

Södertörns Högskola
Företagsekonomi C, VT-05
Kandidatuppsats Finansiering
Handledare Åke Bertilsson

Kristian Hermanrud kristian.hermanrud@gmail.com

Magnus Hustad magnus.hustad@gmail.com



Den Kritiska Gränsen

*Hur ter sig sambandet mellan produktion
och konsumtion för att påverka elpriset?*

En kvantitativ studie av elspotpriset i Sverige

Sammanfattning

De senaste årens avreglering av elmarknaden har inneburit en mängd förändringar inom den privata sektorn och kommer med största sannolikhet att innebära nya sätt att se på handeln med el i framtiden. Eftersom huvuddelen av elen i Sverige, närmare 90 %, produceras av vattenkraft och kärnkraft, finns det en underliggande svaghet i marknaden som åskådliggörs av de plötsliga och kraftiga prisstegringar som uppstått de senaste fem åren under vinterhalvåret. Variationer på flera hundra procent, då elpriset stiger med flera hundra kronor på några timmar, har lett till en debatt om stabiliteten på marknaden. Denna uppsats har granskat elprisets utveckling, närmare bestämt de pristopp som uppstått. Genom att avgränsa tidpunkter då elpriset steg över 500 sek/TWh, söktes ett samband mellan utbud och efterfrågan. Resultatet efter analysen och intervjuer med Vattenfall, den största producenten av el i Sverige, var att det hydrologiska beståndet, eller vattenreservoarerna var avgörande. Det visas i denna rapport, genom användandet av ett nytt statistiskt verktyg, *värdepercentilen*[©], för att beskriva pristopparna, hur förhållandet mellan produktion av el med vattenkraft och hög konsumtionsnivå, påverkar elpriset. Resultatet av undersökningen påvisade hur den årliga stegringen i konsumtion under december till februari, är konsekvent och förutsägbar från år till år. Den enda faktor som tycks spela in i stegring av priset är när produktionen av el med vattenkraft faller under den 30e *värdepercentilen*[©], eller med andra ord, bidrar med mindre än 30 procent av den totala elproduktionen. Vid dessa tidpunkter kan priset stiga med flera hundra procent och skapar i processen en instabilitet i marknaden som kan orsaka problem för många konsumenter vilka förlitar sig på en trygg energiförsörjning.

Vad innebär avvecklingen av kärnkraften för elpriset då större och större vikt läggs på att tillgodose elförsörjningen med produktionssätt som inte är förutsägbara, t.ex. vattenkraft? Hur kommer ett ökat beroende av vattenkraft att påverka en redan känslig marknad? Vad innebär denna ökade osäkerhet kring framtida elkostnader för det svenska näringslivet? Industrikoncerner kan tvingas utomlands på grund av risker med framtida energiutgifter, vad innebär det för den svenska industrin som helhet? Är nuvarande energipolitik, som ökar beroendet av vattenkraft, kanske en genväg som går över en allt för tunn is.

1. INTRODUKTION	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Problemdiskussion	6
1.3 Problemformulering och Syfte	6
1.4 Bidrag.....	6
1.5 Avgränsningar	7
1.6 Disposition	7
2 ÖVERBLICK AV ELMARKNADEN	8
2.1 Den svenska elmarknaden, en återblick.....	8
2.2 Elmarknaden idag.....	8
3 PRISVARIATIONENS ORSAKER	9
3.1 Prisets funktion på elmarknaden.....	9
3.2 Elprisets bestämmande variabler	10
3.3 Elprisets känslighet	11
4 FORSKNINGSAKSATS	12
4.1 Sammanfattning	12
4.2 Forskningsansats.....	12
4.3 Abduktiv metod.....	13
4.4 Kvantitativ Metod	13
5 METODISKA AVGRÄNSNINGAR OCH FÖRKLARINGAR	14
5.1 Vad är prisvariationer?	14
5.2 Bestämning av signifikant ökningstakt	15
5.3 Identifiering av ”pristoppar”	17
5.4 Percentiler.....	17

6 EMPIRI	21
6.1 Elprisets utveckling	21
6.2 Tillförsel av el	23
6.3 Konsumtionen.....	25
6.4 Vad säger företagen?	26
7 ANALYS	28
7.1 NordPool	28
7.2 Identifiering av aktuella pristoppar	29
7.3 Värdepercentilens© beräkning	30
7.4 Derivering med avseende på tiden	32
7.5 De avvikande punkterna.....	33
8 SLUTSATSER OCH DISKUSSION	36
9 KÄLLOR	38
10 INTERVJUER	40

1. Introduktion

Detta kapitel syftar till att ge läsaren en bakgrund till det undersökningsområde som uppsatsen tar upp. Vidare kommer en diskussion att föras kring problemområdet och de ämnen som kommer att behandlas. Slutligen följer uppsatsens syfte, de avgränsningar som valts samt uppsatsens disposition.

1.1 Bakgrund

Den nordiska elmarknadens avreglering under nittiotalet har inneburit en mängd förändringar som har påverkat samhället som stort såväl som den enskilda konsumenten. I och med den koncentration av elproduktion som råder i Sverige så är el-distributörerna utsatta för prisfluktuationer från leverantörer. Detta innebär i sin tur att konsumenten står helt öppen inför eventuella stegringar i elpriser och därav kan ta allvarlig ekonomisk skada av detta om oförutsedda stegringar i priset sker. Då den fria marknaden på el i Norden upprättades, var syftet;

”... att öka effektiviteten i produktions- och försäljningsledet genom att skapa valfrihet för elanvändarna. Konkurrensen i handeln med el skulle skapa förutsättningar för en ökad pris- och kostnadspress inom elförsörjningen”¹.

Tyvärr finns det vissa begränsningar i själva infrastrukturen som orsakar obalans.

När en effektiv fri marknad upprättas är vissa karakteristika nödvändiga. Det krävs en tillräckligt stor kundbas för att kunna ställa krav på leverantörer och skapa en efterfrågan. Det är också nödvändigt med ett tillräckligt stort antal leverantörer, så att en konkurrens situation uppstår och de mest kostnadseffektiva blir mest lönsamma. Efter avregleringen av den Svenska marknaden 1996 uppstod ett flertal leverantörer. Det har däremot blivit mer och mer uppenbart att en monopolistisk situation uppstått där ett fåtal stora leverantörer dikterar marknadens villkor och konsumenten har ett allt mer bristande inflytande. Situationen förvärras av att det i allt större utsträckning skapas förhållande som påtvingar en allt större kostnadseffektivitet. Detta låter sunt ur företagsekonomiskt perspektiv, men sättet att skapa fördelar på en allt mer oligopolistisk marknad, blir att ligga närmare och närmare max produktionskapacitet.

I och med att producenterna har en allt mindre marginal för att öka sin produktion så får de mindre och mindre möjlighet att möta en plötsligt förhöjd efterfrågan. Detta är inte enbart en produktionsfråga, utan även en logistisk sådan, då de Svenska kraftnäten i viss mån inte kan överföra de enorma volymer som krävs, utan helt enkelt blir överbelastade ^(Rehn, 2002).

Resultatet av detta blir att det ibland uppstår underskott av el, både regionalt och nationellt.² Detta blir extra tydligt under vissa säsonger med stark vårflod då Norges pris på el är avsevärt lägre än Sveriges, trots att elen handlas på samma elbörs, Nord Pool.³

1.2 Problemdiskussion

Hur har varianser i produktion av el påverkat det faktiska slutpriset till kund? Var finns de teoretiska gränserna då produktionsnivån når sin topp och en vidare ökning av konsumtionen resulterar i en plötslig och kraftig ökning av elpriset?

Genom att studera de underliggande faktorerna såsom väder, infrastruktur, tillgång på olika energikällor och hur de samspelar, borde en definition av gränsvärden för elkonsumtion kunna fastställas. Om temperaturen ligger på minus tio grader i mer än fem dagar påverkas Sverige genom en viss ökning i konsumtion. Ju mer Sverige konsumerar, desto närmare gränsen för maxkapacitet ligger producenterna. Så hur mycket kan Sverige tryggt konsumera innan den kritiska gränsen är nådd? Vid vilka volymer skjuter priset i höjden? Hur stor buffert kapacitet har det Svenska nätet som helhet? Vad innebär en kall vinter, eller en torr sommar för de Nordiska konsumenterna?

1.3 Problemformulering och Syfte

Denna uppsats syftar till att beskriva den nordiska elmarknadens utsatthet för plötsliga ökningar i elkonsumtion ur ett konsumentperspektiv. Genom att studera de senaste årens utveckling av produktion och konsumtion ska en kartläggning över de kritiska gränserna för konsumtion/produktion påvisas.

1.4 Bidrag

Denna uppsats ämnar beskriva de kritiska gränsvärden för elkonsumtion som ligger dolda i och med en imperfekt marknad. I och med formuleringen av en matris kan svaga punkter illustreras med mer exakta siffror som kan påvisa att det föreligger stora brister vilka kan ha

grava konsekvenser. Det är författarnas förhoppningar att skapa en mall för när detta sker, vilket kommer att ge en möjlighet att arbeta vidare med förebyggande åtgärder.

1.5 Avgränsningar

Uppsatsen vill påvisa om det finns kritiska värden för konsumtion/produktion. Detta leder till att vissa avgränsningar måste beaktas.

- Då elpriset varierar inte bara dag för dag, utan också lokalt, bestäms det som betecknas som "elpris" som det dagspris vilket anges av spotpriset på NORDPOOL Stockholm för den relevanta dagen.
- Alla priser är dagspriser på NORDPOOL.
- Vidare tas ej med i beaktande de varianser som kan föreligga för differenser mellan optionsmarknadspriset på el och spotpriset.
- Korrektion för inflation görs inte, då den anses fluktuera konstant men har en snittmässig nivå som kan anses vara stabil.
- En avgränsning sker också genom att ej titta på mindre leverantörer. Då merparten av all el som produceras görs av tre bolag, begränsas informationen att endast beröra dessa tre största producenter.
- För att studera avvikelser i prisets utveckling kommer uppsatsen ej att behandla längre trender i priset. Med detta avses perioder som överstiger de parametrar vilka fastställs i det statistiska underlaget.

1.6 Disposition

Efter det inledande kapitlet som behandlar den underliggande problematiken och syftet, beskriver kapitel två de metoder som kommer att användas för att åskådliggöra den relevanta problematiken. Kapitel tre behandlar de bakomliggande faktorerna mer ingående. Här illustreras hur marknadskrafterna fungerar, hur elpriset fastställs, samt om det finns hinder för en fri och effektiv marknad. Kapitel fyra presenterar de empiriska data som tagits fram och kapitel fem ger en kort diskussion samt en redogörelse för områdesproblematiken.

2 Överblick av elmarknaden

I detta kapitel kommer först en historisk redogörelse av hur marknaden har utvecklats och hur den fungerar idag för att ge läsaren större förståelse för de metoder som senare presenteras.

