

Avregleringen som startade en elkris

Den kaliforniska omstruktureringen av elmarknaden syftade till att skapa en väl fungerande elmarknad och låta elkonsumenterna åtnjuta lägre elpriser. Verkligheten blev en helt annan.

När privatpersoner och företag i delstaten periodvis under vintern och våren 2001 blev utan el var det resultatet av oklara förutsättningar på elmarknaden, dåligt samarbete mellan de involverade aktörerna och bristande insikter om kommande elbehov i världens hetaste IT-regioner.

Krisen i Kalifornien, och de nödgärder i form av ransonering, avkopplad el och roterande bortkoppling som genomfördes, kan ge värdefulla erfarenheter inför beredskapsplaneringen av en eventuell svensk elkris. Under några kalla februaridagar 2001 stod Sverige nära en situation där liknande åtgärder hade kunnat bli nödvändiga.

Pris: 150:- inkl. moms



Energimyndigheten

Energimyndigheten • Box 310 • 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00 • Telefax 016-544 20 99 • www.stem.se

Elkrisen i Kalifornien

ET 6:2002/1200 ex. Mars 2002 MARKSTEDT KOMMUNIKATION/EDENVIK



Elkrisen i Kalifornien

– orsaker, åtgärder och konsekvenser



Introduktion

Under det nya millenniets första år befann sig den amerikanska delstaten Kalifornien i en elförsörjningskris som tvingade ansvariga myndigheter och företag att tillgripa olika typer av åtgärder. Bland annat genomfördes roterande bortkoppling, vilket innebar att område efter område under ett par timmars tid blev utan elektrisk ström. Sådana roterande bortkopplingar genomfördes den 17-18 januari, den 19-20 mars och den 7-8 maj 2001. Maximalt drabbades uppemot två miljoner elabonnenter i delstaten vid ett enda tillfälle.

Den faktiska, akuta brist på el som föranledde bortkopplingarna, och som av media blåstes upp till mycket stora proportioner, är dock bara en del av en mycket komplicerad situation i Kalifornien. I grunden handlar det om kris i fråga om tillförlitlighet, leveranssäkerhet och kreditvärdighet samt förtroende för marknaden och politikerna. De roterande bortkopplingarna var i själva verket inte så omfattande och frekventa som media gjorde sken av. Ingen av kunderna hos bolagen Pacific Gas & Electric och Southern California Edison drabbades mer än vid ett enda tillfälle av bortkoppling. Det stora mediala intresset beror naturligtvis på att Kalifornien utgör en av världens största ekonomier. Den amerikanska delstaten hade 34 miljoner inneånare år 2000.

I Kalifornien fick andra typer av krisåtgärder mer kännbara effekter. En sådan åtgärd var att utnyttja kontrakt om avkopplingsbar el, där kunderna betalar ett lägre pris mot att de kan komma att bli bortkopplade under en viss sammanlagd tid under året. (Tanken var att utnyttja detta några timmar per dag i kritiska bristsituationer och kunderna ska då förvarnas i god tid.) Avkopplingsbar el har inte tidigare behövt utnyttjas av elbolagen men metoden kom till användning i början av 2001. Under årets två första månader blev dessa kunder utan el under hela den kontrakterade tid som deras avtal omfattade. På så sätt kunde delstaten under en treveckorsperiod undvika roterande bortkopplingar.

Introduktion

Vid sidan av roterande bortkoppling och utnyttjande av avkopplingsbar el vidtogs också andra typer av åtgärder under krisen för att komma till rätta med elbristen.

Denna skrift beskriver elkrisens bakomliggande faktorer, vilka åtgärder som vidtogs och de effekter som krisen orsakade i Kalifornien.



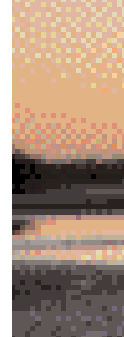
*Andres Muld
Administrativ direktör*



*Christer Ekström
Projektledare*

Materialet i denna skrift är en bearbetning av en längre rapport om elbristsituationen i Kalifornien som är framtagen under 2001 av Eva Mittermaier, Totalförsvarets Forskningsinstitut, FOI, på uppdrag av Energimyndigheten. Skriften är ett led i Energimyndighetens arbete med att publicera aktuell information om energifrågorna.





