

FE rapport 2005-407

**Incitamentsreglering av monopol  
med styckvis linjär approximation av efterfrågan**

Björn Lantz



**Handelshögskolan**  
VID GÖTEBORGS UNIVERSITET

# Incitamentsreglering av monopol med styckvis linjär approximation av efterfrågan

**Abstract:** One anonymous mechanism for monopoly regulation is the Chord-approximation Adjustment Process, CAP, suggested by Vogelsang (1988) where the change in consumer surplus is approximated as an average between a Laspeyres and a Paasche index. The main drawback of this method is an incentive for strategic pricing behaviour so that the price will not converge to marginal cost whenever demand is not linear. This paper shows how the change in consumer surplus under a non-linear demand curve can be approximated piecewise linearly based on solely verifiable information which removes the incentive for strategic behaviour.

**Keywords:** Monopoly regulation, incentive regulation

**JEL-code:** D42, L51

Handelshögskolan vid Göteborgs universitet  
*School of Economics and Commercial Law at Göteborg University*  
Företagsekonomiska institutionen  
*Department of Business Administration*  
Box 610, 405 30 Göteborg  
Björn Lantz, tel. 031-773 5245, e-mail: [bjorn.lantz@handels.gu.se](mailto:bjorn.lantz@handels.gu.se)

## SAMMANFATTNING

Ett sätt att incitamentsreglera monopol på basis av objektivt verifierbar information är att använda ett genomsnitt av ett Laspeyres-och ett Paascheindex, vilket innebär att i varje regleringsperiod subventionera monopolen baserat på förändringen i konsumentöverskott mellan aktuell och föregående period grafiskt approximerat som en rektangel plus en triangel (Vogelsang, 1988). Denna metod har nackdelen att den ger incitament till strategiskt beteende på så sätt att monopolens prissättning aldrig kommer att konvergera mot marginalkostnad om det är så att sanna efterfrågan inte är linjär. I denna rapport demonstreras hur en styckvis linjär approximation av förändringen i konsumentöverskott baserad på objektivt verifierbar information från alla tidigare regleringsperioder kan användas för att eliminera incitamentet till strategiskt prissättningsbeteende så att konvergens mot marginalkostnad uppnås.

## INLEDNING

Ett företag är ett naturligt monopol om företaget ensamt kan producera den kvantitet som tillgodoser marknadens efterfrågan till en lägre genomsnittlig styckkostnad än vad två eller fler företag skulle kunna göra. Kapitaltunga branscher baserade på ”nätverk” som telefoni och elektricitet är goda exempel på verksamheter som ofta är naturliga monopol. Eftersom det skulle vara ett samhällsekonomiskt slöseri att låta två eller fler aktörer lägga ner parallella lokala elnät för att förse konsumenterna med elektricitet så får elnätbolag verka som monopolister i de flesta samhällen.

Det huvudsakliga problemet med att tillåta en monopolverksamhet är att det i sig är ett samhällsekonomiskt ineffektivt sätt att tillgodose marknadens efterfrågan, eftersom en monopolistisk säljare kommer att vilja hålla uppe priserna genom att hålla ner sin output på marknaden jämfört med vad som hade blivit fallet om det hade funnits konkurrens om kunderna. I de flesta fall tillåter samhället därför endast stora monopolverksamheter under förutsättningen att de regleras med någon typ av morot och/eller piska så att monopolens prissättning leder till en samhällsekonomiskt effektivare lösning än om ingen reglering fanns.<sup>1</sup>

Det finns många olika former av monopolreglering. Utgångspunkten för den moderna forskningen om reglering av monopol är idén om avkastningsreglering (Averch & Johnson, 1962) som innebär att ett monopol får sätta vilket pris som helst under förutsättning att dess avkastning på totalt kapital inte överstiger en viss nivå som regleraren bestämt. Därigenom tvingas monopolisten hålla nere sina priser för att inte få en för hög avkastning. Det primära problemet är att högre kapitalbas håller nere avkastningen på kapital lika bra som lägre vinst,

---

<sup>1</sup> Ineffektivitet till följd av ett oreglerat monopols prissättning brukar kallas allokativ ineffektivitet. Det finns även andra former av ineffektivitet i monopolsituationer. Ett sådant exempel är s.k. X-ineffektivitet som innebär att monopolen inte driver sin verksamhet kostnadseffektivt då det ändå inte finns någon konkurrens som gör att man måste pressa sina kostnader. Ett annat exempel är bristen på incitament till investeringar och teknisk utveckling. Ytterligare ett exempel är risken för korssubventionering från monopolmarknaden till en annan marknad där företaget är utsatt för konkurrens, vilket leder till att effektiva konkurrenter på marknaden med konkurrens ändå kan slå ut.

varvid monopolet får incitament att bedriva sin verksamhet alltför kapitalintensivt, vilket i sig är ineffektivt.