2.1 Den svenska elmarknaden, en återblick

Den 1:a januari 1996 avreglerades den svenska elmarknaden. Detta innebar att det reglerade statliga monopolet på el avreglerades och elpriset släpptes fritt på den nordiska elbörsen Nord Pool. Detta innebar en stängning av oproduktiva faciliteter och produktionsanläggningar till förmån för mer produktiva. Den nya marknaden gav ett flertal leverantörer möjlighet att växa fram samt att en fri marknad på el kunde utvecklas. Syftet med detta var att skapa större konkurrens och pressa priserna till förmån för konsumenterna, som nu kunde välja mellan flera leverantörer. Kundernas efterfrågan och priskänslighet skulle nu skapa förutsättningar som gynnade de bolag som hade störst kostnadseffektivitet och därför kunde leverera till lägst pris. Detta innebar att marknaden skulle regleras av två skilda juridiska aspekter. Produktion, försäljning och distribution handlas på en konkurrerande fri marknad och nätföretagen regleras för att säkerställa en trygg och kontinuerlig tillgång.^{4,5}

2.2 Elmarknaden idag

Den Svenska elkonsumenten kan idag välja mellan två alternativ då denna väljer elpris. Antingen kan priset lämnas rörligt eller så kan ett kontrakt tecknas till fast pris för en bestämd tid. Från leverantörens sida innebär detta två olika risker. Om ett rörligt pris väljs, är utsattheten för konkurrens mer påtagande och variationer mellan olika leverantörer resulterar i större osäkerhet om kundunderlag och därav framtida intäkter. Fördelen är däremot att en plötslig ökning i pris inte innebär en risk då konsumenten står för den ökade kostnaden. Om konsumenten däremot väljer att binda sitt elpris står bolaget oskyddat inför eventuella prisstegringar likt de som skedde 2000. På grund av dessa osäkerhetsmoment så betalas en premie av kunden som uppväger risken med fluktuationer i elpriset. Dessa bestäms av komplexa beräkningar i el-forwards och de pariteter som styr dessa.⁶

3 Prisvariationens orsaker

I detta kapitel förklaras underliggande faktorer som bestämmer elpriset

3.1 Prisets funktion på elmarknaden

Till sin uppgift har priset att upprätthålla balansen mellan utbud och efterfrågan. På den Svenska marknaden uppstår en känslighet om konsumtionen överstiger produktionen, vilket kan resultera i spänningsfall och eventuellt elavbrott. Figur 3.1 visar den svenska marknaden konsumtion av el från 2000 till 2004.

Diagram 3.1:

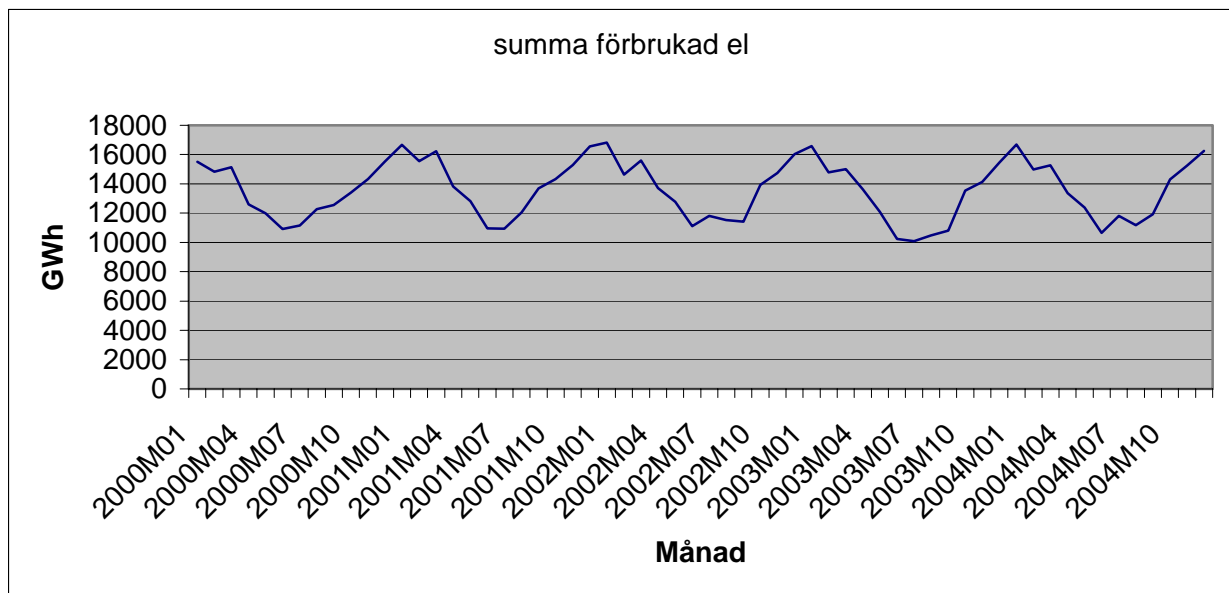


Diagram 3.1 beskriver marknaden konsumtion av el i Sverige. Denna regelbundna konsumtion ligger till grund för den planerade produktionen av el under kommande tidsperioder.

Ta som exempel en fiskelina. Trådens spändhet symboliserar efterfrågan och utbud. Här skulle vi se en för stor produktion ge en slak lina och en för låg produktion ge en allt för spänd lina. Detta resulterar i att om produktionen är för hög, så sjunker priset allt för mycket och om priset är allt för högt, så kan brister uppstå, med opålitlig leverans som följd.

I många fall kan en bra indikator på för lågt pris vara ett spänningsfall eller elavbrott.⁸ Här har de producerande bolagen inte möjlighet att tillgodose marknaden behov, som ökar i takt med att priset sjunker, utan blir tvungna att låta vissa kunder gå utan. Detta är acceptabelt i vissa branscher, men inom elsektorn kan det ha förödande konsekvenser.

Alltså måste bolagen kunna garantera leveranssäkerhet, vilket innebär att de måste ta i beaktande en plötslig ökning av konsumtion. Detta gör de genom att bygga in en buffert i elpriset, som motsvarar den tänkta ökningen. Detta kan således garantera en tillförlitlig elleverans,⁷ vilket är ett viktigt mått på el-kvalité.⁸

Elpriset uppstår som en funktion mellan rörliga och fasta kostnader. Det finns en svårighet att finna ett elpris som reflekterar variationer i dessa då bägge kan variera mycket. Till exempel varierar de fasta kostnaderna avsevärt mellan regioner och områden av olika geografisk betingelse.² Här kan orsaker som kraftöverföringsproblem, nätstationers avlägsenhet, avstånd till produktion och många fler spela in. Ett tydligt exempel är kraftförsörjningen i glesbyggd. Här är det avståndet till kraftkällan som spelar störst roll i och med de höga kostnader för transport i och med bortfall i ledningarna, samt kostnaden för kraftnätet i sig som måste byggas ut i de glesbyggda områdena. Här bär inte elpriset på långa vägar kostnaden för uppförandet av kraftnät. Så problemet blir inte att särskilja mellan var kostnaderna uppstår, utan snarare de stora variationer i pris som konsumenter utsätts för. Här kan röster höjas för att ur ett samhällsperspektiv inte belasta enskilda individer med högre kostnader för el på grund av var de bor geografiskt.⁹

3.2 Elprisets bestämmande variabler

Elpriser påverkas av en mängd faktorer. Den mest påtagliga faktorn är givetvis konsumtionsnivån, dvs. efterfrågan. Då den inhemska konsumtionen hos hushåll och service uppgick till 159 TWh 2003 stod de för ca 25 % (624 TWh totalt), av den totala konsumtionen. Detta innebär att vid t.ex. köldknäppar så ökar konsumtionen dramatiskt genom att t.ex. elvärme i hushåll plötsligt accelererar. Givetvis kräver likaså industrilokaler mer el för värme, vilket driver upp efterfrågan och elpriser. Denna plötsliga ökning är, som vädret, svår om än omöjlig att förutspå, vilket resulterar i en stor osäkerhetsfaktor hos de elbolagen med bundna elpriser. Här innebär en kall vinter med kontinuerlig hög konsumtion, eller en svag vårflod med låga vattenreserver som följd, minskade intäkter. De komplicerade faktorer som reglerar elpris är mångfasetterade och beror inte på någon enskild faktor. De kraftiga prisstegringar eller ”toppar” som däremot uppstår ibland, beror ibland på en underliggande begränsning i produktionskapacitet. På grund av den avreglerade marknaden finner många producenter att vissa av deras kraftverk inte är lönsamma. Dessa kraftverk stängs då ner och de övriga, mer lönsamma, körs på en högre

belastningskapacitet. Denna belastningskapacitet innebär att när det sker en kraftig och plötslig ökning i efterfrågan på el, så kanske inte produktionskapaciteten och elnätens begränsningar räcker till. Resultatet blir en i princip okontrollerad stegring av elpriset, då elen blir en bristvara.

3.3 Elprisets känslighet

En känslighet uppstår i och med den fria marknadens karaktär då det tidigare monopolets högre priser innebar en inbyggd tolerans, kostnadsbuffert, i elpriset som tillgodosåg tillfälliga ökningarna i efterfrågan eller minskningar i produktionen. Detta tillät att varianser av produktion eller konsumtion skulle kompenseras av en reservbuffert.⁷ Den nya fria marknadens krav på kostnadseffektivitet tillät inte samma buffert, då vilande kapital är olönsamt, resulterande i högre priser. Allt medan priserna pressades åts reserver upp och 2000 fick bolagen en första inblick i riskerna med den nya marknadens taktik. Den 24 januari kom Svenska Kraftnät ut med en varning som varnade för att den Svenska elproduktionen inte skulle räcka för att tillgodose de behov som fanns. Resultatet blev att priset steg från 10öre per kWh till 4 SEK per kWh. Stegring skedde otroligt fort och på bara några timmar hade flera mindre leverantörer förlorat hela sin årsvinst.

Det har historiskt sett, vid ett antal tillfällen, skett markanta ökningarna i elpris. Dessa ökningarna är inte orsakade av endast en faktor, utan av flertalet, men det är denna studies förhoppning att finna några sådana punkter och isolera dem för att kunna bedöma några av de viktigaste faktorerna som ligger bakom.

4 Forskningsansats

“A strategy is the general direction in which an objective is to be sought”

King & David (i Ginsberg, 1985, s 51)

Genom att studera den data som Nordpool har över de dagliga spotpriserna kan en kvantitativ studie göras som låter oss granska, tolka och beskriva den data som insamlas.

4.1 Sammanfattning

Strukturen på den nordiska elmarknaden kan bäst beskrivas genom Cournot modellen. Här karakteriseras marknaden av homogena produkter, ett fåtal aktörer och en relativt svag konkurrens.¹⁰ Genom att studera hur priset har utvecklats genom en kvantitativ studie kan sedan intervjuer med analytiker på elbörsen fastställa några av de viktigaste faktorerna som påverkar priset för att leda till de kraftiga ökningarna uppsatsen syftar till att studera.

4.2 Forskningsansats

För att fastställa ett samband mellan pris och de faktorer som kan tänkas leda till de kraftiga stegringar som har hänt de senaste åren, nyttjas data från den nordiska elbörsen, Nord Pool. Då den data som ligger till grund för all vår undersökning är av kvantifierbar och diskret sort väljs en kvantitativ ansats. Detta tillåter resultat av forskningen att växa fram, utan restriktioner från befintliga teorier.

Genom att sammanställa och granska priserna på den nordiska elbörsen Nord Pool så kan en trendgraf framställas. Med denna som underlag kan en empirisk studie över vissa punkter studeras. För att ej färjas av befintliga teorier väljer författarna att nyttja en abduktiv metod. Detta ger undersökarna möjligheten att använda underliggande data som grund för att belysa befintliga teorier och lyfta fram egna.

