaten för varje offert. Tabell 5.8 sammanfattar de tariffer som är mest priskänsliga samt det nya lägre pris som krävs för att uppnå samma kostnad som ges av den optimala offerten. Det är inte säkert att detta värde existerar eftersom en tariff inte kan vara negativ.

Tabell 5.8: Resultattabell

Offert	Mest priskänslig tariff	Nytt pris (SEK)
1F	Startavgift externt	$\Delta t_{ik} = -0,43$
3F	Externt till Telias mobilnät - peak	$\Delta t_{ik} = -1,29$
5F	Internt till mobil - peak	$\Delta t_{ik} = -5,12$

I offert 1F är startavgiften för externa samtal priskänsligast. Dock finns det inget lägre pris för startavgiften som är tillräcklig lågt för att offerten skall medföra samma kostnad som den optimala offerten a^* . Det skulle behövas ett negativt pris på cirka 0,43 SEK vilket inte är tillåtet.

Avseende offert 3F och 5F gäller att två olika samtalstariffer är priskänsligast. Dock kan ej heller en prissänkning av dessa resultera i att respektive offert medför samma kostnad som den optimala offerten.

5.9 Priskänslighet för icke- optimala offerter inom mobiltelefoni

Analysen av de icke-optimala offerterna för mobiltelefoni är mer komplex. Här måste nämligen varje prisalternativ inom varje offert analyseras. Återigen skall undersöks hur stora prissänkningar som krävs för att den optimala lösningen skall påverkas.

Tabell 5.9: Resultattabell

Offert	b_i	Mest priskänslig tariff	Nytt pris (SEK)
1.1M	1912036	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 33,22$
1.2M	1912036	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 117,97$
1.3M	1912036	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 23,73$
1.4M	1912036	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 122,98$
3M	2169080	Fast månadsavgift	$\Delta FK_i = 23,67$
4.1M	1702332	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 54,34$
4.2M	1702332	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 116,54$
4.3M	1702332	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 42,94$
4.4M	1702332	Fast månadsavgift	$\Delta FK_{iu} = 124,69$
6M	1897204	Fast månadsavgift	$\Delta FK_i = 62,72$

Ur tabell 5.9 framgår att den fasta månadskostnaden är priskänsligast för samtliga offerter. Tabellen visar de nya lägre månadskostnader som krävs för att respektive offert skall medföra samma kostnad som den optimala offerten.

5.10 Känslighet mot förändringar i företagets användande

Företaget har planer på att börja arbeta mycket med projektgrupper. Följden av detta blir att de anställda kommer att ringa mer internt. Hur kommer den optimala lösningen att påverkas av denna förändring? Utgångspunkten i analysen är att de anställda kommer att ringa cirka 25 % mer internt under hela avtalsperioden. Denna förändring är inkluderad i ekvationerna 5.15 och 5.16.

$$\text{Minimera } Z = \sum_{i=1}^4 x_i a_i \Delta a_i + \sum_{i=1}^5 y_i (b_i \Delta b_i - \text{sub}_i) - \sum_{i=1}^3 (x_i y_i) (a_i \Delta a_i d_i^{(f)} + b_i \Delta b_i d_i^{(mt)}) \quad (5.12)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \quad \text{där } x_i \text{ är binära} \quad (5.13)$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 1 \quad \text{där } y_i \text{ är binära} \quad (5.14)$$

$$a_i \Delta a_i = \sum_{j=1}^{506} FK_j + \left(\sum_{k=1}^{16} (\Delta T_{jk} t_{ik}) + (\Delta N_{jk} st_{ik}) \right) + utl_i + por_i \quad (5.15)$$

$$b_i \Delta b_i = \sum_{j=1}^{435} \left\{ \text{Minimera } Y = \sum_{u=1}^i \left[FK_{iu} + \left(\sum_{k=1}^{18} (\Delta T_{jk} t_{iuk}) + (\Delta N_{jk} st_{iuk}) \right) + utl_i + por_i \right] \right\} \quad (5.16)$$

Tabell 5.10: Resultattabell för mobiltelefoni

	$i = 1M$	$i = 2M$	$i = 3M$	$i = 4M$	$i = 6M$
$b_i =$	1968692	1705846	2142543	1817801	1949716
$d_i^{(mt)} =$	0,03	0,03	0,07	0	0
$sub_i =$	469800	480675	0	435000	0
$port_i =$	-177970	-264970	-264970	-174000	-134470
$prisalt_1 =$	126	253	435	108	435
$prisalt_2 =$	235	182	-	190	-
$prisalt_3 =$	17	-	-	12	-
$prisalt_4 =$	57	-	-	125	-