En lösning på problemet att skapa incitament för en monopolist att sätta samhällsekonomiskt effektiva priser föreslogs av Loeb & Magat (1979). Deras idé var att i varje period av reglering subventionera monopolisten med en summa motsvarande hela det konsumentöverskott som monopolisten skapat via sin prissättning i perioden. I en stabil omgivning med känd efterfrågan leder sådan reglering till att monopolisten hela tiden vinstmaximerar genom att maximera den samhälleliga effektiviteten utan att regleraren behöver någon som helst kunskap om monopolistens kostnader. Monopolisten kommer således att sätta priset efter sin sanna marginalkostnad i alla perioder. De huvudsakliga problemen med Loeb & Magats modell är dels att regleraren måste känna till hela den sanna efterfrågekurvan, dels att monopolisten får disponera hela det samhälleliga överskottet vilket kan skapa stora problem såväl politiskt som ekonomiskt när det gäller finansieringen av subventionen.

Ett sätt att komma runt åtminstone det ena av problemen med Loeb & Magats modell föreslogs av Sappington & Sibley (1988). Idén med deras modell, kallad ISS (Incremental Surplus Subsidy), var att monopolisten efter att ha satt valfritt pris endast skulle subventioneras (eller beskattas) med förändringen i konsumentöverskott från en period till nästa minus vinsten från föregående period. På samma sätt som för Loeb & Magats modell, och under samma antaganden för övrigt, så leder detta till att monopolisten får incitament att sätta pris efter marginalkostnad i varje regleringsperiod. Skillnaden är att vinsten för monopolet kommer att elimineras i alla perioder utom den första, vilket undanröjer problemen med finansieringen av subventionen. Regleraren måste emellertid fortfarande känna till den sanna efterfrågekurvan.

Finsinger & Vogelsang (1985) föreslog att regleraren istället kan approximera subventionen i ISS med hjälp av objektivet verifierbar pris- och kvantitetsinformation från aktuell respektive föregående regleringsperiod. Fördelarna med detta är främst att regleraren inte behöver känna till den sanna efterfrågekurvan och att stora samhälleliga subventioner inte krävs. Modellen kallades PI (Performance Index) och subventionen beräknas där genom att multiplicera föregående periods kvantitet med den faktiska prisförändringen mellan perioderna varefter föregående periods vinst subtraherades från produkten. På grund av att förändringen i konsumentöverskott endast approximeras kommer incitament för monopolisten att omedelbart låta priset konvergera till marginalkostnad inte att finnas. Empiriska experimentella tester har dessutom visat att modellen är starkt ”icke-förlåtande” för felbedömningar från monopolistens sida, vilket innebär att reglering med PI kan leda till att monopolisten går i konkurs (Cox & Isaac, 1987).

Ett annat förslag på en approximation av ISS som, liksom PI, baseras uteslutande på objektivet verifierbar pris- och kvantitetsinformation gavs av Vogelsang (1988) i en modell som han kallade CAP (Chord-approximation Adjustment Process). Han menade att oavsett hur den sanna efterfrågan ser ut så kan förändringen i konsumentöverskott mellan två perioder grafiskt approximeras som en rektangel plus en triangel med hjälp av endast faktiska priser och kvantiteter från aktuell och föregående period. Genom att, som i PI och ISS, subtrahera föregående periods vinst från den framräknade förändringen i konsumentöverskott mellan perioderna så kan monopolisten få incitament att låta priset konvergera mot marginalkostnaden. Om den sanna efterfrågan faktiskt är linjär så kommer CAP att sammanfalla med ISS. Problemet är att om efterfrågan inte är linjär så kommer monopolisten att få anledning att ägna sig åt ”strategisk prissättning”, som Vogelsang kallar det, vilket innebär att vinstmaximering uppnås genom att i evighet höja och sänka priserna mellan olika

perioder för att på så sätt utnyttja avvikelserna mellan faktisk efterfrågan och CAP-approximationen. Processen kommer då aldrig att konvergera mot marginalkostnaden, vilket innebär att PI kommer att dominera över CAP som regleringsmodell trots att CAP är en bättre approximation av ISS än PI.

Vogelsang (1988) frågar sig avslutningsvis om det finns någon modell som endast baseras på objektivt verifierbar information men som ändå kan leda till bättre resultat i förhållande till PI än vad CAP gör. En approach som han föreslår för att angripa problemet är att använda objektivt verifierbar information från alla tidigare perioder – inte bara den senaste – för att uppdatera regleringsmodellen. Han menar att tillgänglig information från tidigare perioder ”kastas bort” i PI och CAP, och att denna information kanske istället kan tillvaratas för att förbättra regleringsmodellens approximation av förändringen i konsumentöverskott. Syftet med denna rapport är att beskriva och analysera en monopolregleringsmodell som bygger vidare på CAP genom att just ta hänsyn till information från alla tidigare regleringsperioder.

Återstoden av rapporten består av fyra huvudsakliga delar. Först beskrivs och analyseras CAP, och den utveckling som lett fram till CAP, mer formellt. I denna del läggs den formella grunden för nästa del, där den linjära approximationen av förändring i konsumentöverskott i CAP utökas till en approximation baserad på styckvis linearitet där tidigare perioders pris- och kvantitetsinformation tillvaratas för att skapa bättre incitament till marginalkostnadsprissättning för monopolet. I den följande delen diskuteras sedan den styckvis linjära approximationen i förhållande till andra modeller för reglering av monopol, varefter rapporten avslutas med en syntes.