För att fastställa de punkter där det sker en kritisk förändring så kommer vissa statistiska redskap att användas. Detta diskuteras mer utförligt i senare del. När dessa punkter har identifierats så sätts de i samband med produktionen av el i Sverige. Kan ett samband ses? Här ges möjligheten för att med statistiska medel bedöma om förhållandet mellan pris och produktion ligger till grund för spotpriset. För att ytterligare belysa vilka faktorer som ligger bakom de plötsliga stegringar som ibland uppstår, så kommer intervjuer med handlare på den nordiska elbörsen att göras. Här väljs representanter för de tre största elproducenterna, då deras handlingsvolym och insyn i produktionen anses utgöra en väsentlig del av den svenska elmarknadens totala omsättning.¹¹

4.3 Abduktiv metod

I en abduktiv undersökningsmetod utgår forskarna ifrån empirin men de är inte främmande för att ta in intryck från befintlig teori, och avvisar därmed inte teoretiska föreställningar. Därför ligger en abduktiv undersökningsmetod närmare den deduktiva metoden.¹³

4.4 Kvantitativ Metod

En kvantitativ undersökningsmetod svarar på frågorna hur mycket eller hur många. För att ta reda på dessa frågor krävs det att man gör ett urval, klassificeringar. Efter urvalet försöker man sedan finna en numerisk relation mellan mätbara egenskaper. Dessa egenskaper försöker man isolera och finna kvantifierbara samband dem emellan. Om egenskaperna inte är mätbara är det inte möjligt att genomföra en kvantitativ undersökning. Den kvantitativa undersökningsmetoden är den som främst används inom det naturvetenskapliga området.¹²

5 Metodiska avgränsningar och förklaringar

Under de senaste tre decennierna har konsumtionsmönster såväl som elproduktionens karaktär förändrats på många sätt. Detta kapitel ämnar förklara hur elpriset har varierat de senaste fem åren samt hur de avvikande punkterna eller pristopparna kommer att avgränsas.

Konsumtionsmönstret av el har också ändrat karaktär.

Under 2001 stod bostäder och service för närmare 50 % av den totala elkonsumtionen. Industrin stod för bortåt 38 %, och en häpnadsväckande 7,5 % av elanvändningen ansågs utgöras av distributionsförluster.¹

För att få en inblick i hur priset varierar så blir det först nödvändigt att diskutera och fastställa vissa begrepp.

- Vad är att betrakta som en prisvariation?
- Vad kan betraktas som signifikant ökningsnivå?
- Hur skall ”pristoppar” identifieras?

5.1 Vad är prisvariationer?

En variation i pris är när priset fluktuerar, dvs. ändrar värde, inom en given tidsram. Ett ställningstagande måste här göras för att bedöma vad som anses vara en kraftig ökning i priset, eller en ”topp” i priset.

Genom att kartlägga priserna över en längre period kan en population urskiljas vilket kommer att ligga som underlag för vår studie. Denna population kommer att granskas på 2 sätt.

1. Som helhet. Hur ser avvikelserna ut över hela perioden?
2. Som oberoende mätningar inom en given tidsram. Här kan det vara intressant att studera om det föreligger avvikelser inom den givna perioden, t.ex. ett år.

Då det genomsnittliga priset under åren 2000-2005 är summan av alla priser delat med antal år får vi ett genomsnittligt pris på 234,54. (se tabell) Om vi däremot tittar på respektive år ser vi att priset varierar mellan 120,41 och 332,98.

Tabell 5.1:

År:	Snitt pris:	Standardavvikelse:	Variationskoefficienten:
2000	120,41	57,41	4,78
2001	210,94	99,27	8,27
2002	252,34	132,60	11,05
2003	332,98	162,46	13,54
2004	256,29	120,17	10,01
Totalt	234,54		

Tabell 5.1 Ovan beskrivs snittpriset under perioden. Genom att studera standardavvikelse (diskuteras i 5.2), kan en bild av mätvärdenas spridning fås. Här blir det tydligt att avvikelser förekommer men på grund av de statistiska verktyg som använts, kan ej en bild över plötsliga förändringar ses. Det blir likaså tydligt att beskrivning av en långsam förändring av prisläget inte kan beskrivas då avvikelserna är för små. I senare delar av studien beskrivs en alternativ metod för att titta på denna typ av data.

Tabell 5.1 pekar åt att detta är data som kan tyda på att priset varierar men det lämnar inget utrymme för att studera de kritiska punkterna när priset stegras. För att göra detta krävs ett urval över de punkter som är av signifikant nivå.

5.2 Bestämning av signifikant ökningstakt

För att studera hela populationen väljer vi först att granska variansen i vår population. Variansen är ett mått på "spridningen" bland observationerna. Detta innebär att om värden i hela observationens population ligger nära varandra, blir variansen liten, om värdena skiljer sig mycket åt, blir variansen större. Genom att anta att en normalfördelning över priset föreligger kan vi beräkna en varians med hjälp av:

$$v = \frac{\sum(\omega^2) + \frac{\sum(\omega)^2}{n}}{n - 1}$$

Många beräkningar inom statistik använder sig av variansen. Detta ger dock en något kryptisk enhet, som i vårt fall $(\text{SEK/GWh})^2$

Standardavvikelsen är kvadratroten ur variansen. Detta begrepp och ger oss således en mer lättförståelig enhet att presentera i tabeller. Det är däremot nödvändigt att räkna ut variansen då denna används vid flertalet beräkningar.

Här kan roten ur variansen ge oss standard avvikelsen, vilken betecknas som δ

Standardavvikelsen kan sättas i samband med mätningar som görs för att bedöma spridningen i data. Då en standardavvikelse mäter hur långt från medelvärdet en viss mätning, med en viss sannolikhet befinner sig, är måttet högst relevant. I en normalfördelad population så säger en standardavvikelse att en standardavvikelse från medelvärdet omfattar 95 % av värdena. Tabellen nedan visar en klassisk normalfördelning.

Diagram 5.2:

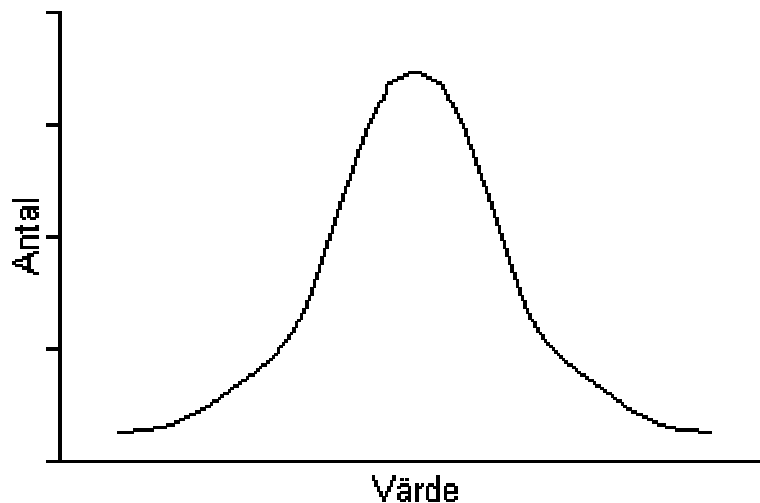


Diagram 5.2 visar en typisk normalfördelning. I denna studie blir det allt tydligare att en sådan fördelning ej föreligger.

Nu finns det tyvärr inget belegg för att dataen är normalfördelad. I många mätningar som omfattar ekonomiska studier är det en snedfördelning av värdena. Detta blir tydligt då en granskning görs över de värden som ligger till grund för vår studie. Här ses tydligt att det är en snedfördelning åt höger som visar att det finns flertalet höga värden, som ej motsvaras av lika många värden som ligger under medelvärdet. Det är vid dessa snedfördelningar som det är sedvanligt att använda sig av variationskoefficienten för att beskriva hur långt från normalen vissa värden eller periodiserade värden befinner sig. Variationskoefficienten

beskrivs som standardavvikelsen delat med medelvärdet. Längre fram visas varför även denna beräkning blir otillräcklig för att påvisa hur pristopparna skall särskiljas eller definieras.

5.3 Identifiering av ”pristoppar”

Vi kan utifrån detta säga att värden som ligger utanför standardavvikelsens avgränsningar inte befinner sig inom normalfördelningen. Men då en normalfördelning ej föreligger kan en sådan bedömning ej göras, utan standardavvikelsen måste sättas i relation till ett mått som visar spridningen. Undersökningen väljer här att isolera genom att identifiera percentiler.

5.4 Percentiler

En percentil beskriver ett procentmässigt intervall i datan. Genom att studera den 50:e percentilen studerar vi medelvärdet och den säger att 50 % av datens värdepunkter befinner sig under denna gräns. Den 95:e percentilen innebär då att 95 % av värdena är mindre än eller lika med detta belopp.

Värdepercentilen[©]

värdepercentil[©] är ett skyddat begrepp som ej får återges eller kopieras utan upphovsmännens godkännande. Hermanrud, Hustad 2005

Percentiler kan också beskriva dessa intervall på flera olika sätt. Den klassiska indelningen nämnes ovan, men denna kan ibland ses som ineffektiv då den ej tar i beaktande hur ett värde förhåller sig till de andra i populationen. Genom att studera den sammanslagna storleken på en viss procent av populationen ser ut, kan ett värde i stället för en punkt identifieras som motsvarar skiljelinjen mellan det som bedöms som normalt.

Exempel 1

Om en undersökning görs av 100 prover och alla är lika stora, säger den 90:e percentilen att de 10 högsta värdena ska avskiljas. Om värdena däremot varierar kraftigt, säg att 97 stycken har värdet 1 och tre stycken har värdet 40, kommer denna stora skillnad ej påvisas i detalj genom att schablonmässigt väja 10 % av populationens antal. Här måste en värdepercentil[©] tas fram. För att illustrera denna snedvridning har undersökningen valt att

angripa den kumulativa gränsen för 10 % av det totala värdet. Detta innebär att en summering av samtliga värden ger 100 % av dessa tas 10% vilket motsvarar den 90e värdepercentilen[©]. Antalet värden som nu motsvarar den definitiva gränsen, beräknas nu genom att summera de kumulativa värden som resulterar i att den 10e värdepercentilen[©] uppnås.

Exempel 2

Antag att en population av 180 elever samlas och intelligens mäts med ett standardiserat prov. Om den 90e percentilen skall tas fram, dvs. den skiljegräns mellan de 10 % av eleverna som har högst iq och de som har lägre, måste först resultaten rangordnas i storleksordning, och sedan väljer man gränsen vid den 90 percentilen, dvs. värde nummer 162. Detta kan tyckas fullgott, men då det endast påvisar en skiljelinje som är förutbestämd, kan den ej påvisa stora skillnader i populationen. Om t.ex. 170 elever har 95 i iq, medan de sista 10 har 180, skulle den 90e percentilen endast visa att de 10 % med högst resultat har 95 eller mer. Inte hur stor avvikelse det var eller den potentiella snedvridningen. Här kommer värdepercentilen[©] in. Om den 90e värdepercentilen[©] skall beskrivas görs följande; Samtliga värden summeras, resulterande i $16150 (170 \cdot 95) + 1800 (180 \cdot 10) = 17950$.

Nu tar vi 90 % av detta, dvs. 16155. Eftersom detta värde motsvarar den elev som tillhör gruppen med 180 poäng, så kan följande sägas. Att endast 10 av 180, dvs. 5,5 % av eleverna, står för 10 % av det ackumulerade poängantalet. Med andra ord så visar den 90e värdepercentilen[©] inte enbart att det finns en stark snedvridning, utan även åt vilket håll och hur stor den är.