Innehåll

Omstruktureringen av den kaliforniska elmarknaden	9
Aktörerna och deras roller på elmarknaden.....	15
Omstruktureringens effekter.....	21
Händelseutvecklingen i Kalifornien	31
Roterande bortkoppling och avkopplingsbar el.....	39
Övriga krisåtgärder.....	49
Elkrisens konsekvenser för samhället	53
Lärdomar och politiska effekter	57
Jämförande slutsatser.....	63
Förkortningslista.....	69
Referenslista	73



Omstruktureringen av den kaliforniska elmarknaden

USA har ett gemensamt telefnät och ett standardiserat motorvägsnät men på elsidan finns inget motsvarande gemensamt, standardiserat överföringsnät. Det finns ett gemensamt överföringsnät i de västra delstaterna och ett motsvarande som omfattar de östra delstaterna. Den el som produceras i det västra kraftsystemet är tillgänglig för de 11 delstater, däribland Kalifornien, som denna region omfattar. Det västra systemet är dessutom sammankopplat med två delstater i sydvästra Kanada och delar av norra Mexiko.

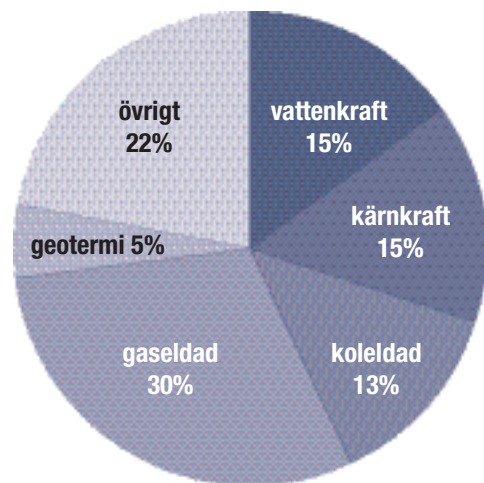
På motsvarande sätt är elen som produceras i östra USA tillgänglig för de delstater som omfattas av den östra regionen. Det östra nätet är dock större, mer diversifierat när det gäller energikällor och mer komplext i den fysiska utformningen. Därmed är det också mindre utsatt för de störningar som har drabbat det västra nätet. Delstaten Texas har sitt eget nät.

Kalifornien drabbades hårt av elbristen men liknande problem kan komma att omfatta även andra delstater. De delstater som i första hand riskerar att få elbrist är New England, New York och Texas, enligt den amerikanska samarbetsorganisationen på elområdet, National Energy Reliability Council (NERC). Flera delstater i västra USA diskuterar hur man bör förändra sin elmarknad.

LUFTKONDITIONERING ÖKAR EFFEKTUTTAGET

Under vinterhalvåret är effektuttaget i Kalifornien cirka 30 000 MW. Sommartid stiger det med 50 procent på grund av elslukande luftkonditioneringar. Den totala tillförseln av el i Kalifornien var 275 TWh under 1999, varav 18 procent importerades. Andelarna importerad respektive inom delstaten producerad el varierar beroende på årstid. Av den totala tillförseln utgjorde vattenkraft 15 procent, kärnkraft 15 procent, koleldad kraft 13 procent, gaseldad kraft 30 procent och geotermi 5 procent. Biomassa, avfallsförbränning, vind- och solenergi svarade för resterande 22 procent.

Norra delen av delstaten är mer beroende av vattenkraftverk än den södra. Kaliforniens norra delar med städerna Sacramento och San Francisco drabbades av fler bortkopplingar än den södra delen, eftersom elbristen till viss del kan förklaras av flaskhalsar i överföringsnätet.



Kaliforniens elmarknad

Aktörerna inom den kaliforniska elsektorn har sedan länge utgjorts av ett fåtal större, privata företag och ett antal så kallade municipala verk som försörjer en stad eller ett område. Sedan 1992 är elproduktionen helt öppen för konkurrens.

OMSTRUKTURERING FÖR EN EFFEKTIVARE MARKNAD

Kalifornien började liksom många andra stater i USA och Europa i mitten av 1990-talet att reformera och omstrukturera elmarknaden. I Kalifornien fanns det flera skäl att försöka förbättra marknadens funktion. 1994 var ekonomin i delstaten på tillbakagång och elpriserna var höga. De stora elbolagen hade en monopolliknande ställning på elmarknaden och ansågs därför ineffektiva. Det fanns vid denna tid en överkapacitet i elproduktionen som antogs vara fördyrande för bolag och kunder. Kärnkraftverken i delstaten var dyra i drift. Det

samma gällde tidigare gjorda investeringar i kraftvärme och förnybar energi. Så kallade strandade kostnader (stranded costs) uppgavs vara ett stort bekymmer runtom i USA. Strandade kostnader sägs existera om det bokförda värdet på ett företags tillgångar (med hänsyn taget till värdeminskningen över tiden) är större än marknadsvärdet. Det handlar, förenklat sett, om tillgångar som man befävar kommer att bli mindre värda på en konkurrensutsatt marknad än vad de har varit under en fullständigt reglerad marknad.