## UTVECKLINGEN AV CAP

Antag att efterfrågan  $q(p)$  är en deterministisk funktion av priset, och dessutom konstant från period till period. Antag också att den reglerade monopolisten i perioden  $t$  måste tillfredsställa all efterfrågan vid det pris som sätts i perioden  $t$ , d.v.s.

$$(1) \quad q_t = q(p_t).$$

Om regleraren känner till den sanna efterfrågans funktion så kan förändringen i konsumentöverskott till följd av att monopolisten från perioden  $t-1$  till perioden  $t$  ändrar priset från  $p_{t-1}$  till  $p_t$  skrivas som

$$(2) \quad \Delta V_t = \int_{p_t}^{p_{t-1}} q(p) dp$$

I modellen ISS, som förutsätter att regleraren känner till den sanna efterfrågan, beräknas subventionen till monopolisten i perioden  $t$  med hjälp av (2) som

$$(3) \quad S_t = \Delta V_t - (p_{t-1}q_{t-1} - C_{t-1})$$

där  $C_{t-1}$  är monopolistens totala kostnader i perioden  $t-1$ . Totalkostnaden i perioden  $t$  antas vara en funktion av kvantiteten i perioden  $t$ , d.v.s.

$$(4) \quad C_t = C(q_t).$$

Subventionen baseras på den sanna förändringen i konsumentöverskott, vilket naturligtvis kräver att regleraren känner till den sanna funktionen för efterfrågan. Sappington & Sibley (1988:300ff) visar att detta leder till

- att monopolisten kommer att prissätta efter marginalkostnad i alla perioder, d.v.s.  $p_t = \partial C_t / \partial q_t$  för  $t = 1, 2, \dots, \infty$ ,
- att monopolisten kommer att minimera sina kostnader, och
- att monopolistens vinst blir strikt positiv endast i första perioden för  $t = 1, 2, \dots, \infty$

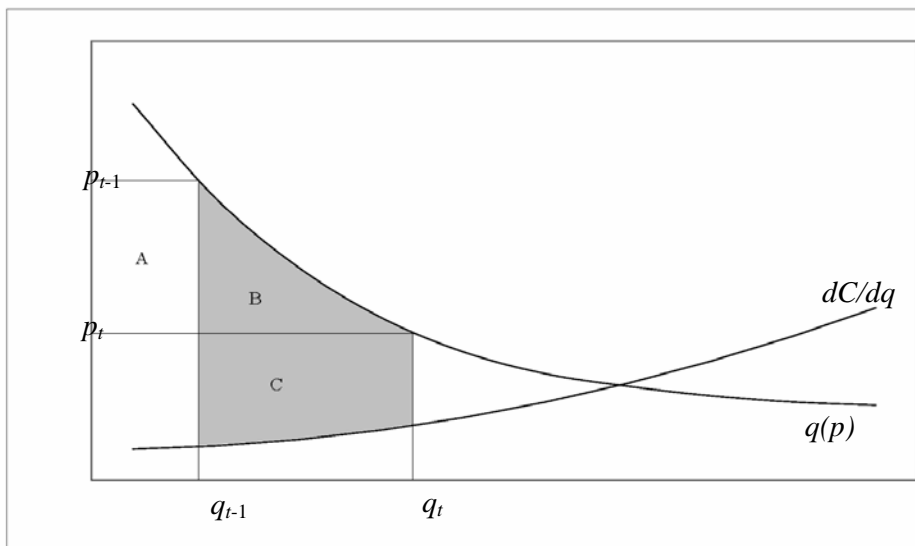
oavsett om monopolistens mål är vinstmaximering på kort sikt (i den enskilda perioden  $t$ ), d.v.s.

$$(5) \quad \max p_t q_t - C_t + S_t$$

eller om denne maximerar nettonuvärdet av alla perioders vinst under diskonteringsräntan  $r > 0$ , d.v.s.

$$(6) \quad \max \sum_{t=1}^{\infty} \frac{p_t q_t + C_t + S_t}{(1+r)^t}$$

Mekanismen illustreras i figur 1, där ytorna A och B tillsammans motsvarar den subvention som monopolisten erhåller för en sänkning av priset från  $p_{t-1}$  till  $p_t$ . Den vinst, enligt (5), som monopolisten erhåller i perioden  $t$  motsvaras då av ytorna B och C. Observera att om monopolisten inte ändrar priset från period  $t-1$  till period  $t$  så blir vinsten 0 i period  $t$ .



Figur 1: ISS

I modellen PI används istället

$$(7) \quad \Delta V_t \approx q_{t-1}(p_{t-1} - p_t)$$

som approximation av förändringen i konsumentöverskott baserad på objektivet verifierbar information, varefter subventionen beräknas enligt (3). Skillnaden jämfört med ISS är att endast den del av förändringen i konsumentöverskott som är objektivet verifierbar resulterar i subvention. I figur 1 innebär det att monopolisten får ytan A som subvention för en sänkning av priset från  $p_{t-1}$  till  $p_t$ , varvid vinsten i perioden  $t$  motsvaras av ytan C. Liksom för ISS blir vinsten här 0 om ingen prisförändring görs mellan två perioder.