Genom att nu studera relationen mellan percentiler och värdepercentil[©], kan ett samband fås fram av hur stor del som utgör en avvikelse. Detta kommer att illustrera hur fördelningen ser ut i populationen och kan ligga till grund för att bedöma gränsen för en avvikelse. Detta ger oss en bild av de värden vi väljer att studera och senare identifiera som ”pristoppar”.

Genom att granska hur priset har utvecklats under hela perioden kan en uppfattning fås av de pris varianser vi söker. Nedan illustreras en typisk ”pristopp”, som kan uppstå, kanske på grund av en obalans i utbud och efterfrågan.

Diagram 5.3:

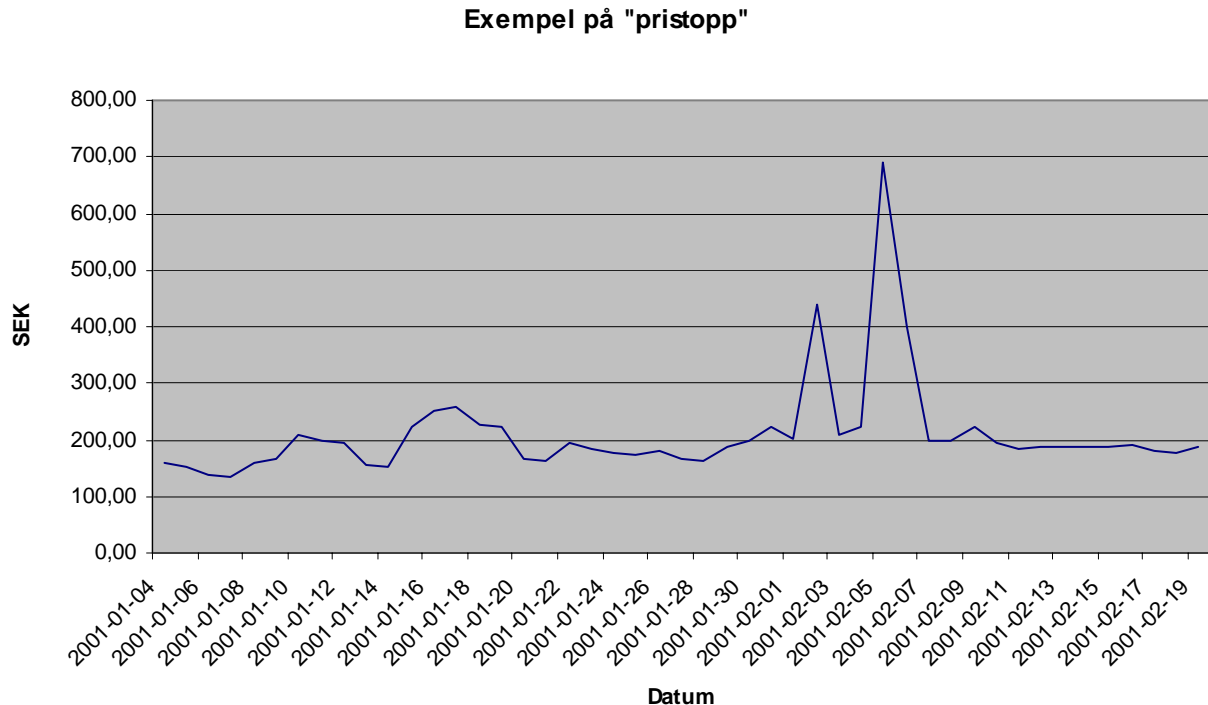


Diagram 5.3 illustrerar en typisk pristopp. Under dessa två dagar varierade priset med mer än 200 %.

5.5 Tidsfaktorn, derivatan

I studien är det av yttersta vikt att även iaktta begreppet tid. Då en långsiktig ökning av priset kan härledas till en mängd faktorer är det viktigt att inte enbart identifiera avvikelser, utan även ökningstakten. Detta blir särskilt tydligt om beaktande tas för de faktorer som påverkar elpriset. Med tanke på att en stor del av elen som produceras i Sverige kommer från olja och oljeprodukter blir det uppenbart att en stegring i elpriset kan härledas till detta. Det skulle dock ge en långsiktig ökning vilket skulle resultera i en ökningstakt som var lägre än de plötsliga prisökningar uppsatsen ämnar beskriva. Det blir således nödvändigt att med hjälp av derivat påvisa de punkter då ökningstakten är som störst. Med denna metod kan vi isolera, inte enbart de punkter då priset är som högst, utan även när ökningstakten var som störst. Detta ger oss en möjlighet att matematiskt beskriva "pristopparna".

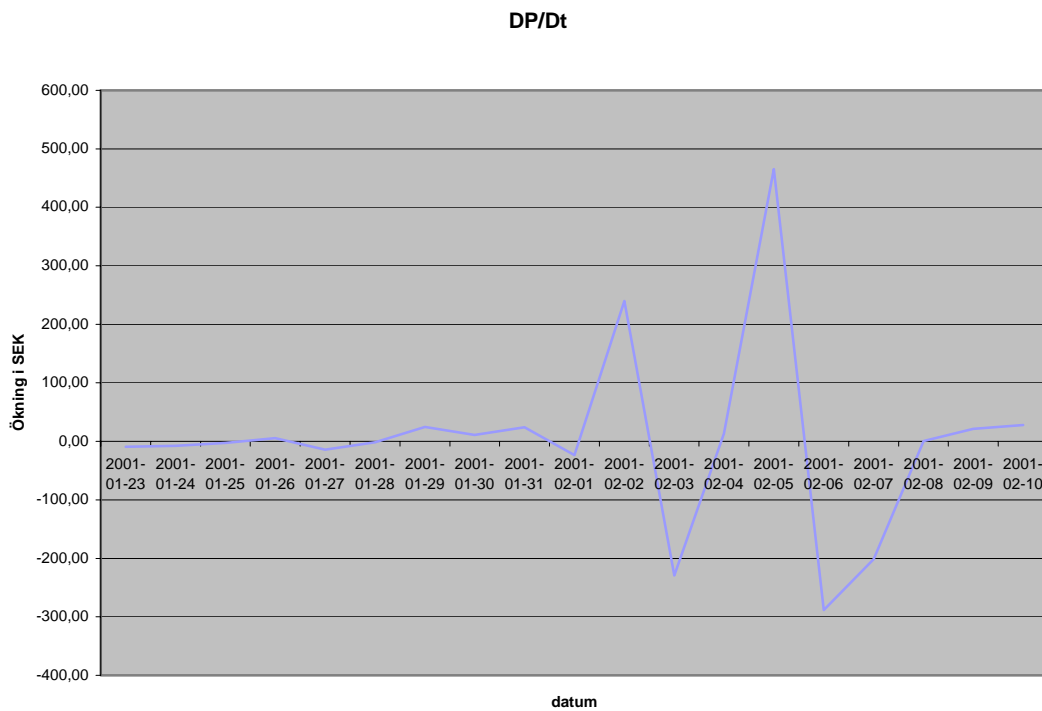
Genom att studera derivatan av prisutvecklingen så kan vi få en graf som påvisar ökningstakten. Denna ges av följande:

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = \text{ökningstakten}$$

Δt

Detta tillåter oss att skåda hur kraftig ökningen är. Genom att följa ovanstående exempel får vi fram följande graf för perioden med de tydliga topparna.

Diagram 5.4:



I figur 5.4 syns ett tydligt tillfälle då en pristopp orsakar en pulslignande förändring i priset. Den starka ökningen med drygt 200 kronor sker på mindre än en dag, för att sedan falla tillbaka med lika mycket dagen efter. Sedan kommer en ännu större ökning påföljande dag. Om tidsperspektivet ej hade beaktats, hade denna ökning kunnat ske över en längre period, vilket kan ha andra förklaringar än de orsakssammanhang som eftersöks, t.ex. priset på olja eller räntelägen.

6 Empiri

6.1 Elprisets utveckling

Hur har då priset utvecklats de senaste 5 åren? Nedan är åskådliggjort en tabell över tre år som visar exempel på senaste årens genomsnittliga månatliga pris, men också illustrerar en svaghet i denna form av framställning. Då graferna visar det genomsnittliga priset över perioden så bortfaller de tillfälliga prisstegring som benämns ”pristoppar”.

Diagram 6.1:

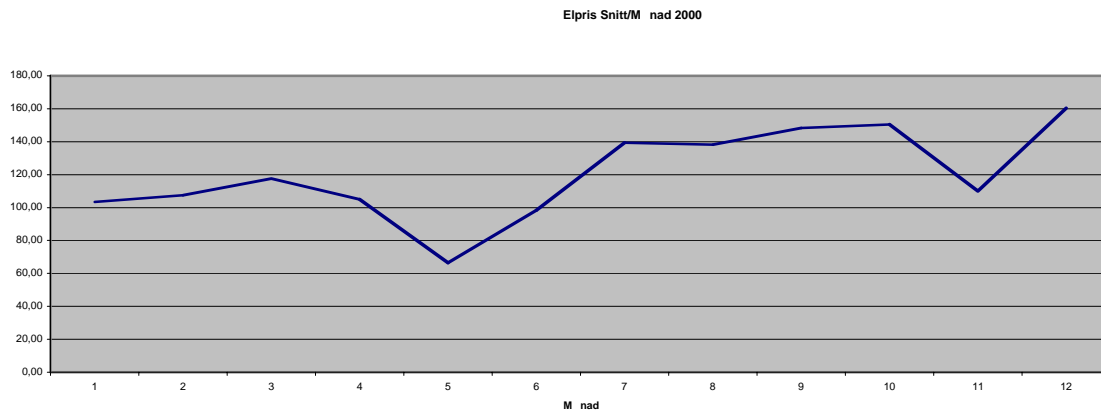


Diagram 6.2:

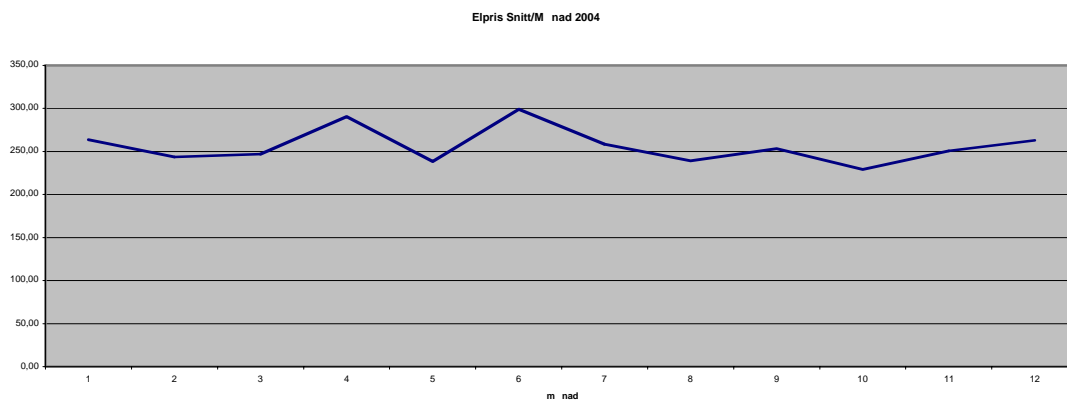
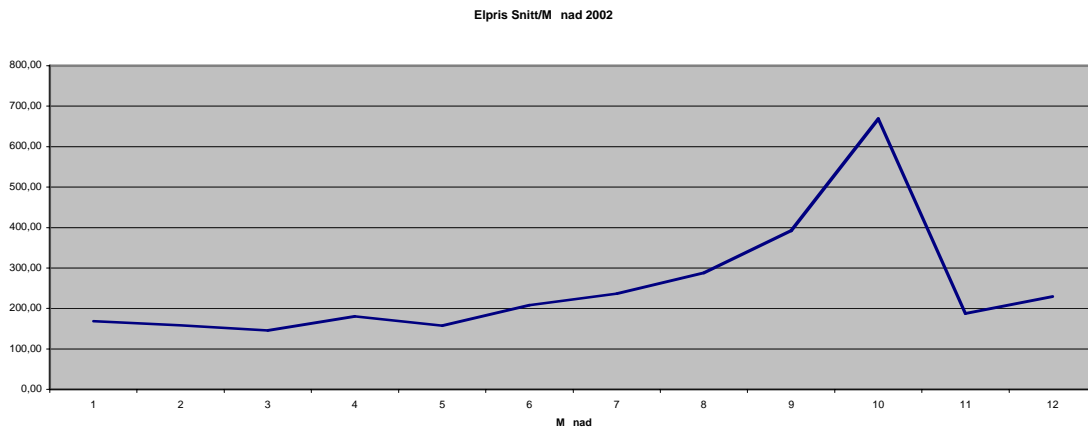


