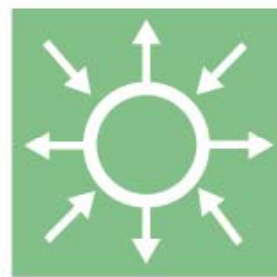




Ekonomi, priselasticitet

Kunskapssammanställning inom ELAN-programmet

Elforsk rapport 06:60



Kaj Forsberg

September 2006

ELFORSK

Ekonomi, priselasticitet

Kunskapssammanställning inom ELAN-
programmet

Elforsk rapport 06:60

Förord

ELAN är ett forskningsprogram som verkar inom beteenderelaterade energifrågor. Målet är att öka den strategiska kunskapen om samspelet mellan människors beteende/värderingar och energianvändning. Mer information om ELAN finns på www.elanprogram.nu. Programmet finansieras av:

- Energimyndigheten
- E.ON Sverige AB
- Vattenfall AB
- Fortum
- Göteborg Energi AB
- Skellefteå Kraft AB
- Öresundskraft AB
- Jämtkraft AB
- Umeå Energi AB
- Borlänge Energi AB
- Varberg Energi AB

Denna kunskapssammanställning ingår i det förarbete som genomförts för att definiera intressanta forskningsfrågeställningar inför den tredje etappen av ELAN-programmet.

Sammanfattning

Medan elmarknaden i Sverige och Norden fortfarande var reglerad var intresset för kunskap om hur priserna påverkar förbrukningen begränsat. Idag är situationen en annan och många frågar sig vad som kommer att hända om dagens högre elpriser består. Frågan har också fått förnyad aktualitet inför möjligheterna som följer av införandet av en mer avancerad mätteknologi (s k AMM-teknik) och i diskussionerna kring hur den kortsiktiga balanseringen av systemet kan tas om hand vid tidpunkter då effektbalansen är särskilt ansträngd.

I föreliggande rapport görs en övergripande sammanfattning av en del av den forskning, både svensk och nordisk, gällande elförbrukningens priselasticitet som har genomförts under senare år.

Tidiga försök och mätningar av elasticiteten gav olika uppskattningar av styrkan på sambandet, vilket har tagits som en indikation på att det finns flera faktorer som spelar in i den elasticitet som har uppmätts.

Den utveckling som kan skönjas inom forskningen på detta område är således att det initiala intresset för att fastställa elasticiteten som ett mått på sambandet mellan pris och förbrukning har ersatts av en mer komplex analys, där man i stället studerar olika modeller för att stimulera och ta tillvara den priskänslighet som har kunnat fastställas bland användarna.

Kunskaperna som har vunnits är dock fragmentariska och sambanden har ännu inte etablerats som sanningar. Därför återstår arbete för att klarlägga vilka faktorer, utöver priset, som kan göra att kunderna aktivt reagerar på prissignaler.

De förslag till vidare studier som skissas i rapporten handlar därför primärt om att gå vidare i att ta reda på hur olika kundgrupper reagerar på prisförändringar och på olika typer av tariffer – givet olika förutsättningar. Nästa steg som också bör ingå i forskningsprogrammet är att visa hur denna kunskap kan användas i olika tillämpningar, t ex vid utformningen av nättariffer, elhandelskontrakt och affärsmodeller där man tar tillvara möjligheterna i AMM-teknik. Det är också önskvärt att fördjupa kunskapen kring hur kundens prisförväntningar formar beslut och konsumtionsmönster och hur information kring framtida priser tas emot av kunden.

Summary

While the electricity market in Sweden and in the Nordic countries was still regulated, the interest shown for knowledge of price elasticity was limited. Today, we have quite another situation and many people wonder what will happen if current price levels remain. The question of price elasticity has attracted renewed attention because of the possibilities that an introduction of advanced metering systems might bring and also in discussions regarding how to balance the system in the short term in times of severe peak load capacity problems.

In this report, a summary is presented of some of the research that has been performed, in Sweden and in other Nordic countries, concerning the price elasticity of electricity consumption.