Problemet är att för en negativt lutad efterfrågekurva

$$(8) \quad \frac{\partial q(p)}{\partial p} < 0$$

så är uppenbarligen

$$(9) \quad \Delta V_t \approx q_{t-1}(p_{t-1} - p_t) < \int_{p_t}^{p_{t-1}} q(p) dp$$

för en prisförändring mellan perioderna så att

$$(10) \quad p_t < p_{t-1}$$

och tvärtom, vilket betyder att jämfört med ISS så straffas monopolisten ”för hårt” om priset höjs från en period till nästa och belönas ”för lite” om priset sänks från en period till nästa. Detta leder till att eventuella felbedömningar av efterfrågan, där monopolet tvingas höja priset från en period till en annan, riskerar bankrutt. Detta fenomen observerades även empiriskt av Cox & Isaac (1987) i experimentella tester. En del respondenter sänkte priset för mycket från en period till en annan, och var då tvungna att betala så dyrt för att få höja priset igen att de gick i konkurs. Att reglera ett monopol med PI när osäkerhet i efterfrågan råder kan alltså vara mycket vanskligt.

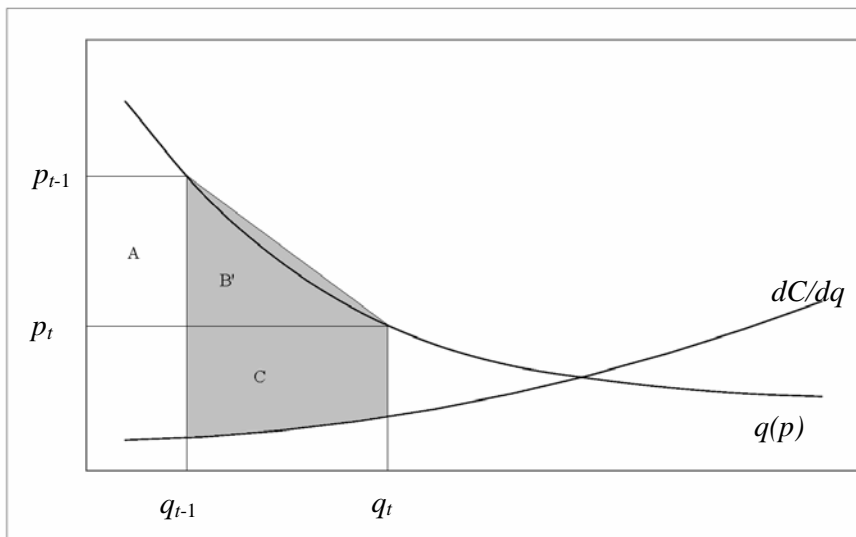
Om monopolisten faktiskt känner till efterfrågan och vinstmaximerar på lång sikt enligt (6) kommer dock priset under PI teoretiskt sett emellertid att konvergera mot marginalkostnaden. Emellertid gäller att ju lägre diskonteringsräntan  $r$  är, desto längre tid tar denna konvergens (Finsinger & Vogelsang 1985:267ff).

Vogelsang (1988) frågade sig om det finns närmare approximationer av ISS som leder till att de önskvärda egenskaperna hos PI kan bibehållas trots att endast objektivet verifierbar information utnyttjas för beräkning av subventionen. För att besvara denna fråga föreslog Vogelsang approximationsmekanismen CAP, där förändringen i konsumentöverskott skattas med

$$(11) \quad \Delta V_t \approx 0,5[q_{t-1} + q_t][p_{t-1} - p_t]$$

varefter subventionen beräknas enligt (3). Här används endast observerade priset och kvantiteter, vilket betyder att mekanismen är objektivt verifierbar. I figur 2 illustreras mekanismen, och släktskapet med ISS från figur 1 är tydligt. Skillnaden är att ytan B i figur 1 nu approximeras med ytan B'. Monopolistens vinst i en period då priset sänks från  $p_{t-1}$  till  $p_t$  blir då ytorna B' och C. På grund av den linjära approximationen kommer B' att vara större än B om efterfrågan är konvex mot origo och mindre om efterfrågan är konkav mot origo.

Om efterfrågan är linjär kommer CAP uppenbarligen att sammanfalla med ISS, och i så fall kommer monopolistens optimala beteende precis som under ISS att vara att sätta pris efter marginalkostnad i varje period oavsett om vinstmaximeringen sker på kort sikt i den enskilda perioden eller om monopolisten maximerar nettonuvärdet av alla perioders vinst under diskonteringsräntan  $r > 0$ .



Figur 2: CAP

Problemet är att denna goda egenskap endast finns hos CAP om efterfrågan är strikt linjär. Vogelsang (1988:474) skriver att

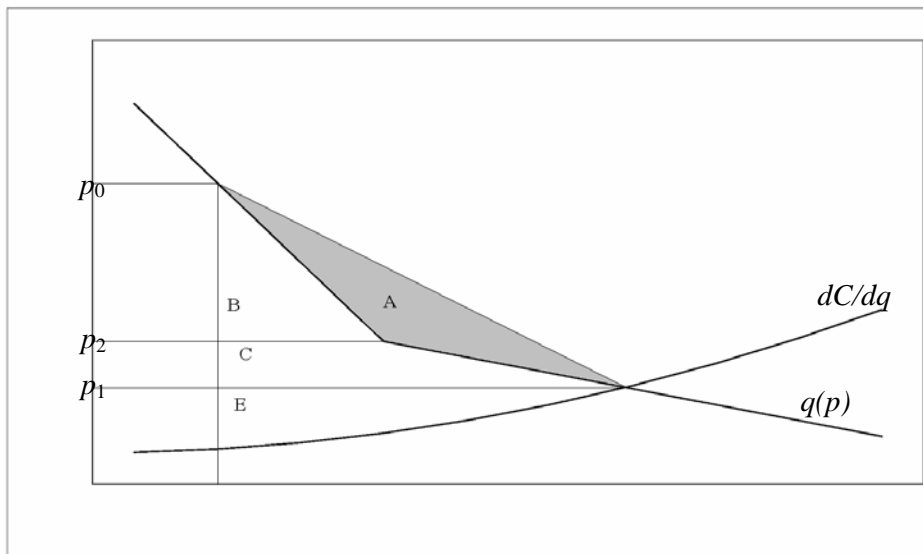
”Under CAP, at sufficiently small discount rates, any curvature of the demand curve in the neighbourhood of marginal-cost prices will induce the firm to engage in strategic pricing behaviour so that the process will never converge.”