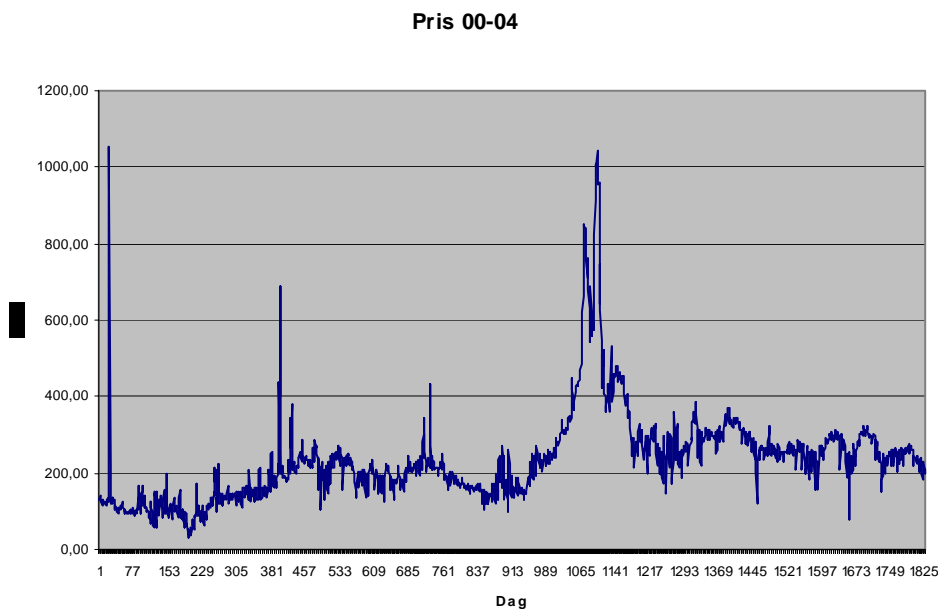
Diagram 6.3:



Vi kan i figurerna tydligt se att priset har varierat de senaste åren. Tydliga toppar kan även utläsas i figur 6.3. Dock så blir det statistiska underlaget missvisande då det ej har tillräckligt hög upplösning, dvs. bilder per tidsserie, för att visa de speciella variationer som söks, nämligen pristopparna som uppstår på endast några timmar.

Innan syntes vissa tydliga pristoppar, men bilden är fortfarande oklar. För att göra den insamlade datan överblickbar väljs att beskriva hela perioden. En tydlig trend uppstår.

Diagram 6.4:



I diagram 6.4 syns det klart och tydligt hur vissa perioder bemärks med högre pris. Även om det inte går att bedöma hur stora avvikelserna är, annat än i kronor, så kan vissa tydliga trender ses. Vid flertalet tidpunkter, som endast består av någon dag, stiger priset väldigt kraftigt.

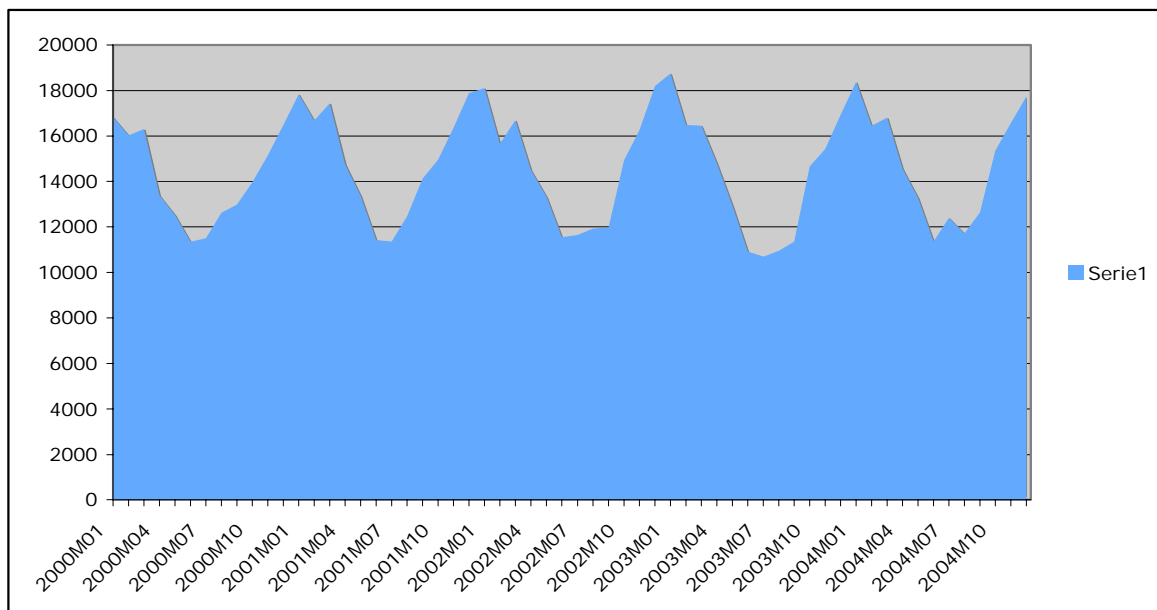
Genom att granska hur priset har utvecklats under hela perioden kan en uppfattning fås av de pris varianser vi söker. Det blir här tydligare att det finns några klara toppar i priset samt att det finns flertalet mindre toppar som är tydliga. Vid vissa intervaller faller elpriset långt utanför det intervall som kan betraktas som normalt. Detta måste nu sättas i samband med produktionen av el i Sverige för att illustrera eventuella samband.

6.2 Tillförsel av el

Genom att samla in data som påvisar den totala tillförseln av el på den Svenska markanden kan en jämförelse sedan illustreras mellan produktion och pris. Låt oss först titta på produktionen totalt

Diagram 6.5:

Totalt (Eltillförsel netto, GWh)



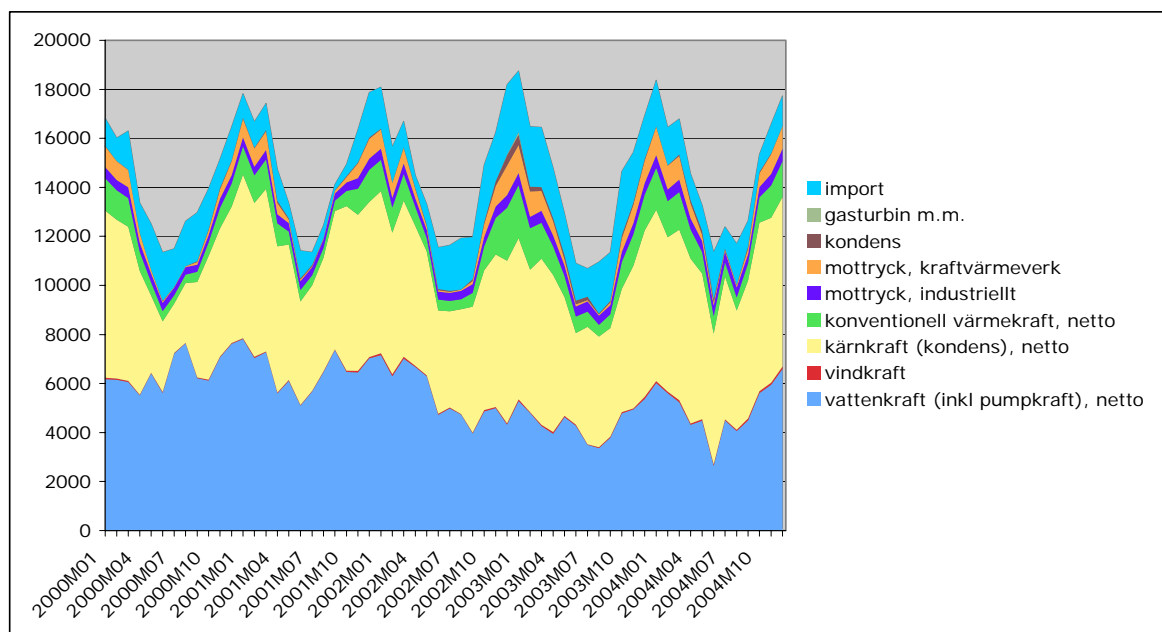
I figur 6.5 visas hur produktionen varierar under årets lopp. De högsta produktionsnivåerna ligger alltid under december till februari och kan förutspås från år till år då det sker väldigt små variationer.

Det blir ovan uppenbart att produktionen matchar de varianser som finns i konsumtion. Under de kalla månaderna december till februari så kan en väldigt tydlig trend ses. Elkonsumtionen stiger då från dess relativa låga värde under sommarmånaderna till en topp under de kallaste perioderna. Detta är en väldigt regelbunden trend som upprepas varje år. Denna tydliga trends regelbundna mönster möjliggör en noggrann beräkning av förväntade

värden på konsumtionen under året. Det borde därför gå att förutse en ökning i konsumtion och borde således inte påverka priset i så stor omfattning som vi sett. Förklaringen är troligtvis att dagspriset speglar en förväntad konsumtion kommande dygn. Men varför stiger då priset så mycket? Förklaringen tycks ligga djupare begravd och här måste en granskning av de olika produktionssätten beskrivas. Så hur ser de olika produktionsområdena ut?

