



PÄR HOLMBERG

Konkurrensen och prisbildningen på grossistmarknaden för el¹

Under den gångna vintern har elpriserna på den nordiska elmarknaden nått rekordnivåer och debatten om konkurrensen på elmarknaden har varit intensiv. Den här temaartikeln beskriver först hur grossistmarknaden, där elproducenterna säljer sin el till återförsäljarna och större elkonsumenter, fungerar. Därefter går jag igenom elproducenternas möjligheter att utöva marknadsmakt. Avslutningsvis diskuteras hur dagens regelverk, som ska säkerställa en välfungerande grossistmarknad i Norden, är uppbyggt och hur det kan förbättras.

På den nordiska grossistmarknaden säljer producenterna sin el till återförsäljare och större elkonsumenter, t.ex. den elintensiva industrin. Det sker i dag på två olika auktionsmarknader. På *reglerkraftsmarknaden* sker handel under själva leveransperioden, vilken är en timme lång i Norden. Denna auktionsmarknad är därför endast öppen för ändringar i produktion och konsumtion som kan verkställas snabbt, inom 10 minuter. I Norden är det nästan bara vattenkraftsproduktionen som uppfyller det kriteriet. Reglerkraftsmarknaden är alltså en *spotmarknad* för omedelbar leverans. Den huvudsakliga handeln sker dock på den andra marknaden, den s.k. *dagen-före-marknaden*, vilket kan betraktas som en spotmarknad för den trögrörliga produktionen och konsumtionen, dvs. som inte kan ändras inom 10 minuter. Elpriset på denna marknad används även för att bestämma värdet av termins- och optionskontrakt vid kontraktens slutdag.

Auktionerna på reglerkraftsmarknaden och dagen-före-marknaden fungerar på ungefär samma sätt. Varje elproducent anger för varje leveransperiod en utbudskurva som visar hur mycket producenten är villig att producera till olika priser. Auktionsförrättaren lägger därefter samman alla köp- och

säljbud till en total efterfråge- respektive utbudskurva för hela marknaden. Marknadspriset under leveransperioden sätts där utbud möter efterfrågan. Auktionsförrättaren accepterar alla köpbud över marknadspriset och alla säljbud under marknadspriset. Vanligen används marginalprissättning på elmarknaden. Det innebär att marknadspriset, dvs. säljarnas högsta accepterade bud eller köparnas lägsta accepterade bud, sätter priset för hela marknaden.

Marknadsmakt på grossistmarknaden för el

Forskningen visar att elproducenterna ibland har mycket stora möjligheter att utöva marknadsmakt eftersom efterfrågan på el oftast är mycket prisokänslig. För att utvärdera hur aktörernas budgivning påverkas av marknadsregler och konkurrens på grossistmarknaden använder man sig vanligen av en spelteoretisk Nash-jämvikt. En sådan strategisk jämvikt uppstår när varje aktör väljer en optimal strategi givet konkurrenternas val. I en elmarknadsauktion består en elproducents optimala strategi i att välja en utbudskurva som maximerar vinsten, givet efterfrågekurvan och konkurrenternas valda utbudskurvor. Den strategiska utbudsfunktionsjämvikten utvecklades av Klemperer och

1) Artikeln baseras på "The Supply Function Equilibrium and Its Policy Implications for Wholesale Electricity Auctions", IFN Working Paper nr 812, författat av Pär Holmberg och David Newbery.