Early tests and calculations of price elasticity gave varying estimates of the strength in connection between price and consumption. This has been interpreted as an indication that there are several factors influencing the elasticity that has been measured.

The research in this area has developed over time, which has led to the initial interest in finding a reasonable estimate for elasticity being replaced with a more complex analysis, where different models to stimulate and take advantage of price elasticity are studied.

The pieces of knowledge that have been accumulated until today are still far from complete, though, and they have yet to be established as truth. Thus, some work remains to be done in order to clarify which factors, besides price, make customers ready to react actively to price signals.

Because of this, the suggestions for further research that are presented in this report, are primarily targeted at building a better knowledge in how different groups of customers react to price changes and to different kinds of tariffs – given the circumstances that they have. The next step, which should also be included in the research program, is to show how this knowledge can be applied in, for instance, the design of distribution tariffs, power contracts and business models for taking advantage of the potential opportunities in using AMM-technology. It is also desirable to build a deeper knowledge of the way customer's price expectations shape decisions and patterns of consumption and how information regarding price is received by the customer.

Innehåll

1	Bakgrund	1
1.1	Begreppet priselasticitet är inget mått på elkunders vilja och förmåga att reagera på prissignaler.....	1
2	Vem behöver känna till hur priset påverkar kundernas elanvändning?	2
3	Forskningsläget idag	4
3.1	Försök att skatta priselasticitet.....	4
3.2	Studier kopplade till effektfrågan.....	5
3.3	Utformning av tariffer.....	6
4	Förslag till vidare studier	8
4.1	Konsekvenser av tariffkonstruktioner och prisutveckling.....	8
4.2	Vilka kundgrupper.....	9
4.3	Förväntningar och information.....	9
4.4	Incitament och alternativ.....	9

1 Bakgrund

Det som karaktäriserar en marknadsekonomi är att det är priset på en vara eller en tjänst som ska skapa balans mellan utbud och efterfrågan – till skillnad från en planekonomi, där balans i bästa fall skapas på annat sätt. Det är därför inte konstigt att ekonomer i alla tider har varit intresserade av att studera sambandet mellan priset på en vara och efterfrågan på varan.

Med de stabila priser och starka inslag av planering som kännetecknade den gamla elmarknaden kan man lite hårddraget säga att kunskap om kundernas priskänslighet var av underordnad betydelse. Idag är situationen en annan. Många frågar sig vad som kommer att hända med efterfrågan om dagens högre elpriser består. Kunders priskänslighet lyfts också fram av allt fler som en viktig del i den kortsiktiga balanseringen av elsystemet, särskilt när systemet är hårt ansträngt. Ny AMM-teknik som nu införs i stor skala innebär också helt nya möjligheter att affärsmässigt dra nytta av kundernas vilja och förmåga att påverka och anpassa sin förbrukning på både kort och lång sikt.

1.1 Begreppet priselasticitet är inget mått på elkunders vilja och förmåga att reagera på prissignaler.

Begreppet priselasticitet används för att i ett mått uttrycka hur konsumtionen av en vara förändras när priset på varan förändras. Det är i grunden kvoten mellan procentuell förändring i konsumtion och den procentuella förändringen i pris som utgör elasticitetsmåttet. En priselasticitet på -0,50 indikerar således att en dubbling av priset ger en halvering av förbrukningen.

Priselasticitet kan studeras med olika tidshorisont och intresset för att känna till elasticiteten kan vara beroende av hur och på vilken horisont man har tänkt använda kunskapen. Detta är inte minst sant vad gäller priselasticitet för el. En konstaterad priselasticitet på lång sikt, dvs anpassning till prisnivåer som varar månader till år, säger lite om hur priset kommer att påverka förbrukningen på kort sikt. Kunskapen om elasticitet på lång sikt ger underlag för utformning av t ex energipolitik, men den ger inte kunskap om hur kunder kommer reagera på en kortvarig pristopp på spotmarknaden.