Diagram 6.6:

Per produktionsområde (Eltillförsel netto, GWh)



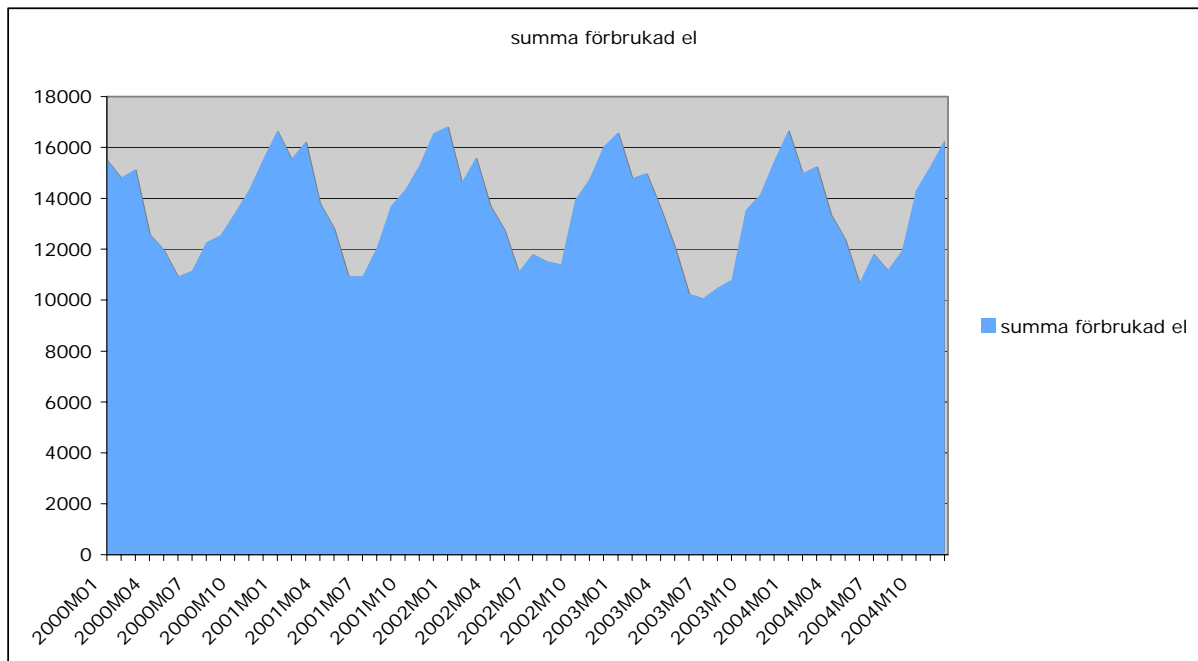
Ovan beskrivs de olika produktionsområdena på ett tydligt grafiskt sätt. Uppenbart är här att både kärnkraft och övriga produktionssätt kan matcha den ökade efterfrågan. Det avvikande är vattenkraften, tydligt åskådliggjord i blått. Här ses en oregelbunden trend som inte på något sätt tycks följa efterfrågan. Kanske ett samband kan ses?

Eftersom vattenkraft och kärnkraft tillsammans står för ca 90 % av den producerade elen, så borde avvikelser i kapacitet spela en avgörande roll för priset på el. Genom att studera hur sambandet mellan konsumtion och produktion av vattenkraften ser ut, borde ett samband gå att finna.

6.3 Konsumtionen

För att påvisa ett eventuellt samband mellan produktion och konsumtion illustreras nedan konsumtionen av el i Sverige i en graf. Källa, SCB.

Diagram 6.7:



Figur 6.7 visar inte enbart att konsumtionen varierar, utan även hur exakt den ligger de värden som visades över produktion. Det blir tydligt att produktion och konsumtion följer varandra exakt. Kanske detta inte är så anmärkningsvärt, då el inte kan lagras såsom andra varor, utan produceras och konsumeras samtidigt. Undantaget är vattnet i dammar, som kan ses som lagrad energi som väntas på att omvandlas.

Ett problem uppstår i och med att de punkter som söks kan härledas till specifika datum och tidpunkter. Det är dessa punkter som är underlaget för studien men den information som finns tillgänglig visar endast konsumtionen per månad. Detta leder till att avvikelser i konsumtionen vid vissa tidpunkter inte framträder. Då materialet är framställt på månadsbasis blir en jämförelse endast approximativ. En eventuell tillfällig ökning konsumtionen, till exempel vid väldigt låga temperaturer, faller bort på grund av underlagets periodisering. Eftersom det endast är intressant med vissa smala perioder av

konsumtion, kanske bara några timmar, så blir det nödvändigt att få information om prisets utveckling från annat håll.

Elbolagen

Då den Svenska marknaden karakteriseras av ett fåtal stora producenter som nyttjar tre huvudsakliga produktionstekniker så intervjuades en analytiker på Vattenfall för att få en inblick i vad som styr de prisvarianser som uppstår på den Svenska elmarknaden.

Vattenfall AB

Vattenfall är Europas femte största elproducent och det största värmeföretaget i norra Europa. Bolaget härstammar från det tidigare affärsverket Statens Vattenfallsverk som i sin tur har anor från 1900-talets början. Företaget har verksamhet ibland annat Tyskland, Sverige, Finland, Polen och verkar i alla delar av energibranschen, det vill säga produktion, handel, distribution och försäljning. Företaget har cirka 35 300 anställda (årsskiftet 2003/2004) och en nettoomsättning på cirka 111 miljarder SEK.

(Vattenfall AB, 2004)

Sydkraft AB

Sydkraft AB är ett nära sekelgammalt företag med rötterna i Skåne. Numera verkar Sydkraft i hela södra Sverige och ägs av den tyska energikoncernen E.O.N, som är Europas största privata elleverantör. Sydkraft har cirka 6000 medarbetare och omsätter cirka 20 miljarder. Företaget verkar inom energiområdena el, gas och värme samt kyla och avfallsbehandling. Företaget har cirka 1 miljon kunder i Sverige, Finland, Danmark och Polen.

(Sydkraft AB, 2004)

6.4 Vad säger företagen?

Enligt analytiker på vattenfall så är marknaden effektiv. Det har uppstått frågetecken kring prisutvecklingen och hur de uppstår, men enligt Vattenfalls analytiker så är det den effektiva marknaden som ligger bakom. Genom att följa utbud och efterfrågan så skapas en prisbild. Balansen mellan produktion och konsumtion är fin och oväntade varianser i tillförsel eller konsumtion, till exempel beroende på temperatur variationer, skapar plötsliga förändringar. På frågan om vad som är den viktigaste aspekten vid bedömning av elpriset så är svaret entydigt. Vattenbeståndet. Med detta menas de reservoarer som finns i all de

vattenmagasin som förvaltas av producenterna. Om det har varit ett nederbördsfattigt år så blir vattenreserver minimala och det finns liten marginal till ökad produktion, skulle ett större behov uppstå. Enligt Vattenfall skapas en pristopp när ett lågt vattenstånd ligger till grund för en redan ansträngd marknad, och det kommer en prognos som varnar för ökad konsumtion de närmaste dagarna, till exempel vid riktigt kallt väder. Eftersom elen handlas dagen innan den ska användas så blir det nödvändigt för bolagen att handla på sig en större mängd vid förväntad ökad konsumtion. Om det då finns signaler på att produktionen inte räcker till eller blir bristfällig, så skjuter priset i höjden då samtliga aktörer måste handla inför kommande dag, oavsett pris.

7 Analys

För att på ett effektivt sätt åskådliggöra resultaten av den studie som gjorts kommer följande indelning att göras. Till att börja med kommer den empiriska datan från Nord Pool att åskådliggöras och summeras. Denna ligger till grund för de värden som fås fram för att beskriva de punkter då priset når avvikande nivåer. En jämförelse görs därefter mellan produktion och konsumtion för att söka efter samband. Då empirin antydde att ett tydligt samband mellan dessa saknas, så skapas inblick i problematiken genom den information som tillägnats genom intervjuerna. Avslutningsvis kommer ett avsnitt med summering och diskussion.

7.1 Nord Pool

Låt oss börja med att granska prisets utveckling i siffror de senaste fem åren. Priset har pendlat mellan ett lägsta värde på 33.54 SEK per GWh i juli 2000 till högsta mätta värde vid stängning i januari 2000 på 1 053,22 SEK per GWh. Medelpriset under perioden är 234,80 SEK per GWh.

För att beskriva de punkter som kan anses ligga utanför normalen måste först en normal fastställas. Genom att först beräkna varians och standardavvikelse kan en bild fås fram av spridningen.

Resultatet blir som följer;

Tabell 7.1:

Variansen:	124,402.72
Medelvärde:	234.80
Std.avikelse:	352.71

Tabell 7.1 beskriver hur spridningen ser ut för hela populationen och kommer att ligga till grund för att bedöma materialets karaktär.

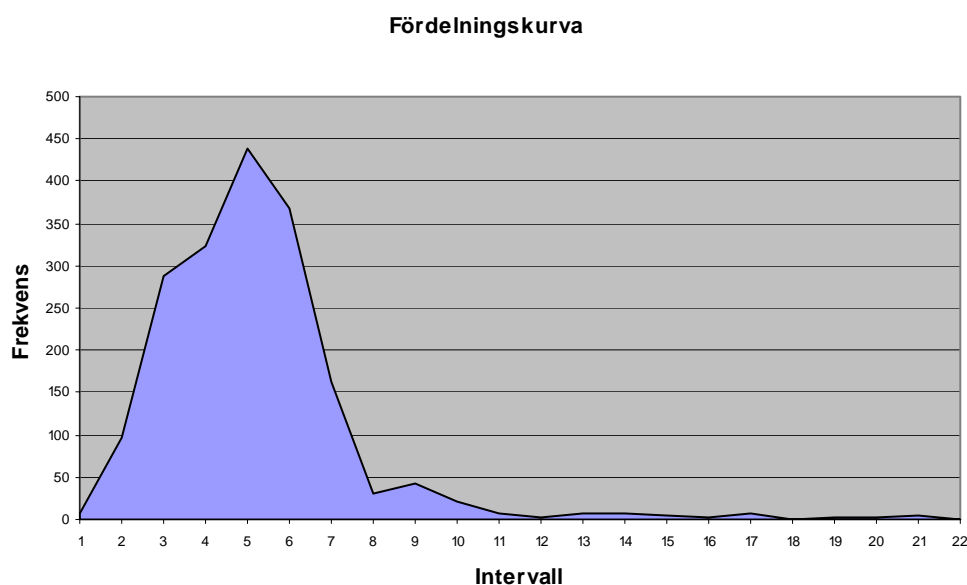
Det vi ser är att standardavvikelsen är av betydande grad, resulterande i att en standardavvikelse från medelvärdet sätter priset på 587,51. Tydligt blir genast att en snedfördelning föreligger, då ett negativt elpris inte är möjligt.

$(234,80 - 352,71 = -117,91)$ Även andra statistiska verktyg är bristande, då t.ex. variationskoefficienten blir missvisande. Variationskoefficienten för hela perioden blir 1,5. Vid senare perioder kan variationskoefficienten bli intressant som verktyg. Vi en pristopp på t.ex. 900Sek blir variationskoefficienten avsevärt högre. Problemet med denna är att eftersom topparna sker under en så väldigt kort tid blir detta verktyg ineffektivt i att beskriva avvikelserna, om man inte beaktar enskilda dagar. Undersökningen väljer här att begränsa sig till att beskriva avvikelserna med hjälp av en värdepercentil[®].

7.2 Identifiering av aktuella pristopp

För att beskriva hur fördelningen av värden ser ut måste en kurva bestämmas som grafiskt visar hur populationen är fördelad. Genom att indela värden för elpriset i intervaller om 50 kronor per intervall, uppstår ett spektrum från noll kronor till 1050. Detta motsvarar 22 intervaller. Dessa intervaller ställs nu mot förekomsten i respektive intervall. Kurvan nedan visar förekomsten i respektive intervall.

Diagram 7.2:



Det blir här tydligt att en normalfördelning ej föreligger. Däremot är det rimligt att påstå att en någorlunda normalfördelning kan beaktas mellan det första och 11e intervallet. Således blir det nödvändigt att granska dessa data med alternativa metoder för att skapa en avgränsning vid de värden som avviker ovanför det 11e intervallet. Då en normalfördelning ej kan anses gällande så kan ej heller mått som använder standardavvikelse användas på ett tillförlitligt sätt.