Tabell 5.11: Resultattabell för fast telefoni

	$i = 1F$	$i = 2F$	$i = 3F$	$i = 5F$
$a_i =$	1631391	1343822	1608519	3153848
$d_i^{(fi)} =$	0,03	0,09	0,04	0

Den optimala lösningen utgörs alltså av en helhetslösning med Tele2 med kostnaden 2 137 115 SEK. Resultatet kan återigen illustreras med hjälp av den resulterande målfunktionen.

$$Z = a_2 \Delta a_2 + (b_2 \Delta b_2 - sub_2) - (a_2 \Delta a_2 d_2^{(fi)} + b_2 \Delta b_2 d_2^{(mt)}) \quad (5.17)$$

Kapitel 6

Slutsats och vidare utveckling

6.1 Slutsats

Redan inledningsvis kunde konstateras att det råder bristande konkurrens på den svenska marknaden för telefoni. De nätägande operatörerna, TeliaSonera, Tele2 och Vodafone, har under senare år toppat Europas lönsamhetsliga för operatörer. Tillsammans kontrollerar de en marknad som närmast kan liknas vid ett oligopol. Denna marknadsdominans har resulterat i höga slutkundspriser och har hämmat användandet, framförallt avseende mobiltelefoni. En internationell jämförelse visar att svenskar använder sina mobiltelefoner minst i Europa.

Den bristande konkurrensen medför även andra, ur ett användarperspektiv, negativa konsekvenser. De nätägande operatörerna använder onödigt komplexa prissättningsmodeller vilket försvårar jämförelsen av offerter. Allra tydligast är detta för mobiltelefoni. Jämförelsen försvåras ytterligare av att dessa offerter ofta innehåller flera prisalternativ. Och eftersom varje prisalternativ är en sammansättning av en stor mängd olika typer av tariffer är det i slutändan väldigt svårt att välja rätt prisalternativ för varje enskild användare. Om företaget inte väljer rätt prisalternativ för varje abonnemang blir vinsten än större för operatören. Frågan är således om operatörerna med dessa prisalternativ avser att sänka företagets kostnad, eller att öka sin egen vinst?

Konkurrensen på den svenska marknaden för mobiltelefoni har faktiskt förbättrats under framförallt det senaste året. Men denna förbättring kan inte förklaras av någon lag eller reglering. Istället beror det på nya marknadsaktörer. Operatörerna 3 och Djuice har förenklat prissättningen och pressat slutkundspriserna. Men för att främja ökad konkurrens vilar ett stort ansvar på PTS, kanske framförallt avseende regleringen av samtrafikpriserna.

Under 2003 lanserades nyheter som IP-telefoni och tredje generationens mobilnät samtidigt som användandet av fastnätstjänster minskade för andra året i rad. Nedgången, som alltjämt håller i sig, förklaras främst av att många Internetanvändare övergår från uppringd till fast access till Internet. Marknaden för mobila teletjänster ökade däremot fortsatt under 2003.

Företag har ofta bristfälligt beslutsunderlag inför upphandlingar. Det beror främst på att det är svårt att få fram detaljerad användarstatistik från den befintliga operatören vilket har flera förklaringar. Först och främst så försöker

den befintliga operatören utnyttja sin informationsfördel för egen vinning. Ju mer statistik en operatör har, desto lättare är det att offerera priser som gynnar operatören. Operatören vill naturligtvis inte dela med sig av denna kunskap till företaget som därmed betydligt mer effektivt kan värdera och omförhandla alla offerter. Den befintliga operatören vill inte heller riskera att andra offererande operatörer skall få tillgång till användarstatistiken.

Men vilka företag lyckas bäst i en upphandling? En förutsättning är förstås att företaget lyckas att få fram användarstatistik. Men lika viktigt är att företaget har en modell för att utifrån denna statistik värdera och omförhandla de olika offerterna. De flesta företag saknar emellertid en sådan modell. Följden blir att företag sällan väljer en optimal telefonlösning. Dessutom är det troligt att företaget även misslyckas med att effektivt omförhandla offerterna. Tilläggas bör att företag inte har något att vinna på att andra operatörer får tillgång till statistiken även om de själva inte kan utnyttja den för egen vinning.

Det är oftast lättare att analysera offerter avseende fast telefoni än mobiltelefoni eftersom offerter för mobiltelefoni kan innehålla flera prisalternativ. Som konstaterades i fallstudien är det märkligt att offerter för fast telefoni inte har flera prisalternativ. Användandet skiljer sig ofta mellan olika användare oavsett om telefonen är fast eller mobil. Men denna skillnad mellan fast telefoni och mobiltelefoni är viktig när man analyserar offerterna. För att jämföra offerter inom mobiltelefoni måste man nämligen först optimera varje enskild offert utifrån gällande prisalternativ och varje enskild användare.