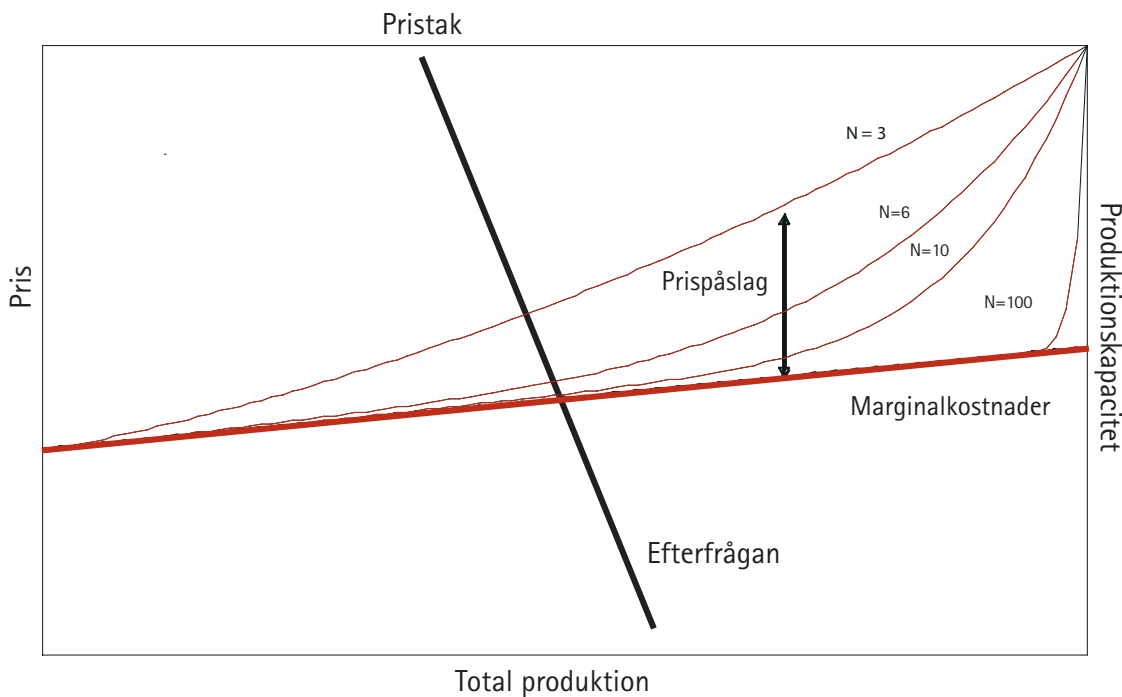
Meyer (1989) samt av Green och Newbery (1992).

Figur 1 visar jämvikter av utbudsfunktioner för en marknad där produktionskapaciteten delats upp mellan ett antal identiska företag. Som illustreras i figuren ökar vanligen skillnaden mellan pris och marginalkostnad, dvs. prispåslaget, med produktionsvolymen. Det beror på att elproducenternas marknadsmakt ökar ju närmare maxkapaciteten deras produktionsnivå befinner sig. När produktionen är lika stor som maxkapaciteten måste konsumenterna köpa all produktion av alla producenter. Varje producent får därmed mycket stor marknadsmakt oberoende av antalet konkurrenter, eftersom ingen konkurrent har kapacitet att leverera mer om någon köpare skulle vilja byta leverantör. Empiriska analyser visar att större elproducenters budgivning i USA:s delstat Texas (Sioshansi och Oren, 2007; Hortacsu och Puller, 2008) och på Australiens elmarknad (Wolak, 2003a) är konsistenta med antagandet att utbudskurvorna väljs i syfte att maximera den egna vinsten, givet efterfrågekurvan och konkurrenternas utbudskurvor.

Det framgår av Figur 1 att svagare konkurrens leder till högre prispåslag och lägre konsumtion. Prispåslagen resulterar även i en samhällsekonomisk förlust, eftersom det finns konsumenter som pga. ett högt pris väljer att inte köpa el även om de värderar den högre än vad det på marginalen kostar att producera el. Vidare uppstår också samhällsekonomiska förluster om producenterna har olika stora prispåslag, eftersom det då uppstår situationer där produktion med låga rörliga kostnader men stora prispåslag undanträngs av produktion med höga rörliga kostnader men med låga prispåslag, vilket ger en ineffektiv produktion.

Holmberg och Newbery (2009) använder sig av den ovan beskrivna strategiska jämvikten och visar att på de flesta elmarknader behövs i teorin 5–10 identiska företag eller motsvarande för att hålla de samhällsekonomiska förlusterna under en procent av producenternas vinst². Utöver samhällsekonomiska förluster så leder prispåslag till högre vinster för elproducenterna på elkonsumenternas bekostnad, vilket kan

Figur 1. Elproducenternas strategiska budgivning på elmarknaden som funktion av produktion och antalet producenter (N).



2) Resultatet gäller oberoende av efterfrågans elasticitet i en enkel modell med konstanta marginalkostnader. Resultatet verifieras även av ett par numeriska simuleringar med verkliga marginalkostnader.

vara en önskad fördelningseffekt. Denna omfördelning är större ju mindre priskänslig efterfrågan är.

Således visar forskningen att elproducenterna ibland har mycket stora möjligheter att utöva marknadsmakt eftersom efterfrågan är mycket prisokänslig. Vilka medel kan då användas för att säkerställa en välfungerande grossistmarknad? Nedan kommer jag att gå igenom en rad medel som används eller föreslås användas och som har utvärderats i forskningen.