I sin ursprungliga tillämpning används begreppet priselasticitet för att ange ett statistiskt samband mellan pris och efterfrågad kvantitet. Däremot säger det inget om hur kunder skulle agera om förutsättningarna i marknaden eller i kundens anläggning ändras. I dag är den kortsiktiga priselasticiteten på el låg, men det beror främst på att elkunderna har sådana avtal att man inte märker av tillfälliga pristopp på elspot. Med andra avtal skulle responsen på en tillfällig pristopp vara helt annorlunda. Priselasticitet är således inget mått på kundernas vilja och förmåga att reagera på prissignaler.

2 Vem behöver känna till hur priset påverkar kundernas elanvändning?

Många aktörer på elmarknaden har användning av bättre och mer fullständig kunskap kring hur olika grupper av elanvändare reagerar på pris- och tariffsignaler givet olika förutsättningar. Värde ligger i att man utifrån denna kunskap på olika sätt kan förbättra eller effektivisera sina investeringar, sin verksamhet och sin planering. Flera av aktörerna kan också finna ett värde i att kunna öka elförbrukningens känslighet för priset i olika situationer – om det är möjligt.

Några av de aktörer som av olika skäl bör ha intresse för priselasticitet är följande:

Myndigheter

- Behöver ha en bild av förbrukningens priskänslighet för att medverka till att lagar, reglering och annat ger bästa möjliga funktion och stabilitet i marknaden som helhet. Myndigheter är också intresserade av att prognostisera elanvändningen för att långsiktigt forma en lämplig energipolitik. Även då är prisets påverkan en viktig parameter.

Systemoperatören

- Priselasticiteten är viktig för systemoperatören på grund av dennes systemansvar. I Sverige är systemansvaret definierat som "det övergripande ansvaret för att elektriska anläggningar samverkar driftsäkert så att balans inom hela eller delar av landet kortsiktigt upprätthålls mellan produktion och förbrukning av el." Det är även av intresse för en systemoperatör att känna till elasticitet på medellång till lång sikt för att kunna hantera t ex effektfrågan på ett effektivt sätt.

Marknadsoperatören (NordPool)

- I uppgiften att sörja för en effektiv prisbildning på marknaden, är det av vikt att det vid varje handelstillfälle (på den fysiska marknaden) kan bildas ett priskryss, dvs att utbud och efterfrågan kan mötas.

Elhandelsföretag

- För ett elhandelsföretag är det viktigt att känna till sina kunders reaktioner på priser, både ur ett kortsiktigt och mer långsiktigt perspektiv, för att kunna köpa rätt mängd kraft med rätt fördelning över tiden och att därmed minimera den merkostnad och risk som handel på balansstjänsten medför. Ett elhandelsföretag kan också dra nytta av kunskap om sina kunders priskänslighet genom att erbjuda mer varierade priskonstruktioner och avtal som kunden efterfrågar och därmed förbättra sina marginaler.

Nätföretag

- Nätföretag har glädje av att känna till priselasticiteten, eftersom detta kan hjälpa dem att planera driften av nätet, i sin tariffsättning och även vid planering av utbyggnad och förstärkning.

Förbrukare

- Som konsument är det värdefullt att känna till vilka möjligheter man har att påverka sina totala kostnader för elinköpen genom att använda de priskonstruktioner och tariffer som erbjuds på ett optimalt sätt.

Möjligheten finns också att ytterligare aktörer kan etableras, vars affärsidé kan bestå i att hjälpa övriga parter på marknaden att ta tillvara den potential av prisstyrda förbrukningsförändringar som finns.

Samtliga aktörer på elmarknaden bör också ha ett intresse av att priselasticiteten på elmarknaden ökar, främst den kortsiktiga priselasticiteten. Det skulle både innebära en högre leveranssäkerhet och, inte minst viktigt, en effektivare prisbildning.

3 Forskningsläget idag

Det har genomförts en lång rad studier kring hur priselasticiteten ser ut för varan el och för att bättre förstå hur kundernas vilja och förmåga att reagera på priser ser ut och kan utnyttjas. Många olika ansatser har använts; teoretiska, ekonometriska, experiment, fältstudier etc. Mängden studier är egentligen alltför stor för att enkelt kunna sammanfattas här och resultaten av dem varierar mycket beroende på vad det är, mer exakt, som man har studerat.