För att påvisa de punkter som kan anses onormala måste en skiljelinje bestämmas. För att komma runt problematiken med en fördelning som ej är normalfördelad används *värdepercentilen*[©].

För att ej låta antalet mätningar påverka resultatets äkthet kontrolleras den valda percentilen mot *värdepercentilen*[©]. Vi kan nu utläsa om det finns ett fåtal värden som snedvrider hela populationen.

Först görs en illustration av varför bedömning med standardavvikelse ej anses tillräcklig.

En standardavvikelse från normalen ger värdet 587,71 SEK/GWh. Om vi rangordnar priserna från lägsta till högsta ser vi en gräns där medelvärdet är snittet på alla värden. Genom att studera den punkt där en standardavvikelse har lagts på snittet kan en bedömning göras av spridningen.

587,71 utgör gränsen för de 34 högsta värden som iakttas av 1827 totalt. Detta innebär att det endast finns 34 värden som är högre än denna percentil. Percentilen kan beskrivas som $34/1827$, vilket ger 0.0186, eller den 98.4e percentilen. I en normalfördelning skulle denna siffra vara 95 %. Detta ger oss en klar signal att det föreligger en snedvridning av markant karaktär. För att beskriva hur sned vridningen är använder vi oss nu av *värdepercentilen*.

7.3 *Värdepercentilens*[©] beräkning

Värdepercentilen[©] för den 98.4e percentilen kan först beräknas för att jämföra med percentilen och ge en inblick i hur fördelningen ser ut. För att beräkna *värdepercentilen*[©] i denna population summeras först samtliga mätvärden. Summa mätvärden population 428,508.30

Värdepercentilen[©] beräknas nu som 1.86% av summavärdet vilket blir 7983,168. Detta är inversen av det kumulativa beloppet som *värdepercentilen*[©] utgör. Datan visar att 7983 motsvarar ungefär de 8 högsta uppmätta värdena. Detta innebär att *värdepercentilen*[©] endast blir 8 av 1825 vilket motsvarar 0,438 % eller att den 98,4e percentilen är lika med den 99,5e *värdepercentilen*[©]. Här ses en tydlig indikator på att en väldigt liten del av värdena snedvrider hela populationen. **Här kan resultatet utläsas som att endast en halv procent av värdena står för 1.9% av det totala värdet**, eller att den 98,4e percentilen

utgör 99,5 % det totala kumulativa värdet. Det blir också tydligt om man vänder på resonemanget och tittar på den undre halvan av mätvärdena.

Här utgör en standardavvikelse från nollpunkten (det lägsta uppmätta värdet) $352,71 + 33.54 = 386,25$ SEK/GWh.

Detta värde motsvarar det 1704e värdet. 1704 av 1827 ger oss den 93,3e percentilen. Här ser vi att 93,3% av de ackumulerade värdena, representerar 360 749,3 av 428 508,3, vilket blir 84 % av totalen. **Alltså är den 93e percentilen ungefär lika med den 84e värdepercentilen**[©].

Undersökningen har valt att studera den 90e percentilen och ha den som riktmärke för avgränsningar mot avvikande priser. Den 90e percentilen blir alltså 90 % av 1827 eller 1644. Värdet på det ackumulerade beloppet vid mätning nummer 1644 är 338,844.86 (vid värde 1642). Detta innebär att *värdepercentilen*[©] står för 338 844,86 av 428 508,3, ungefär 79% eller att den 90 percentilen motsvarar den 79e *värdepercentilen*[©]. **Resultatet av denna avgränsning blir att 10% av värdena står för drygt 20% av det totala värdet.**

Den 90e *värdepercentilen*[©] blir därför samma beräkning baklänges. 90% av värdet är ca 385657.5 vilket motsvarar det 1764e mätvärdet, eller den 96e percentilen.

Genom att använda en *värdepercentil*[©] som ersätter användandet av en standardavvikelse för bedömning av en skiljelinje, kan vi illustrera de gränser som utgör skiljelinjen för när priset avviker utanför de som vi fastställer som normala. Det är dessa priser som benämns "pristoppar". Från graf 7.1 kan utläsas att värden som ligger ovan det 11e intervallet, hamnar utanför det som anses normala. Dessa motsvarar värden från 500 till 1053. Detta representerar 49 värden, av totalt 1827, vilket motsvarar 36116,51 SEK av 428,508.30, som i sin tur innebär att skiljelinjen ligger vid den 91,6e värdepercentilen. Som jämförelse innebär en percentilbedömning att den 97,32a percentilen valts som skiljelinje.

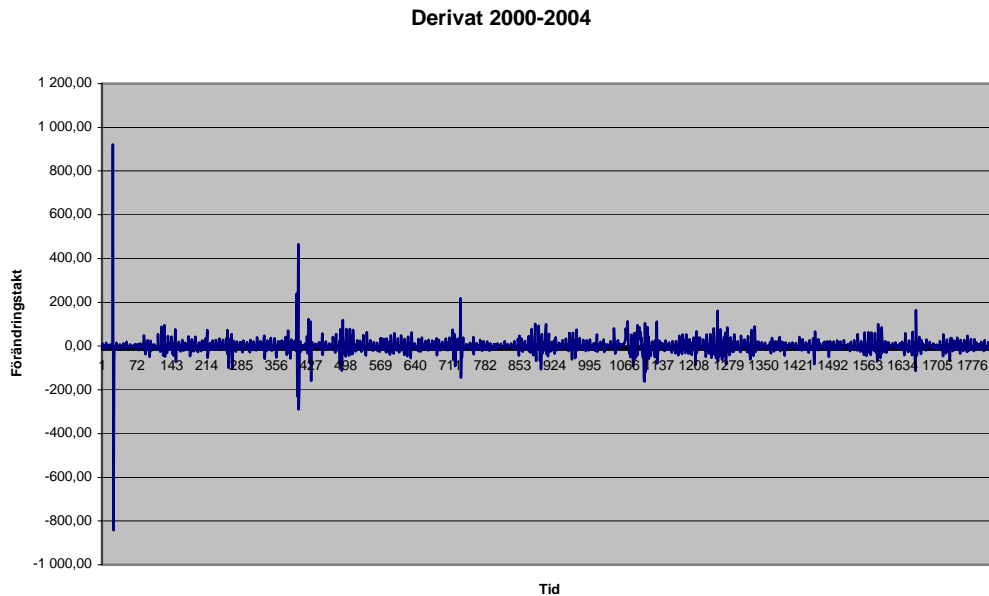
Däremot möjliggör nu värdepercentilen att en skiljelinje fastställs som tar med i beaktande storleken på de uppmätta värdena. Detta innebär i sin tur att de valda mätpunkterna är mer representativa än om en standard percentil använts. Detta blir ännu tydligare om man iakttar att den 90 värdepercentilen motsvarar hälften av intervallen! En standard percentil skulle missvisande göra en skiljelinje vid en godtycklig punkt, t.ex. vid den 90 percentilen, vilket

då endast skulle beskriva de sista 183 värdena (10% av 1827) vilket skulle innebära en skiljelinje vid det 7e intervallet, vilket i sin tur ligger inom den kurva som kan anses representera normalen. Som visats tidigare innebar fördelningen att 10% av värdena motsvarar 20% av det totala värdet, eller den 80e värdepercentilen. **Den 90e värdepercentilen fastställer att priser över 500 Sek bedöms som avvikande.**

7.4 Derivering med avseende på tiden

Det är dock inte enbart prisets nivå som utgör grunden för vad som skulle granskas i denna undersökning. För att bedöma om ett pris beror på förhållanden som kanske är av mer långtgående karaktär så måste eventuella trender i prisstegringen förklaras och kanske korrigeras. För att inte låta inflation, oljepris, eller andra yttre faktorer påverka det statistiska underlaget så blir det nödvändigt att betrakta tidsperspektivet. Om till exempel inflationen stiger så skulle det påverka priset i en stigande kurva, men det skulle ske över en längre period. För att inte låta eventuella makroekonomiska attribut såsom inflation eller räntelägen påverka bedömningen av vilka punkter som skall isoleras deriveras prisökningen med avseende på tiden. Detta kommer att resultera i en kura som kan visa när ökningstakten är som störst. I och med att de prisvariationer som eftersöks är beroende på eventuella brister i produktionskapacitet eller andra dolda faktorer, samt att de orsakas av plötsliga ökningar i konsumtion, så kommer alla sådana ökningar att särskiljas genom en kraftig ökningstakt. Genom en linjär regression kan således inte bara tidpunkten för ökningen ses, utan även med vilken faktor priset förändras. Denna faktor kan i sin tur sättas i samband med de variabler i produktion och konsumtion som tidigare illustrerats. Så hur ser ökningstakten för hela perioden ut?

Diagram 7.3:



Genom att använda sig av derivatan kan tydliga pulser utläsas då en större förändring sker. De tydligaste topparna blir synliga som höga toppar, med motsvarande inverterade värde efter vilket synliggör den snabba återgången.

Här blir det också synligt hur volatil marknaden är. Vi ser här att den långsamma höjning av priset som kunde ses under 2004, inte ger utslag. Detta är av stor vikt för att gallra bort de värden som avviker, men inte kan betraktas som plötsliga pristoppar, då deras förändring sker under en längre period och kan ha andra förklaringar, såsom höjningar i priser eller skatter. Den långsamma höjningen av priset under 2004 kommer att diskuteras i slutet av analysen.

7.5 De avvikande punkterna

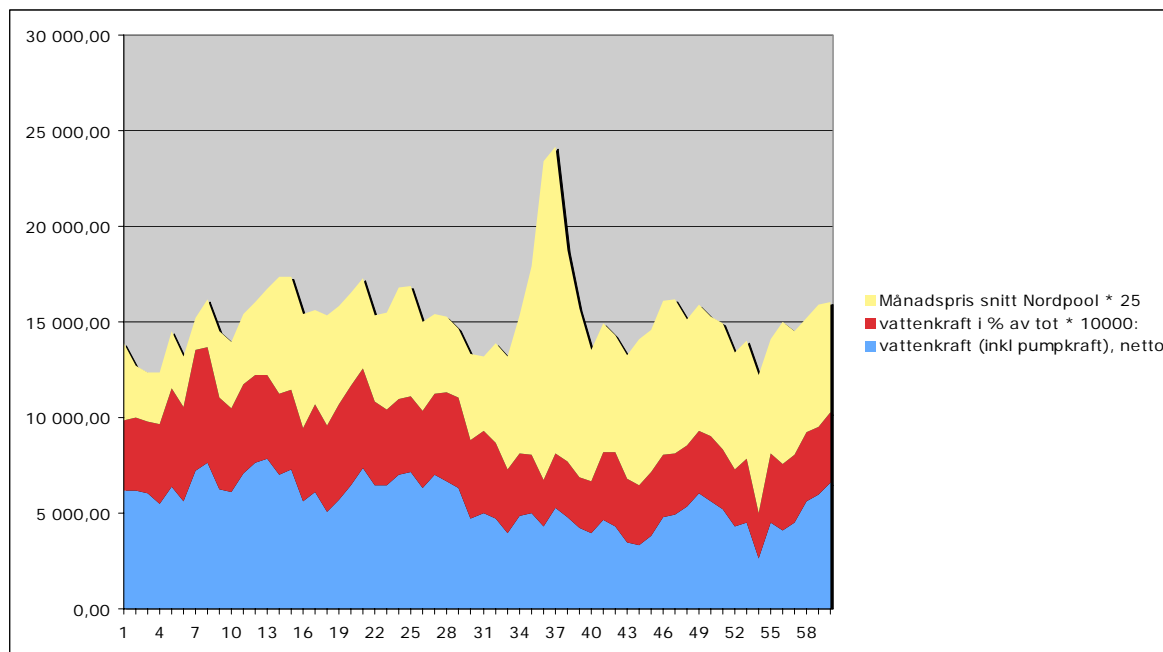
Det blir här mer tydligt när ökningstakten sammanfaller med de prisstegringar som iakttogets tidigare. Genom att särskilja avvikelser med den 90e värdepercentilen[©] får vi fram 49 tidpunkter då priset avvek. Dessa punkter jämförs nu med befintlig data över konsumtion och produktion för att leta efter samband. Samtliga av dessa punkter ligger under perioder då den normala konsumtionen stiger kraftigt, närmare bestämt december till februari.