Ett förslag utarbetades 1995 om att öppna upp elmarknaden för konkurrens på samma sätt som man tidigare hade gjort med marknader för andra allmänna nyttigheter. Förslaget utarbetades av dåvarande guvernörens kansli i samarbete med elbolaget Southern California Edison, några industrikunder samt en förening för oberoende elproducenter. Alla parter sade sig stödja en öppen, oberoende elmarknad men ville även låta elbolagen få ersättning för tidigare nämnda investeringar. En bred förankring eftersträvades och uppnåddes då delstatens lagstiftande församling ingrep och utarbetade en proposition i frågan. 1996 röstades propositionen enhälligt igenom med syfte att genom konkurrensutsättning främja lägre elpriser. Avsikten var att skapa en synlig marknad med många aktörer och tjänster, samtidigt som man ville minska delstatens reglering och erbjuda aktörerna lika möjligheter att utnyttja överföringsnäten.

OMSTRUKTURERINGENS INNEHÅLL

Den kaliforniska omstruktureringen, som inleddes i april 1998 och enligt planen avslutas 2002, innebär att produktionen avregleras och öppnas för konkurrens. Distributionen av el till kunderna regleras och kontrolleras däremot på delstatsnivå. Överföringen mellan delstater ska kvarstå under federal kontroll.

De stora elbolagen skulle enligt planen övergå till att överföra el från en tredje part (ett stort antal nya, förväntade elproducenter) till kunderna under starkt reglerade avgifter och villkor. Delstaten skapade incitament för de gamla elbolagen att bli elhandelsbolag genom att uppmana till försäljning av fossilbränsleeldade produktionsanläggningar till oreglerade privata bolag.



Omstruktureringen av den kaliforniska elmarknaden

Samtidigt skulle de överlåta styrningen av överföringsnäten till den privata, icke vinstdrivande organisationen ISO (California Independent System Operator).

Ambitionen var att förhindra de gamla bolagen att utnyttja sin monopol-liknande marknadsposition. ISO fick därför överta kontrollen över nätet under översyn av myndigheten California Public Utility Commission (CPUC). De nybildade elhandelsbolagen behöll dock kontroll och äganderätt till distributionsnäten ut till de enskilda kunderna. Men de förbjöds att under fem år sälja den elproduktion de hade kvar efter utförsäljningen till någon annan än den nystartade elbörsen. Att CPUC initialt krävde att elhandelsbolagen skulle köpa allt genom denna elbörs beroende på strävan efter prissättning som skulle uppmuntra oberoende återförsäljare. CPUC ville även undvika att elhandelsbolagen skulle ådra sig nya långsiktiga kostnader. Övriga producenter, exempelvis bolag i städer som producerar sin egen el, fick dock välja om de ville sälja till elbörsen, direkt till kunderna eller till andra elhandelsbolag.