Terminskontrakt förbättrar konkurrensen

Både empirisk och teoretisk forskning visar att konkurrensen på elmarknaden intensifieras, och välfärdsförlusterna minskas, ju högre andel av elproduktionen som säljs i förväg, t.ex. på terminsmarknaden. Anledningen är att en elproducent har svaga incitament att höja spotpriset om huvuddelen av produktionen redan sålts till ett pris som parterna kommit överens om i förväg. Men om terminsförsäljning minskar en producents marknadsmakt kan man fråga sig vilka incitament en elproducent har att sälja sin produktion i förväg.

Holmberg (2008) visar med hjälp av den strategiska budgivningsjämvikten att det finns omständigheter, exempelvis ett lågt pristak samt konvexa rörliga kostnader,³ när en producent kan öka den egna vinsten på konkurrenternas bekostnad genom att sälja sin produktion på terminsmarknaden. Dessutom kan en riskavers producent säkra en del av sin vinst genom att sälja på terminsmarknaden.

Politiskt reglerat pristak riskerar att hämma investeringar

Ett problem med elmarknaden är att konsumenterna inte har skäl att vara priskänsliga vid tillfälliga pristoppar. I de flesta hushåll läses nämligen elmätarna bara av månadsvis, så det noteras inte om konsumenten minskar sin produktion just när elpriset är tillfälligt högt. Detta förstärks av att en stor del av hushållens el köps till ett förutbestämt fast pris och hushållen har ingen möjlighet att sälja el vidare till någon annan om elpriset skulle bli högt, så många hushåll påverkas inte av elpriset på spotmarknaden. Dessutom har de flesta hushåll inte heller möjlighet att tillfälligt ändra sin konsumtion med hänsyn till ett tillfälligt högt elpris under de tider när familjemedlemmarna inte är hemma. Den onaturligt låga priskänsligheten som inte speglar konsumenternas verkliga preferenser och priskänslighet leder till en ineffektiv resursfördelning i samhället.

För att minska välfärdsförlusten har de flesta elmarknader ett pristak på reglerkraftsmarknaden och elkonsumenterna ransoneras när priset når denna nivå. Idealt ska pristaket svara mot en genomsnittlig konsuments värdering av den marginella konsumtionen (VOLL). VOLL är svår att uppskatta, och estimat av detta värde på världens elmarknader ligger i det breda intervallet €800/MWh–70 000/MWh (Stoft, 2002). På den nordiska reglerkraftsmarknaden är pristaket satt till €5 000/MWh. Teoretiskt kan man visa att på en elmarknad med perfekt konkurrens leder ett pristak vid VOLL till samhällsekonomiskt optimala investeringar (Stoft, 2002). Det krävs dock att pristaket är långsiktigt trovärdigt för att samhällsekonomiskt optimala investeringar ska uppnås.

För politiker kan det vara frestande att sänka pristaket när elbrist uppstår för att hålla nere elpriset, och den åtgärden har även diskuterats i Sverige under vinterns rekordhög priser. Förväntningar om framtida sänkningar av pristak leder dock till underinvesteringar hos producenterna och därmed till en ökad risk för elbrist i framtiden. En tänkbar lösning för att undvika att pristak styrs eller misstänks styras av kortsiktigt politiskt tänkande, är att det bestäms av en politiskt oberoende elmarknadsreglerare. Ett liknande förfarande används redan för att öka förtroendet för centralbankernas räntesättning. I framtiden kommer många hushålls konsumtion antagligen att styras automatiskt med hänsyn till elpriset och då kan pristaket helt avskaffas om timvis avläsning införs.

Offentliggörande av budkurvorna underlättar utvärdering av konkurrensen

Till skillnad från den nordiska elmarknaden offentliggörs aktörernas individuella budkurvor i auktionerna för många andra marknader. Det görs t.ex. i Australien, Nya Zeeland, Storbritannien och delstaten Texas (USA). Ett sådant offentliggörande gör det mycket lättare att övervaka konkurrensen, då de potentiella prispåslagen enkelt kan beräknas utifrån teorin om vinstmaximerande budgivning (Wolak, 2003b). En sådan publicering är särskilt önskvärd för elmarknader med stor andel vattenkraft, som här i Norden, där det kan vara särskilt svårt för en utomstående granskare att avgöra vilket pris som skulle råda under perfekt konkurrens. Vattnet är en resurs som kan lagras tills de tillfällena när det behövs som mest, dvs. när konsumtionen är hög, produktionskostnaderna för övrig produktion är

3) Detta innebär att de rörliga produktionskostnaderna ökar oproportionerligt snabbt med produktionen, vilket är fallet på de flesta elmarknader inklusive den nordiska. Baskraften har en låg rörlig kostnad medan den rörliga kostnaden för toppkraften ökar snabbt när man närmar sig kapacitetstaket.

höga på marginalen och elpriset är högt.