Detta kan illustreras med ett enkelt exempel. I figur 3 är efterfrågekurvan styckvis linjär. När monopolisten i första perioden sänker priset från  $p_0$  till  $p_1$  blir vinsten lika med ytorna A, B, C och E. Om monopolisten i period 2 sedan höjer priset till  $p_2$  och efter detta i period 3 tillbaka till  $p_0$  kommer förlusten att motsvaras av ytorna B, C och E. Nettovinsten under perioderna 1-3 är då ytan A, och om diskonteringsräntan  $r$  är låg kan sekvensen upprepas



under perioderna 4-6, 7-9 osv.<sup>2</sup> Det är detta Vogelsang kallar ”strategiskt prissättningsbeteende” – så snart sanna efterfrågan är icke-linjär så leder mekanismen inte till konvergens mot marginalkostnaden.

Vi ska nu titta närmare på hur objektivt verifierbar information från fler perioder än bara de två senaste kan användas för att skapa bättre approximationer av efterfrågan så att subventionen bättre återspeglar den sanna förändringen i konsumentöverskott.



Figur 3: Strategiskt beteende under CAP

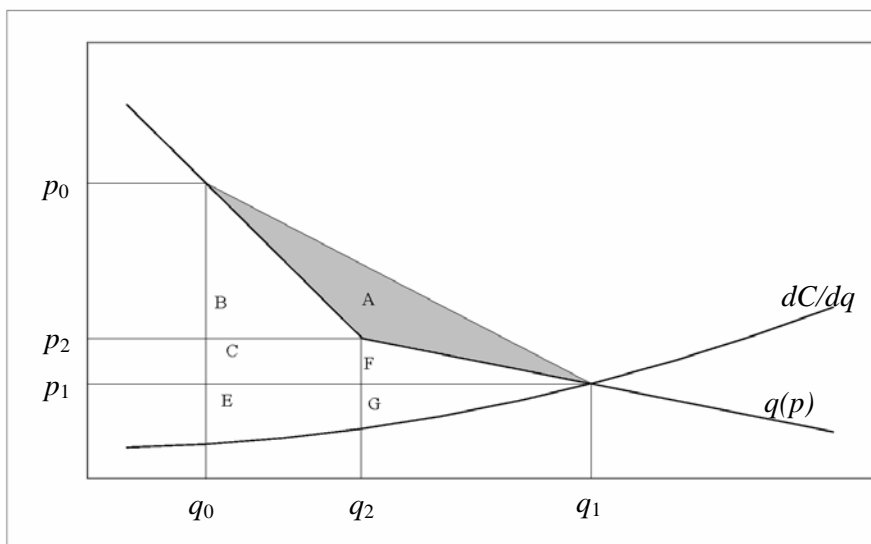
### CAP-R: EN STYCKVIS LINJÄR APPROXIMATION AV ISS

Vi såg i föregående avsnitt att brytpunkter i en annars linjär efterfrågekurva leder till strategiskt prissättningsbeteende under CAP när diskonteringsräntan är låg. Man inser enkelt att problemet baseras på att regleraren i sin approximation av förändringen i konsumentöverskott inte tar hänsyn till dessa brytpunkter. Vad som kanske inte är lika självklart är att incitamentet till strategiskt beteende endast gäller brytpunkter i efterfrågekurvan som monopolisten själv känner till.

Det är naturligtvis rimligt att anta att monopolisten har större kunskap om den sanna efterfrågan än regleraren – utvecklingen av PI och CAP m.fl. icke-bayesiska monopolregleringsmodeller baseras ju just på att reglerarens information om monoopolets villkor är imperfekt – men det är inte rimligt att anta att monopolistens egen kunskap om

<sup>2</sup> Om diskonteringsräntan är tillräckligt hög lönar det sig inte att ändra priset från  $p_1$  till  $p_0$  via  $p_2$  eftersom nuvärdet av förlusterna i de två första perioderna då inte kommer att uppvägas av nuvärdet av vinsten i den tredje perioden när priset sänks till  $p_1$  igen. Höga diskonteringsräntor är alltså en faktor som minskar incitamentet till strategiskt prissättningsbeteende under CAP, *ceteris paribus*. Diskonteringsräntan är därför i sig en faktor som skulle kunna användas som utgångspunkt för vidare modellutveckling på området.

efterfrågan är perfekt. I det enklaste fallet kanske monopolisten känner till att efterfrågan är styckvis linjär som i figur 4, medan regleraren inte känner till det. Under CAP kan monopolisten utnyttja detta för att gå med vinst i det oändliga om diskonteringsräntan är tillräckligt låg. Men varför ska regleraren avstå från att dra nytta av den objektivt verifierbara information monopolisten avslöjar med sitt beteende?