Modellen som skapades är deterministisk med mycket hög säkerhet eftersom det rör sig om en totalundersökning. Dock är modellen icke-deterministisk när det avser att prediktera framtida kostnader. Det är en stor brist som är ofrånkomlig. Men trots denna brist kan modellen ge företagsledningen ett klart och tydligt svar på hur de bör agera under givna antaganden och förutsättningar. Modellen tar alla faktorer som kan förknippas med ett företags telefonirelaterade kostnader i beaktande. Dessa faktorer delas in i tre huvudgrupper: ramavtal, operatörsspecifika faktorer samt företags användarprofil.

I fallstudien beräknades först en optimal lösning utan att ta hänsyn till eventuella framtida förändringar avseende fallföretagets användande. Genom att välja en helhetslösning med Tele2 kunde företaget sänka sina totala telefonirelaterade kostnader med cirka 39 %. Offerten för mobiltelefoni innehöll två prisalternativ. Enligt beräkningarna skulle fördelningen mellan dessa bli ca 44 - 56 % för företagets abonnemang.

I ett andra steg undersöktes, i form av en känslighetsanalys, hur mycket de icke-optimala offerterna behövde prisjusteras för att den optimala lösningen skulle påverkas. För fast telefoni kunde konstateras att inga enskilda prissänkningar var tillräckliga. För mobiltelefoni däremot kunde prissänkningar av den fasta månadskostnaden medföra att den optimala kostnaden påverkades.

Men känslighetsanalysen avsåg även de optimala offerterna. Analysen av dessa syftade till att undersöka vilka tariffer som vid en prissänkning förbättrade den optimala lösningen mest. Sammanfattningsvis gällde att den fasta månadskostnaden i nästan samtliga fall var den mest priskänsliga tariffen.

En undersökning på företaget visade att det inom kort planerade att förändra sin organisation. Som en följd av detta skulle de anställda börja ringa mer internt. En ny optimal lösning beräknades utifrån dessa förutsättningar och återigen gavs den lägsta kostnaden av en helhetslösning med Tele2.

6.2 Vidare utveckling

Det förekommer allt oftare telefoniupphandlingar som inkluderar Internettjänster. Det vore därför intressant att utveckla modellen till att omfatta även detta telefoniområde. I takt med att Internet sprider sig till mobiltelefoner, handdatorer och dylikt ökar behovet för en sådan modell. Dessutom finns det flera operatörer, exempelvis Tele2, som erbjuder en helhetslösning med fast telefoni, mobiltelefoni och Internet.

Nya tekniker är på frammarsch. Närmast kommer troligen IP-telefoni att förändra prismodellerna för fast telefoni. Hur kommer de befintliga operatörerna att hantera den nya konkurrensen? Och hur kommer prissättningsmodeller för IP-telefoni att se ut? Hur ser utvecklingen för telefoni ut i ett internationellt perspektiv? Tidigare i rapporten har konstaterat att de svenska operatörerna länge har toppat Europas lönsamhetsliga. Men vilka faktorer förklarar den utvecklingen? Och hur skiljer sig betalningsmodellerna mellan olika länder? Finns systemet med subventioner i andra länder? Är samtrafikpriserna höga enbart i Sverige? Svar på frågor som dessa kan ge indikationer på hur den svenska marknaden kommer att se ut i framtiden.

Den här rapporten fokuserar främst på den matematiska analysen vid upphandlingar inom telefoni. Men hur viktigt är det att företaget anammar en framgångsrik förhandlingsteknik? Kan ytterligare fördelar uppnås genom att företaget hanterar upphandlingen professionellt? Och kan dåliga förhandlare försämra företagets möjligheter att uppnå en optimal telelösning?

Bilaga A

Ordlista

3G

Förkortning står för tredje generationens mobiltelefoni och är en vidareutveckling av GSM. Skillnaden är framförallt överföringshastigheten av data.

Abonnemang

Tecknas för fast telefoni, mobiltelefoni eller Internet genom ett abonnemangsavtal och gäller för en viss tid.

Debiteringsintervall

Debiteringen av ett samtal påbörjas när du får någon form av svar. De flesta telebolag debiterar per sekund. Vissa telebolag tar dock betalt i sex- eller tiiosekundersintervall, vilket kan innebära att du faktiskt får betala för en period som är längre än den tid samtalet pågår.

DSL

DSL betyder *Digital Subscriber Line* och innebär något förenklat att nättrafiken sker via en vanlig kopparledning, alltså via den vanliga telefonledningen. Därför behövs ingen fiberkabeldragning i marken.