Nedan har vi försökt att strukturera en del exempel av det arbete som har gjorts och som i somliga fall fortfarande pågår, under ett antal olika rubriker.

3.1 Försök att skatta priselasticitet

Vårt intryck är att många av de första studierna som gjordes av elförbrukningens känslighet gentemot priset på el, var inriktade på att mäta elasticiteten som ett tal som kunde representera det komplexa sambandet mellan förbrukning och pris. I Gerard Doormans förstudie till Elforsk Market Designs projekt "Kall väderlek", refererar han ett antal projekt som bland annat mynnat ut i olika mått på elasticiteten.

Referens	År	Horisont	Priselasticitet
Parti och Parti, USA	1980	Kort	-0,58
Morss och Small, USA	1989	Lång	-0,38
		Kort	-0,23
Baker, Blundell och Micklewright, UK	1989		-0,76
Andersson och Damsgaard	1999	Lång	-0,71
			-1,02
			-1,96
			-0,45
Aasness och Holtsmark, Norge	1993	Lång	-0,20

Tabell 1. Några olika studier och deras uppmätta priselasticitet.
(Sammanställning av Gerard Doorman.¹)

Genom att se på ett axplock av de resultat som presenteras i Doormans sammanställning, kan man konstatera att måttet priselasticitet är beroende

¹ Elförbrukningens karaktär vid kall väderlek, Elforsk rapport 04:18

av en mängd andra förutsättningar som kan variera mellan de studerade fallen, varför de också ger så olika skattningar.

Idag förefaller studier av detta slag vara betydligt mer ovanliga, kanske beroende på att man har upptäckt att verkligheten är för komplex för att låta sig fångas i en enskild siffra. Tillgången till exempelvis alternativa uppvärmningssystem, tillgången till information om priserna och incitament att reagera är bara några av flera kriterier, som också är avgörande för att priskänsligheten skall kunna ges uttryck i konkret handling och därmed bli mätbar. Man kan säga att det är olika "paket" av egenskaper i olika situationer som utlöser priselasticiteten i elförbrukningen.

Tanken om att det föreligger ett universellt och skattbart samband mellan pris och förbrukning är ändå något som fortfarande intresserar och kanske även ligger bakom politiska åtgärder som t ex den gröna skatteväxlingen. Föreställningen kan här antingen ha varit att förbrukningen är oberoende av priset, varför el lämpar sig väl som skatteobjekt (man utgår då från ett antagande om en begränsad elasticitet) eller att man genom högre skatter på el skulle kunna dämpa konsumtionen (man utgår från att det finns en större elasticitet). Över huvud taget kan energihushållning och hur man på olika sätt stimulerar denna, vara ett tänkbart slutsyfte för kunskapsuppbyggnad runt priselasticitet.

Det som framför allt är intressant att studera inom detta område inför framtiden är vad som händer vid långvarigt högre priser än vi tidigare varit vana vid? De prisnivåer som vi nu kan se på NordPools spot- och terminsmarknad är i princip dubbelt så höga som vi hade under 2000-talets första fyra, fem år.

3.2 Studier kopplade till effektfrågan

Många av de studier som har gjorts under senare år, med koppling till hur kunder reagerar på prissignaler, har genomförts mot bakgrund av att efterfrågesidan antas kunna spela en viktig roll för att lösa effektproblematiken både i Norden och på andra platser i världen.

IEA (International Energy Agency) har sammanfört en stor grupp länder inom ramen för sitt projekt "Demand Response", där både svenska, danska, finska och norska representanter har funnits med och jämfört erfarenheter och resultat från olika projekt för att identifiera och fånga upp potentialen till efterfrågerespons.