Genom granskning av de produktionssätt som finns för el i Skandinavien, finns endast en faktor som tycks sammanfalla med elprisets utveckling, nämligen vattenkraften.

Detta får ytterliggare belägg efter intervjuer med analytiker på Vattenfall och Sydkraft. Så hur såg då produktionen av vattenkraft ut under de valda tidpunkterna? Tyvärr finns det bristfällig statistik som endast beskriver den månatliga produktionen. Dock bör ändå ett samband kunna ses om man betraktar vattenkraftens produktionsnivå dels totalt, dels som procent av den totala produktionen. Medelvärde för vattenkraftens produktion av totala produktionen framgår av tabell 7.3.

	Tot	334855		
	medv	6976	TOTALA snitt Prod	total vatten prod i % av tot
	medv för perioderna	4805		
dec-feb	2000	6163	16423,5	0,37525497
dec-feb	2001	7493,333	16996	0,440888052
dec-feb	2002	6832,333	17212	0,396951739
dec-feb	2003	4805	17810	0,269792252
dec-feb	2004	5665,333	17254,33333	0,328342639

Graf 7.4



Graf 7.4 visar produktionen vid de tillfällen då priset har bestämts som avvikande, dels som total, men också som värdepercentil av totala produktionen.

Det som blir uppenbart ovan är att ett tydligt samband kan ses mellan konsumtionen och produktion av vattenkraft. Detta sker dock endast vid vissa specifika tidpunkter.

- *När konsumtionen når de höga nivåer som uppkommer vid högkonsumtionsmånaderna december till februari.*
- *När produktionen av vattenkraft sjunker under den 30e värdepercentilen*

Då prisvariansen under de första två åren endast når en topp under en dag, blir statistiken något missvisande under dessa perioder. Här skulle dagsdata över de aktuella produktionsnivåerna vara önskvärt för att fastställa ett mer definitivt samband. Vidare så behövs en bedömning av om priset under 2004 som helhet kan anses högt, finns det ett samband med vatten produktionen?

8 Slutsatser och diskussion

De senaste årens avreglering av elmarknaden har inneburit en mängd förändringar inom den privata sektorn och kommer med största sannolikhet att innebära nya sätt att se på handeln med el i framtiden. Eftersom huvuddelen av elen i Sverige, närmare 90% produceras av vattenkraft och kärnkraft, finns det en underliggande svaghet i marknaden som åskådliggörs av de plötsliga och kraftiga prisstegringar som uppstått de senaste fem åren under vinterhalvåret. Variationer på flera hundra procent då elpriset stiger med flera hundra kronor på några timmar har lett till en debatt om hur stabil marknaden är. Denna uppsats har granskat elprisets utveckling, närmare bestämt de pristopp som uppstått. Genom att avgränsa tidpunkter då elpriset steg över 500 sek/TWh, söktes ett samband mellan utbud och efterfrågan. Resultatet efter analysen och intervjuer med de två största producenterna av el i Sverige, Sydkraft och Vattenfall, var att det hydrologiska beståndet, eller vattenreservoarerna var avgörande. Det visas i denna rapport, genom användandet av ett nytt statistiskt verktyg, *värdepercentilen*[©], för att beskriva pristopparna, hur förhållandet mellan produktion av el med vattenkraft, påverkar priset. Resultatet av undersökningen påvisade hur den årliga stegringen i konsumtion under december till februari, är konsekvent och förutsägbar från år till år. Den enda faktor som tycks spela in i stegring av priset är när produktionen av el med vattenkraft faller under den 30e *värdepercentilen*[©], eller med andra ord bidrar med mindre än 30 procent av den totala elproduktionen. Det senaste årets förhöjning av elpriset har inneburit att pristoppen som annars skulle ha kommit, har uteblivit. Detta innebär förhoppningsvis att elbolagen har lärt sig att hantera den underliggande kapacitetsbrist som föreligger genom att skapa en valutaserv. Problem kan uppstå i framtiden då en buffert innebär förhöjda elpriser. Detta i sig är inget hinder för en fri marknad, men då det finns flera bolag som konkurrerar och att kampen om kunder är mycket beroende på pris kommer en effektiv marknad tvinga bolagen att släppa på dessa reserver, vilket kan orsaka liknande prisvariationer i framtiden. Här bör en debatt ske som understryker vikten av en stabil marknad, dock utan kartellbildning, vilket tycks vara det enda alternativet om allas intressen ska skyddas. Från konsumentperspektiv innebär det att ett för högt pris betalas och att utbud och efterfrågan

inte längre styr marknaden. Detta skulle innebära en recession tillbaka till de år innan avregleringen och kanske sluta med en fullständigt monopolistisk marknad.

Vidare blir det allt tydligare att en stängning av vidare reaktorer vid kärnkraftverken skulle innebära en ännu större känslighet för det hydrologiska beståndet och elpriser skulle kunna bli ännu mer volatila och spekulativa till sin natur. Om en stabil marknad skall tillåtas växa fram måste en fungerande energipolitik föras som inte åsidosätter de grundläggande kraven på en fri och effektiv marknad. Genom att i allt större utsträckning förlita sig på vattenkraft och fossila bränslen riskeras inte bara de naturliga resurserna och miljön, utan även den enskilda konsumentens rättighet till att köpa från fritt konkurrerande bolag som kan leverera en otroligt viktig tillgång på ett tillförlitligt sätt. Hur skulle konsumenterna och företagen reagera om dessa skiftningar i pris blev mer långdragna? Hur skall vi skydda oss mot en pendling mot en allt mer volatil marknad som kan orsaka enorma ekonomiska förluster? Detta är en debatt av mer politisk karaktär och bör bearbetas djupare på en publik arena. En sak är säker, om detta hände på andra konsumtionsvaror, och mjölken plötsligt kostade 300kr litern, skulle säkerligen de ansvariga politikerna få stå till svars. Kanske även här en fokus bör skiftas från elbolagen till en bredare debatt om var den nuvarande energipolitiken för oss.

9 Källor

1. Kjellman, Sten. Stockholm, 2004-03-19.
 2. Persson, Jonas, 2000, *Den nordiska elmarknaden – med fokus på prisområdesproblematiken*, Växjö, Östkraft.
 3. (Eks.: 04.04.11, Spotpris Stockholm dygn: 303,13, Oslo dygn: 282,69.)
 4. (SOU 1995:14)
 5. Lindblom T, 1997, *Elmarknadsreformen*. Bas Göteborg.
 6. Baker, 1998, *International Finance*, Prentice Hall.
 7. Hjalmarsson, Lennart, 1990, *Stamnätet i en avreglerad elmarknad – uppgifter och prissättning*, Ekonomisk Debatt 1990, årg. 18, nr. 6, sid. 576-586.
 8. Hjalmarsson, Lennart och Walfridsson, Bo, 1991, *Avreglera elmarknaden lättare sagt än gjort*, Ekonomisk Debatt 1991, årg. 19, nr. 2, sid. 119-130.
 9. OECD, 1994, *Electricity Supply Industry – structure, ownership and regulation in OECD countries*, Paris, OECD/IEA.
 10. Shy, 1995, *Industrial organization, Theory and application*, the MIT press.
 11. NU11, 2002, *Näringsutskottets betänkande*, 2002/03:NU11.
 12. Hartman, 1998, *Vetenskapligt tänkande ”från kunskapsteori till metodteori”*.
 13. Eriksson, L-T. & Wiedersheim- Paul, F., 2001, *Att utreda, forska och rapportera*, Malmö: Liber Ekonomi.
 14. Nord Pool
- Hammarstedt, U.& Heldemar A. mfl, 2001, *Handelsrisker på den Nordiska Elmarknaden*, Svensk Energi.
- Olsson, Engstrand, 2001, *Kompendium för grundkurs i statistik*, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Ginsberg, A. & Grant, J., 1985, *Research on Strategic Change: Theoretical and Methodological Issues*, Academy of Management Proceedings, Sid 11.

Kandidatuppsats, VT05
Finansiering/Redovisning
Handledare: Åke Bertilsson
Kristian Hermanrud
Magnus Hustad

Mintzberg, H., 1994, *The Rise and Fall of Strategic Planning*, Harvard Business Review, January-February, pp.107-114.

Lundahl, U. & Skärvad, P.H., 1982, *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*, Lund: Studentlitteratur.

Rehn, E., 2002, *Tilläggstjänsternas betydelse för konkurrensen på den svenska elmarknaden*, Kandidatuppsats, Nationalekonomiska institutionen, Lunds universitet.

Källor diagram/grafer i arbetet:

- 3.1: Summa förbrukat el. (Källa SCB.se)
- 5.1: Genomsnittspris 2000-2004 (Källa Nordpool)
- 5.2: Normalfördelad värde (Källa egenkomponerad)
- 5.3: Exempel på pristopp (Källa Nordpool)
- 5.4: Ökningstakt (Källa Nordpool/Bearbetat)
- 6.1: Elpris Snitt/Månad 2000 (Källa Nordpool)
- 6.2: Elpris Snitt/Månad 2004 (Källa Nordpool)
- 6.3: Elpris Snitt/Månad 2002 (Källa Nordpool)
- 6.4: Elpris 2000-2004 (Källa Nordpool, OK, men 2000-2004)
- 6.5: Eltillförsel total 2000-2004 (Källa SCB.se)
- 6.6: Eltillförsel total pr. produktionsområde 2000-2004 (Källa SCB.se)
- 6.7 Konsumtion total 2000-2004 (Källa SCB.se)
- 7.1: Varians, Medelvärde och Std. avvikelse (Källa Nordpool/Bearbetat)
- 7.2: Fördelingskurva (Källa Nordpool/Bearbetat)
- 7.3: Derivat 2000-2004 (Källa Nordpool/Bearbetat)
- 7.4: Produktion i avvikande perioder (Källa Nordpool/SCB/Bearbetat)

Kandidatuppsats, VT05
Finansiering/Redovisning
Handledare: Åke Bertilsson
Kristian Hermanrud
Magnus Hustad

10 Intervjuer

Ulla Engstrand

Institutionen för Biometri och Informatik
Sveriges lantbruksuniversitet

Box 7032

Ulls väg 30-B

750 07 Uppsala Sweden

Tfn 018-671720

Fax 018-673529

Ulla Maria Calles

Analytiker

Vattenfall Trading services

UllaMaria.Calles@vattenfall.com

08-739 63 23