Figur 4: CAP-R

Anta att monopolisten i figur 4 höjer priset från  $p_1$  till  $p_0$  via  $p_2$  för att sedan sänka det till  $p_0$  igen. Som framgick tidigare blir monopolistens vinst under CAP då ytan A. Men premien monopolisten får betala för att få denna vinst är att det avslöjas för regleraren att den sanna efterfrågan passerar punkten  $(q_2, p_2)$ . Ytan A i figur 4 motsvarar alltså inte konsumentöverskott vid priset  $p_1$ , och vid kommande prissänkningar från  $p_0$  till  $p_1$  kan regleraren därför exkludera denna yta från subventionen. Monopolistens vinst i den period då priset sänks till  $p_1$  blir då ytorna B, C, E, F och G. Eftersom det är exakt dessa ytor som utgör den sammantagna förlusten när monopolisten höjer priset till  $p_0$  via  $p_2$  är den prishöjningen meningslös. Tar man dessutom hänsyn till en diskonteringsränta  $r > 0$  så är varje prisförändring från  $p_1$  direkt förlustbringande. När monopolisten väl har satt priset  $p_1$ , vilket i figur 4 ska göras omedelbart om diskonteringsräntan  $r > 0$ , så kommer alla ändringar av priset att leda till förluster.

Denna modell för att bestämma subvention kallar vi för CAP-R, eftersom monopolisten själv "tvingas" avslöja sin privata information om efterfrågan för att kunna vinstmaximera.<sup>3</sup>

Antag att det generellt finns  $n$  tidigare observerade brytpunkter i efterfrågekurvan vid priserna  $\{p_1^*, p_2^*, \dots, p_n^*\}$  mellan  $p_{t-1}$  och  $p_t$ . Till varje observerat pris  $p^*$  finns en korresponderande observerad kvantitet  $q^*$ . Med hjälp av denna information approximeras förändringen av

<sup>3</sup> R står för "Revelation", som betyder "avslöjande" på engelska.

konsumentöverskott till följd av att monopolisten från perioden  $t-1$  till perioden  $t$  ändrar priset från  $p_{t-1}$  till  $p_t$  under CAP-R som

$$(12) \quad \Delta V_t \approx \sum_{i=0}^n [q_i^*(p_i^* - p_{i+1}^*) + 0,5(p_i^* - p_{i+1}^*)(q_{i+1}^* - q_i^*)]$$

där  $p_{t-1} = p_0^*$  och  $p_t = p_{n+1}^*$ . Subventionen beräknas sedan enligt (3) och kommer då att vara baserad på den bästa styckvis linjära approximationen av förändringen i konsumentöverskott mellan perioderna som regleraren kan åstadkomma på basis av den objektivt verifierbara information som finns tillgänglig från alla tidigare regleringsperioder. Denna modell har följande goda egenskaper:

Om alla brytpunkter ligger på en linje så kommer CAP-R att sammanfalla med CAP och ISS. Varje brytpunkt i den styckvis linjära efterfrågekurvan kan bara utnyttjas högst en gång. Värdet av varje eventuell återstående brytpunkt som monopolisten har privat information om minskar allteftersom monopolisten utnyttjar en brytpunkt som tidigare var okänd för regleraren.

Processen leder till att priset konvergerar mot marginalkostnad för varje diskonteringsränta  $r \geq 0$ .

Det första påståendet är trivialt, eftersom en linjär approximation av ett linjärt samband per definition är perfekt.

Det andra påståendet är också trivialt. Regleraren får kunskap om brytpunkten  $i$  och med att monopolisten exploaterar sin privata information om den. Förutsatt att diskonteringsräntan  $r$  inte är hög ger denna exploatering monopolisten en vinst vid prissänkning om brytpunkten ligger under den tidigare kända styckvis linjära approximationen av efterfrågan, och tvärtom vid prishöjning. Men vid alla framtida beräkningar av förändringar i konsumentöverskott kommer brytpunkten att vara känd av regleraren och därmed ligga på den approximerade efterfrågekurvan, vilket innebär att ingen extra vinst till följd av avvikelser mellan approximerad efterfrågan och sann efterfrågan kan genereras genom att sätta det aktuella priset igen.

Även det tredje påståendet är trivialt. För varje ny brytpunkt som blir offentlig så kommer den styckvis linjära skattningen att bli en allt bättre approximation av sanna efterfrågan. När hela den sanna efterfrågan är känd så kommer CAP-R att sammanfalla med ISS.