I Sverige har bland annat Elforsk, i Market Design-programmet, genomfört flera olika projekt och pilotstudier där syftet har varit att studera hur hushåll och industri reagerar på prissignaler. Under vintern 2003 och 2004 har Market Design-projektet demonstrerat effekterna av att konfrontera villahushåll med elvärme med elpriser i intervallet 3-10 kronor/kWh under 40 timmar per år. Dessa timmar föregås av ett sms eller e-post till kunden med information om pristoppen. Kunden har också fått en grundläggande information om hur man

enkelt kan minska eluttaget i sin bostad under kortare perioder utan att det påverkar komforten nämnvärt.

Det tekniska resultatet, enkät och djupintervjuer från dessa försök visar en entydig och konsekvent bild av att deltagande kunder generellt har visat en omfattande vilja, förmåga och uthållighet att minska elförbrukningen under tidpunkter med högt elpris. Ytterligare en viktig slutsats från detta projekt har varit att resultaten har kunnat nås utan att någon teknik har behövt installeras hos kunderna.

I Norge har också ett flertal studier och tester genomförts sedan slutet av nittiotalet. Där har SINTEF och EBL Kompetanse varit några av de drivande aktörerna, ibland även tillsammans med t ex Statnett. Det man har hittat är en betydande potential till efterfrågerespons och en vilja från kunderna att medverka, under förutsättning att det är enkelt att administrera och att det ger en besparing och ett värde, både för kunden själv och för samhället i stort.

Även i USA har man testat metoder och modeller för efterfrågerespons på flera platser, bland annat i Georgia och Kalifornien. Resultaten och erfarenheterna från dessa tester överensstämmer i stort med de studier som har gjorts i Europa och Norden.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att det är tydligt att kunder är beredda och villiga att anpassa sitt förbrukningsmönster, men det behövs ett koncept och ett tydligt erbjudande med incitament samt grundläggande information om hur man anpassar sin förbrukning för att aktivera kunderna. Flera av de försök som har gjorts internationellt visar också på ett stort behov av enkelhet i rutiner och återkoppling till kunderna.

3.3 Utformning av tariffer

Ytterligare ett område där forskningen har fördjupats under senare år är möjligheterna att med hjälp av förfinad mätteknologi utveckla prissättningen, inte bara på elkraften utan även på nättjänsten.

I Sverige tillhör Lunds Universitet de mest drivande inom området. I samarbete med både Skånska Energi och Sollentuna Energi, varifrån man har haft tillgång till faktiska värden, har man kunnat studera hur införande av olika former av effekttariffer i kombination med timvis avläsning har givit förändrade förbrukningsmönster hos kunderna.

Några av slutsatserna från dessa studier är att det är viktigt att syftet med effekttariffen förs fram. Tariffen måste också vara enkelt utformad så att den är lätt för kunderna att förstå. En effektkomponent i tarifferna kan utgöra en fördelaktig lösning på lastproblem – om tariffen är korrekt utformad. Detta kan då också resultera i ekonomiska vinster för både kunden och nätföretaget. Sollentuna Energi har t ex bedömt att införandet av effekttariffen har givit en ungefärlig sänkning av effektbehovet på cirka fem

procent. Det är dock svårt att förutsäga och styra hur kunden förändrar sitt uttagsmönster, varför mer forskning kring incitament är önskvärd.

Även i Norge har man genomfört flera tester med timmätning och tidsdifferentierade nättariffer för att se vilka effekter detta får för energikonsumtionen hos både näringsidkare och hushåll. Resultaten har visat på en tydlig potential för minskat effektuttag (3-7 procent). Några av erfarenheterna från dessa försök är att det är viktigt att kunderna förstår tariffen, att det är stor skillnad mellan låg- och höglastpriser för att betydande förändringar ska uppnås och att responsen från tidsdifferentierade nättariffer varierar kraftigt mellan olika kundgrupper.