Vattenkraftsproduktionen styrs därför av alternativkostnaden, som ges av förväntade elpriser i framtiden samt osäkerheten i prognosen. Den typen av prognoser är dock mycket avancerade och svåra att genomföra för en utomstående granskare, särskilt som alternativkostnaden även påverkas av elproducenternas riskpreferenser.

Det är välkänt från andra områden att prisinformation kan underlätta både direkt kartellisering och mer indirekta former av prissamarbete. För att undvika att offentliggörandet av budkurvorna underlättar prissamverkan mellan elproducenter, kan man välja att fördröja publiceringen och eventuellt endast offentliggöra relevanta delar av budkurvorna.

Diskriminerande prissättning leder inte nödvändigtvis till lägre elpriser

Som nämnts ovan används vanligen marginalprissättning på elmarknaden, där det högsta säljbudet från elproducenterna som har accepterats av auktionsförrättaren sätter priset för hela marknaden. Men 2001 bytte Storbritannien till "betalning enligt bud"-prissättning, där varje accepterat bud betalas enligt begärt pris. I Italien har ett liknande byte beslutats av parlamentet. Sådan prissättning används även på de flesta av världens räntepappersauktioner. Deras utformning har mycket gemensamt med auktionerna på elmarknaden och den ovan beskrivna strategiska jämvikten har därför även tillämpats på räntepappersauktioner.

Diskriminerande prissättning används också på många europeiska elmarknader, inklusive den nordiska, i den korrigerande handel (mothandel) som sker efter det att reglerkraftsauktionen stängts och som bl.a. syftar till att undvika lokal överbelastning av transmissionsledningar inom ett prisområde. Inom Norden har både den rödgröna oppositionen och den finska teknologiindustrin (den finska motsvarigheten till teknikföretagen) fört fram andra förslag om diskriminerande prissättning där vattenkraftsel och kärnkraftsel, som har låga marginalkostnader, ska få mindre betalt än övrig produktion.

Det kan tyckas självklart att elpriset blir lägre med diskriminerande prissättning, där lägre säljbud får mindre betalt. Det är dock inte säkert, för åtminstone i teorin finns det skäl att tro att diskriminerande prissättning medför att det blir lönsamt för producenterna att höja sina bud. Konsumentpriserna påverkas

därför inte av en ändrad prissättningsmetod vare sig vid perfekt konkurrens eller vid monopol (Holmberg, 2009). De kan dock bli lägre med diskriminerande prissättning vid oligopol (Fabra et al., 2006; Holmberg, 2009).

I Pöyry (2009) görs en utvärdering av de finska teknikföretagens förslag till en ny elmarknadsdesign. Pöyry menar att det nordiska elpriset skulle minska med 37-52 % om förslaget genomfördes. De tar dock inte hänsyn till att vinstmaximerande elproducenter antagligen kommer att höja sina bud i det nya systemet. Det finns inget entydigt empiriskt stöd för att diskriminerande prissättning skulle leda till lägre elpriser. Priset påverkades knappast vid byte från diskriminerande till marginalprissättning i USA:s räntepappersauktion (Ausubel och Cramton, 2002). I Storbritannien minskade elpriset visserligen efter bytet från marginal- till betalning-enligt-bud-prissättning, men Evans och Green (2005) visar att denna minskning berodde på de ändringar i ägarstrukturen som genomfördes vid samma tidpunkt.

Vid imperfekt konkurrens och diskriminerande prissättning finns det även stor risk att budgivningen får slumpmässiga inslag (Anderson m.fl., 2009). Anledningen är att alla vill sälja sin produktion i närheten av det högsta accepterade säljbudet, och utbudskurvorna blir därför mycket priskänsliga vid diskriminerande prissättning. Detta gör att producenterna får större incitament att lägga sin budkurva precis under konkurrenternas bud. Men alla kan inte bjuda under varandra samtidigt, så i teorin uppstår ofta en s.k. blandad strategisk jämvikt med slumpmässiga strategier, ungefär som i fingerleken "sten, sax eller påse". Det ökar osäkerheten på marknaden, särskilt för elproducenterna. Ibland får en producent sälja mycket och ibland lite vid samma efterfrågenivå, vilket leder till ineffektiviteter i produktionen. Diskriminerande prissättning gör även att det blir svårare för elproducenterna att beräkna optimala budkurvor, vilket slår hårdast mot mindre elproducenter.