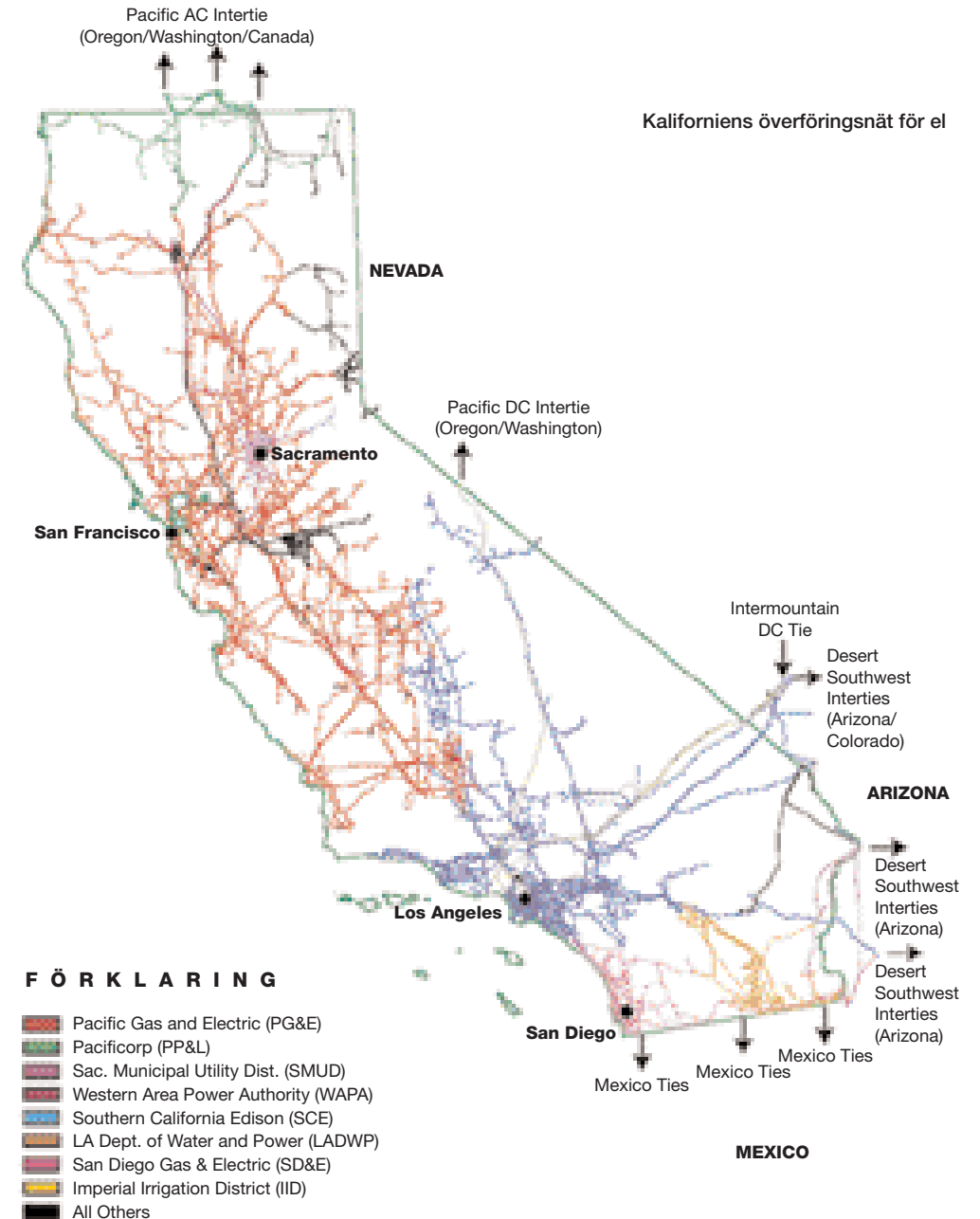
Som tidigare nämnts ingick ersättning för bolagens tidigare investeringar i kärnkraft och alternativ energi också i planen. Denna ersättning skulle tas ut från elabonnenterna genom en ny avgift på elförbrukningen fram till år 2002.

LÄGRE ELPRISER MOROT

Som ett led i marknadsföringen av elmarknadsreformen beslöt politikerna om en 10-procentig prisreduktion och ett pristak. Pristaket begränsades att gälla fram till den 31 mars 2002, alternativt fram till ett tidigare datum då bolagen hade betalat av sina investeringar. Först därefter fick elhandelsbolagen rätt att föra över kostnaderna helt och hållet på sina kunder.

Försäljningen av produktionsanläggningar sågs som det minst dåliga av de möjliga alternativen för att klara av den nödvändiga värderingen av de strändade kostnaderna. Avyttringen sågs vidare som ett sätt att få ett mera varierat ägande.

Vidare innebar reglerna för omstruktureringen ett förbud mot att låta elhandelsbolagen ingå långsiktiga, bilaterala kontrakt. Lagstiftarna ville nämligen att köparna skulle dra fördel av tillfälliga erbjudanden om billig el.





Aktörerna och deras roller på elmarknaden

De privata kaliforniska elproduktionsbolagen får licens för sin verksamhet av California Energy Commission (CEC). CEC är delstatens energimyndighet som stödjer forskning och utveckling, arbetar med energihushållning och lokalisering av nya verk, stödjer framtagande av ny energiteknik samt planerar för beredskapsåtgärder.