Det fjärde påståendet följer i stort av de båda föregående. Om efterfrågan är konvex mot origo kommer konvergensen till marginalkostnad att vara omedelbar för varje diskonteringsränta  $r \geq 0$ . Genom omedelbar prissänkning till marginalkostnad i ett enda steg utnyttjar monopolisten avvikelserna mellan faktisk efterfrågan och linjär approximation maximalt, och därefter kan inga nya prissänkningar göras som är vinstbringande. Om efterfrågan å andra sidan är konkav mot origo kommer subventionen att understiga faktisk förändring i konsumentöverskott för varje brytpunkt i efterfrågan som monopolisten ”hoppas över” i sina prissänkningar. Vid diskonteringsräntan  $r = 0$  kommer denne därför att sänka priset i så små steg som möjligt för att få ut den maximala sammanlagda subventionen över tiden. För diskonteringsräntan  $r > 0$  kommer konvergensen emellertid att gå snabbare, eftersom nuvärdet av många små framtida subventioner urholkas över tiden. Ju större diskonteringsräntan är i relation till efterfrågans konkavitet, desto större steg kommer

monopolisten att vilja sänka priset  $i$ , och desto snabbare sker då konvergensen mot marginalkostnad.

## JÄMFÖRELSE MED ANDRA MEKANISMER FÖR MONOPOLREGLERING

CAP-R, som föreslås här, är en vidareutveckling av CAP som, beroende på den sanna efterfrågans karakteristiska, reducerar eller eliminerar det incitament till strategiskt prissättningsbeteende som finns i CAP genom att tillvarata objektivt verifierbar information om den sanna efterfrågan. Jämfört med PI är den stora fördelen att mekanismen inte riskerar att leda till bankrott för monopolisten när denne tvingas höja priset efter att ha satt priset ”för lågt” i några period.

Frågan är nu hur CAP-R förhåller sig till andra typer av mekanismer för monopolreglering som baseras på objektivt verifierbar information och som leder till att prissättningen konvergerar mot marginalkostnad. Vogelsang (1991) föreslår en modell, här kallad TPM (Two-part Pricing Mechanism), som innebär att monopolisten i perioden  $t$  sätter en tvådelad tariff där den fasta delen,  $F_t$ , är den avgift var och en av de  $N$  kunderna får betala för rätten att få köpa valfritt antal av produkten till styckpriset  $p_t$ . Monopolisten väljer själv  $F_t$  och  $p_t$  i varje period  $t$  under det att villkoret

$$(13) \quad F_t = \frac{-(p_{t-1}q_{t-1} - C_{t-1}) - (p_{t-1} - p_t)q_{t-1}}{N} = \frac{C_{t-1} - p_t q_{t-1}}{N}$$

måste gälla. Ekvation (13) säger att företaget i period  $t$  måste återbetala sina vinster från period  $t-1$  till kunderna i form av antingen en ”utdelning” ( $F_t$ ) eller i form av en prissänkning ( $p_{t-1} - p_t$ ). Om monopolet går med förlust i period  $t-1$  kan förlusten analogt täckas i period  $t$  med en prisökning eller via den fasta tariffkomponenten. I varje period  $t$  får monopolet dessutom behålla ökningen av (eller återbetala minskningen av) konsumentöverskott, approximerad på samma sätt som i PI-modellen, som prissättningen leder till jämfört med perioden  $t-1$ . Vogelsang (1991:19ff) visar att prissättningen under TPM precis som i PI-modellen teoretiskt leder till konvergens mot marginalkostnad. Skillnaden jämfört med PI är att samhälleliga subventioner inte behövs, eftersom denna komponent i TPM ”härmas” av den fasta tariffkomponenten.

Sibley (1989) föreslog en version av ISS, kallad ISS-R, där monopolisten för att kunna vinstmaximera ”tvingas” avslöja sin privata information om efterfrågan. Kundernas efterfrågan antogs vara homogen. Idén var att monopolisten i perioden  $t$  får föreslå vilken tvådelad tariff ( $F_t, p_t$ ) som helst, men att kunderna alltid har rätt att istället välja föregående periods styckpris  $p_{t-1}$  varvid de i så fall dessutom får dela på monopolistens vinst  $F_{t-1} + p_{t-1}q_{t-1} - C_{t-1}$  från den perioden. Detta leder till att monopolisten får incitament att i varje period föreslå den nya tariffen så att styckpriset  $p_t$  blir lika med marginalkostnaden och den fasta delen  $F_t$  så pass låg att konsumenterna inte hellre väljer tariffen från perioden innan.

Så varför är då CAP-R en intressant mekanism för reglering av monopol när TPM och ISS-R finns? Jämfört med ISS-R finns två uppenbara nackdelar med CAP-R. För det första är

konvergensen av priset till marginalkostnad omedelbar i ISS-R, medan denna egenskap endast finns hos CAP-R om efterfrågan är linjär eller konvex. Är efterfrågan konkav tar konvergensen under CAP-R ett antal perioder, beroende på relationen mellan graden av konkavitet och monopolets diskonteringsränta. För det andra kräver CAP-R, till skillnad från ISS-R, samhälleliga subventioner.

Den andra nackdelen kan emellertid enkelt elimineras genom att ”härma” den samhälleliga subventionen i CAP-R med en fast avgift enligt samma princip som i TPM jämfört med PI. Det skulle i så fall innebära att monopolisten i perioden  $t$  får sätta valfri tvådelad tariff  $(F_t, p_t)$  givet att villkoret

$$(14) \quad F_t = \frac{-\left(p_{t-1}q_{t-1} - C_{t-1} - \sum_{i=0}^n [q_i^*(p_i^* - p_{i+1}^*) + 0,5(p_i^* - p_{i+1}^*)(q_{i+1}^* - q_i^*)]\right)}{N}$$

där  $p_{t-1} = p_0^*$  och  $p_t = p_{n+1}^*$ , måste upprätthållas.