EU har också aktivt bidragit till att kunskapsbasen på det här området har ökat. Ett av de projekt som EU har stöttat är EFFLOCOM (Energy Efficiency and load Curve Impact of Commercial Development in Competitive markets), där bland andra Danmark, Finland och Frankrike har deltagit. Inom EFFLOCOM har ett antal olika pilotstudier genomförts, där man har utsatt kunder för varierande priser. Resultaten från EFFLOCOMs pilotstudier i Danmark bekräftar att kunderna är villiga att alterera sina förbrukningsmönster som svar på tariffer med varierande pris, men man lyfter också fram behovet av avancerad mätning och att det är summan av elpris, nätkostnad och skatter som utgör kundens totalkostnad. I det sammanhanget kan relativt små variationer i elpriset upplevas som försumbara och därmed blir även reaktionerna begränsade. En ytterligare slutsats är att det är viktigt att förenkla för kunden att reagera på priset. En kund vill eller kan inte bevaka prisutvecklingen manuellt dag för dag. Någon form av utrustning/hjälpmiddel behöver sannolikt utvecklas.

Även från studier i USA pekar man på att den huvudsakliga drivkraften för kunderna är möjligheten att spara pengar. Enligt en studie av Edison Electric Institute och Peak Load Management Alliance från USA² är det de ekonomiska incitamenten som är klart viktigast för att kunderna ska gå med och vara kvar i olika program för efterfrågerespons, men även en vilja att bidra till något bra för samhället har viss betydelse.

² Steve Rosenstock, "Final results of the EEI/PLMA 2003 Demand Response Benchmarking Survey", Edison Electric Institute, 2004.

4 Förslag till vidare studier

Den forskning som har genomförts kring elförbrukningens priskänslighet har visat att det finns ett samband mellan pris och förbrukning. Kunskaperna som har vunnits är dock fragmentariska och sambanden har ännu inte etablerats som sanningar. Alltjämt återstår en del arbete för att klarlägga vilka övriga faktorer, som tillsammans med pris, kan göra att kunderna aktivt reagerar på prissignaler.



Bild 1. Hur kunderna reagerar på prisförändringar beror också på ett antal övriga faktorer.

Vår skiss för vidare studier handlar därför primärt om att fortsätta att ta reda på hur olika kundgrupper reagerar på prisförändringar och på olika typer av tariffutformningar givet olika rambetingelser. Nästa steg som också bör ingå i forskningsprogrammet är att visa hur denna kunskap kan användas i olika tillämpningar, exempelvis i att utforma nättariffer, elhandelskontrakt, affärsmodeller kring AMM-teknik osv.

Vi ser att följande områden och frågeställningar bör infogas i de försök och studier som initieras inom ELAN-programmets fortsättning.

4.1 Konsekvenser av tariffkonstruktioner och prisutveckling

- Hur påverkas kundernas vilja och förmåga att effektivisera sin elanvändning av prisnivåer och av tariffutformningen?
- Hur påverkar olika konstruktioner av nättariffer och elhandelstariffer lönsamhet för företagen?
- Hur komplexa tariffer accepterar kunderna?
- Vad händer med efterfrågan hos hushåll och mindre näringsidkare om priserna blir varaktigt högre än vi har sett tidigare?

4.2 Vilka kundgrupper

- Hur stor är potentialen inom olika förbrukargrupper och vilka förutsättningar krävs för att den ska realiseras för respektive grupp? Hur kan man segmentera sin kundstock?
- Hur kan man göra det enklare för kunderna att reagera på priser? Vilka former av automatiska "reaktioner", dvs styrsystem/-modeller, kan byggas med befintlig teknologi? Vad blir möjligt längre fram?

4.3 Förväntningar och information

- Vilken roll spelar förväntningarna om t ex höga priser på el i framtiden på de konsumtionsmönster som formas idag?
- Hur kommunicerar marknadens aktörer dessa förväntningar/bilder av förväntningar till kunderna och vad leder det till? Vilken information tar kunderna till sig?
- Vad händer med marknaden och efterfrågan på sikt vid olika prisnivåer?
- Finns det brytpunkter i förväntade framtida prisnivåer som utlöser en större våg av aktiviteter eller är sambandet mellan prisförväntan och elförbrukning linjärt?
- Hur kommunicerar man prissignalerna så effektivt som möjligt?

4.4 Incitament och alternativ

- Vilka sorters incitament stimulerar kunden till förbrukningsförändringar på kort resp lång sikt?