Slutsatser

Elproducenterna har mycket stora möjligheter att utöva marknadsmakt på grossistmarknaden när efterfrågan närmar sig kapacitetstaket och priset kan då nå ända upp till pristaket. Ett tillfälligt högt elpris innebär dock inte att elmarknaden inte fungerar. Vid effektbrist är det t.o.m. nödvändigt att priset sätts till pristaket för att elproducenterna ska få täckning för sina investeringar i reservkraftverk. Om pristaket sänks, minskar

reservkraften på sikt och risken för elbrist ökar. Det viktiga är att konkurrensen fungerar bra i normala fall, och att prispåslagen är små i genomsnitt.

Hur kan elmarknadens funktion förbättras? I Norden har olika varianter av diskriminerande prissättning diskuterats. Men det komplicerar budgivningen och det finns inga entydiga vetenskapliga belägg för att det skulle leda till lägre elpriser jämfört med marginalprissättning.

Det är dock vetenskapligt säkerställt att konkurrensen på grossistmarknaden kan förbättras drastiskt om elproducenterna skulle sälja huvuddelen av sin produktion i förväg via kontrakt eller terminer. Anledningen är att deras incitament att höja elpriset på dagen-före-marknaden och reglerkraftsmarknaden då minskar. Men för att möjliggöra en bättre övervakning av konkurrensen på den nordiska elmarknaden bör aktörernas individuella budkurvor offentliggöras, vilket är fallet på flera andra elmarknader. För att minska risken för att offentliggörandet underlättar prissamverkan kan offentliggörandet t.ex. fördröjas.

Referenser

- Anderson, Edward J., Pär Holmberg och Andrew B. Philpott (2009), "Mixed Strategies in Discriminatory Divisible-good Auctions". IFN Working Paper 814, Stockholm.
- Ausubel, Lawrence och Peter Cramton (2002), "Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions". Working Paper 96-07, Department of Economics, University of Maryland.
- Evans, Joanne och Richard Green (2005), "Why Did British Electricity Prices Fall after 1998?". Working Paper, Birmingham University, Storbritannien.
- Fabra, Natalia, Nils-Henrik M. von der Fehr och David Harbord (2006), "Designing Electricity Auctions". *RAND Journal of Economics* 37(1), 23-46.
- Green, Richard och David Newbery (1992), "Competition in the British Electricity Spot Market". *Journal of Political Economy* 100(5), 929-53.
- Holmberg, Pär (2008), "Game-theoretical, Strategic Forward Contracting in the Electricity Market". IFN Working Paper 756, Stockholm.
- Holmberg, Pär (2009), "Supply Function Equilibria of Pay-as-Bid Auctions". *Journal of Regulatory Economics* 36(2), 154-177.
- Holmberg, Pär och David Newbery (2009), "The Supply Function Equilibrium and Its Policy Implications for Wholesale Electricity Auctions". IFN Working Paper 812, Stockholm.
- Hortaçsu, Ali, och Steven L. Puller (2008), "Understanding Strategic Bidding in Multi-Unit Auctions: A Case Study of the Texas Electricity Spot Market". *Rand Journal of Economics* 39(1), 86-114.
- Klemperer, Paul D. och Margaret A. Meyer, (1989). "Supply Function Equilibria in Oligopoly under Uncertainty". *Econometrica* 57(6), 1243-1277.

- Pöyry Energy Oy (2009), "Federation of Finnish Technology Industries: New Design for the Electricity Market", Report 60K30037.01. Q320-001, Helsingfors.
- Sioshansi, Ramteen, och Shmuel Oren (2007), "How Good are Supply Function Equilibrium Models: An Empirical Analysis of the ERCOT Balancing Market". *Journal of Regulatory Economics* 31(1), 1-35.
- Stoft, Steven (2002), *Power System Economics: Designing Markets for Electricity*. New York: Wiley-IEEE Press.
- Wolak, Frank A. (2003a), "Identification and Estimation of Cost Functions Using Observed Bid Data: An Application to Electricity Markets". *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, Eighth World Congress, M. Dewatripont, L. Hansen och S. Turnovsky (red.), vol. 2, 115-149. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wolak, Frank A. (2003b), "Measuring Unilateral Market Power in Wholesale Electricity Markets: The California Market 1998-2000". *American Economic Review* 93(2), 425-430.