Överföringen sköts av systemoperatören California Independent System Operator (ISO) - en motsvarighet till Svenska Kraftnät. ISO lyder under tillsynsmyndigheten California Electricity Oversight Board (EOB), vilket närmast kan jämföras med den svenska energimyndighetens nätavdelning. ISO ska upprätthålla balansen mellan tillgång och efterfrågan och se till att alla produktionsbolag får tillgång till nödvändig överföringskapacitet. Vid omstruktureringen överfördes kontrollen över den del av överföringsnätet som används av de tre stora elhandelsbolagen (cirka 75 procent av överföringsnätet i Kalifornien) till ISO. Produktionsanläggningar motsvarande 45 000 MW är anslutna till det av ISO kontrollerade nätet, vilket gör det till det näst största kontrollområdet i USA och det femte största i världen.

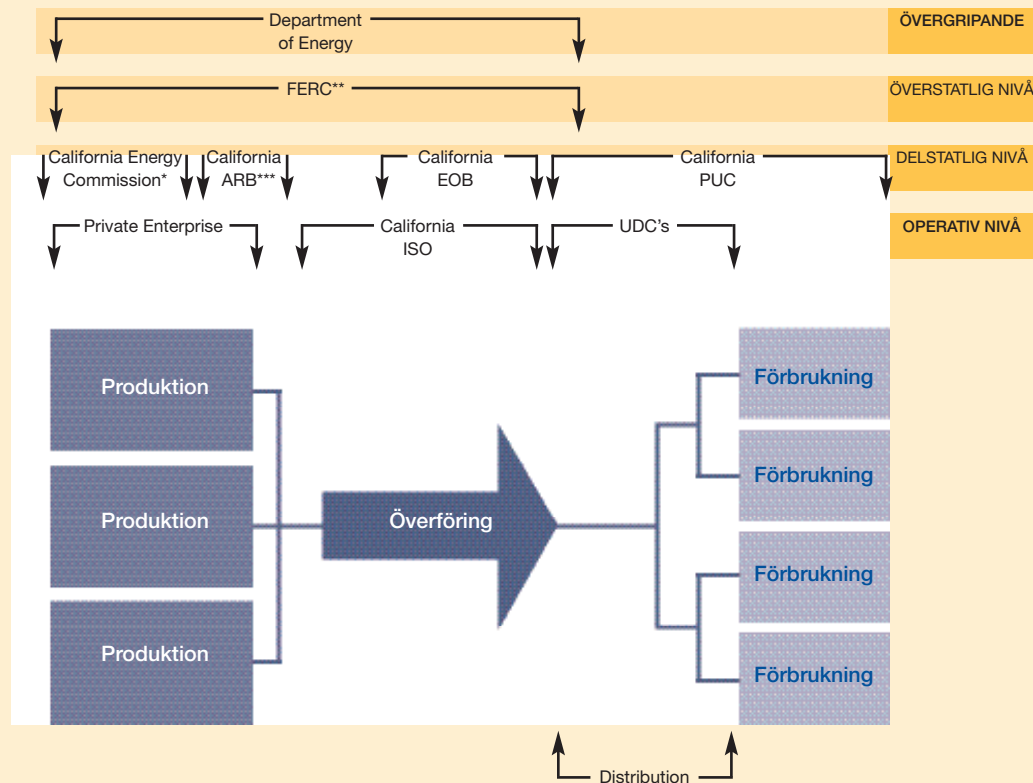
Hela produktions- och överföringsprocessen fungerar under tillsyn av det federala tillsynsorganet för energipriser, Federal Energy Regulatory Commission (FERC). FERC godkänner producentpriser på elhandel mellan delstater för privata elhandelsbolag, elhandelsbörser och de olika delstaternas systemoperatörer. Det övergripande ansvaret för elproduktion och elöverföring ligger på energiministeriet Department of Energy (DOE) - USAs motsvarighet till svenska Näringsdepartementet.

I distributionsledet fram till kunderna agerar elhandelsbolagen. Distributionsnätet ägs och används av fem sådana bolag; de tre stora elhandelsbolagen Pacific Gas & Electric Company (PG&E), Southern California Edison (SCE) och San Diego Gas & Electric (SDG&E) samt Pasadena Department of Water and Power och staden Vernon. PG&E och SCE betjänar tillsammans 24 miljoner av Kaliforniens innevånare. Den totalt tillgängliga kapaciteten för de tre stora elhandelsbolagen uppgick 1999 till 41 750 MW.