Förval

Förval innebär att du kan välja vilket telebolag som du vill ringa med. Du kan välja ett förval för samtal inom Sverige och ett för internationella samtal. När du har gjort ett förval kopplas alla utgående telefonsamtal (nationella, mobil och/eller internationella samtal) genom det telebolaget. Du betalar dock fortfarande för ditt fasta abonnemang hos det telebolaget du är direktansluten till, vanligen TeliaSonera.

IP-telefoni

IP-telefoni innebär att telefonin går via ett IP-nät, till exempel Internet. Det finns flera varianter på IP-telefoni men samtliga kräver en Internetanslutning. Det går att ringa antingen med en så kallad telefonidosa kopplad till den vanliga telefonen, med en speciell IP-telefon eller med ett speciellt mjukvara för datorn.

MAG

Mobil användargrupp avser alla samtal som sker internt inom företaget från företagets egna mobiltelefoner.

Mobil nummerportabilitet

Innebär att du kan behålla ditt mobilnummer när du byter telebolag. Detta gäller både för abonnemang och kontantkort. Att byta telebolag kallas för att portera sitt telefonnummer.

MMS

MMS betyder *Multimedia Messaging Service* och är en vidareutveckling av SMS. Med MMS kan man till exempel skicka bilder, grafik och ljudklipp med en mobiltelefon.

PSTN- abonnemang

Är liktydigt med en huvudledning till egen slutkund. Vanligtvis äger operatören huvudledningen eller hyr den av en nätoperatör (exempelvis genom fullt eller delat tillträde).

Samtrafikavgifter

De avgifter som teleoperatörerna tar ut av varandra när de trafikerar varandras telenät.

Tjänstetillhandahållare

Tjänstetillhandahållare säljer vissa teletjänster, exempelvis olika mobiltjänster. De har inget eget telenät utan köper nätkapacitet av något annat telebolag.

UMTS

UMTS är en teknik för trådlös överföring av Internet med högre överföringshastigheter än GSM och NMT.

WAP

Förkortningen står för *Wireless Application Protocol* och är en teknik som gör det möjligt att läsa Internetsidor och e-post i mobiltelefonen. WAP kräver att telefonen har stöd för att läsa WAP-sidor.

Bilaga B

Samtalskategorier

Kategori	Typ	Ursprung	Tid	Destination
1	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	Fasta nätet
2	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	TeliaSoneras mobilnät
3	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	Tele2's mobilnät
4	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	Vodafones mobilnät
5	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	Annat mobilnät
6	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	Röstbrevlåda
7	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	Annat land
8	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	MAG ³⁰ , fast
9	Uppringt samtal	Sverige	Dagtid	MAG, mobil
10	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	Fasta nätet
11	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	TeliaSoneras mobilnät
12	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	Tele2's mobilnät
13	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	Vodafones mobilnät
14	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	Annat mobilnät
15	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	Röstbrevlåda
16	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	Annat land
17	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	MAG, fast
18	Uppringt samtal	Sverige	Övrig tid	MAG, mobil
19	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	Fasta nätet
20	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	TeliaSoneras mobilnät
21	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	Tele2s mobilnät
22	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	Vodafones mobilnät
23	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	Annat mobilnät
24	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	Röstbrevlåda
25	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	Annat land
26	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	MAG, fast
27	Uppringt samtal	Utlandet	Dagtid	MAG, mobil
28	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	Fasta nätet

³⁰ Mobil användargrupp, interna samtal från mobil till fast- eller mobil.

29	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	TeliaSoneras mobilnät
30	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	Tele2's mobilnät
31	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	Vodafones mobilnät
32	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	Annat mobilnät
33	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	Röstbrevlåda
34	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	Annat land
35	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	MAG, fast
36	Uppringt samtal	Utlandet	Övrig tid	MAG, mobil
37	Mottaget samtal	Utlandet	Dagtid	
38	Mottaget samtal	Utlandet	Övrig tid	
39	skickat sms	Sverige		
40	skickat mms	Sverige		
41	skickat sms	Utlandet		
42	skickat mms	Utlandet		

Litteraturförteckning

Darmer, P. & Freytag, P. V. (1995),
Företagsekonomisk undersökningsmetodik, Studentlitteratur.

Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (1995),
Introduction to operations research, McGraw-Hill.

Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1990),
Forskningsmetodik, Studentlitteratur.

Williamson, S. & Öst, F. (2004),
Svensk telemarknad 2003, AB Danagårds Grafiska.

Intervjuer

Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, Uppsala, 2004-09-13.

Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, Uppsala, 2004-10-20.

Patrik Johansson, VD på Totaltelefoni, Stockholm, 2005-01-13.