ISS-R baseras i sin grundform å andra sidan på det starkt restriktiva antagandet att alla konsumenters efterfrågan är homogen. I praktiken innebär detta att det endast får finnas en enda konsument eller att alla konsumenter är individer med helt identiska preferenser. Jämfört med ISS-R är CAP-R en betydligt mer realistisk modell i detta sammanhang eftersom fullständig heterogenitet bland konsumenterna är tillåten.

CAP-R har därför ett större släktskap med TPM. Den enda uppenbara fördelen med TPM i förhållande till CAP-R är dock att samhälleliga subventioner inte behövs, men som framgick av ekvation (14) kan denna aspekt enkelt elimineras. Nackdelen med TPM i förhållande till CAP-R är framför allt att subventionen i TPM beräknas på basis av samma approximation som i PI, vilket innebär att risken för bankrott finns kvar. Detta problem finns inte för CAP-R.

Avslutningsvis kan fördelen med ISS-R och TPM – att de inte kräver samhälleliga klumpsummesubventioner – också vara en nackdel i praktiken. Modellerna baseras på tvådelade tariffer, vilket i praktiken är svårare för konsumenter att hantera. Experimentella studier (t.ex. Lantz, 2000) visar att respondenter tenderar att föredra ett enkelt styckpris framför en tvådelad prisstruktur och att de till och med kan vara beredda att ge upp en del av sitt konsumentöverskott för att få detta. Under CAP-R möter konsumenterna ett enkelt linjärt pris, vilket gör att detta potentiella problem inte finns.

## SYNTES

Vogelsang (2002:12) skriver i sin återblick på den 20-åriga utvecklingen av incitamentsreglerings-området att approximationer baserade på objektiva verifierbara informationer av det slag som har diskuterats här kan förbättra utfallet av reglering och snabba upp konvergensen av ett monopols prissättning mot marginalkostnad jämfört med enkla pristak. Han exemplifierar med just CAP såsom en lovande modell i detta avseende, men betonar också att dess nackdel är potentialen för strategiskt prissättningsbeteende.

I denna rapport har vi sett att det är möjligt att eliminera denna nackdel genom att ta hänsyn till alla observerade priser och kvantiteter från tidigare perioder. På så sätt kan regleraren exkludera de delar som under CAP hade approximerats som konsumentöverskott när endast de två senaste periodernas observerade information används. Genom att ta tillvara på den information om sanna efterfrågan som kan observeras objektivt kan regleraren approximera efterfrågan styckvis linjärt, vilket leder till en närmare approximation av den sanna förändringen i konsumentöverskott mellan två perioder som monopolistens prissättning leder till. Eftersom det är monopolistens egna prissättningsbeslut som avslöjar informationen för regleraren kallar vi denna modell för CAP-R. Den enda principiella skillnaden jämfört med CAP är att möjligheten till strategiskt prissättningsbeteende har avlägsnats. I övrigt är modellerna identiska vad gäller antaganden och incitament.

Eftersom CAP-R ur konsumenternas perspektiv är betydligt enklare än andra monopolregleringsmodeller som också leder till konvergens av pris mot marginalkostnad så kan CAP-R antas vara en lovande modell för praktisk reglering av monopol. Vidare analys av modellen under instabila förhållanden och experimentella tester av modellen är dock exempel på fortsatt forskning som krävs för att skapa större förståelse för dess styregenskaper.

## REFERENSER OCH ANNAN LITTERATUR

- Armstrong, M. & Sappington, D. (2005), "Recent Developments in the Theory of Regulation", i Armstrong, M. & Porter, R. H. (2005), "Handbook of Industrial Organization, Volume 3", North-Holland.
- Cox, J. C. & Isaac, R. M. (1987), "Mechanisms for Incentive Regulation: Theory and Experiment", RAND Journal of Economics, 18, s. 348-359.
- Finsinger, J. & Vogelsang, I. (1985), Strategic Management Behaviour under Reward Structures in a Planned Economy, Quarterly Journal of Economics, 100, s. 263-270.
- Lantz, B. (2000), Internprissättning med effektiva incitament, BAS, Göteborg.
- Loeb, M. & Magat, W. A. (1979), A Decentralized Method for Utility Regulation, Journal of Law and Economics, 22, s. 399-404.
- Sappington, D. & Sibley, D. (1988), Regulating without Cost Information, International Economic Review, 29:2, s. 297-306.
- Sibley, D. (1989), Asymmetric Information, Incentives and Price-cap Regulation, RAND Journal of Economics, 20, s. 392-404.
- Vogelsang, I. (1988), A Little Paradox in the Design of Regulatory Mechanisms, International Economic Review, 29:3, s. 467-476.
- Vogelsang, I. (1991), "A Non-Bayesian Incentive Mechanism Using Two-Part Tariffs", i Einhorn, M. A. (ed) (1991), Price Caps and Incentive Regulation in Telecommunications, Kluwer, Boston.
- Vogelsang, I. (2002), "Incentive Regulation and Competition in Public Utility Markets: A 20-Year Perspective", Journal of Regulatory Economics, 22:1, s. 5-27.