CPUC innehar tillsynsansvaret för distributionen av el. CPUC som kan liknas vid en konkurrensmyndighet, ansvarar för prisnivåer, följer utveckling-



Elmarknadens organisation



*CEC utdelar licenser för ny kraftproduktion i Kalifornien.

**FERC har beslutanderätt då el är en regional nyttighet som lyder under mellanstatliga handelslagar.

***Fossileldad elproduktion är föremål för de emissionsbegränsningar som Air Resources Board beslutar om.

en på marknaden och beviljar tillstånd till anläggningar samt följer upp åtgärder avseende beredskap.

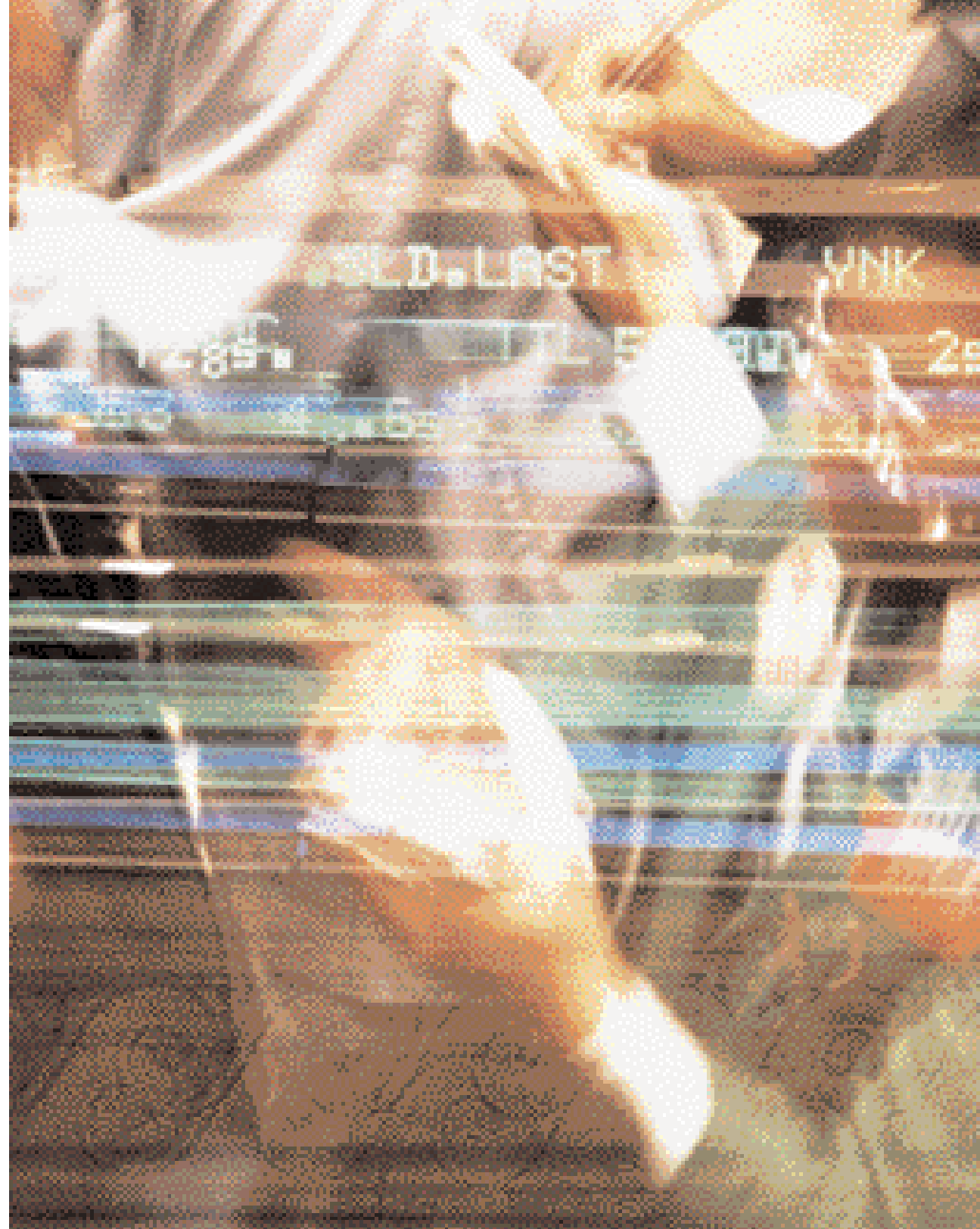
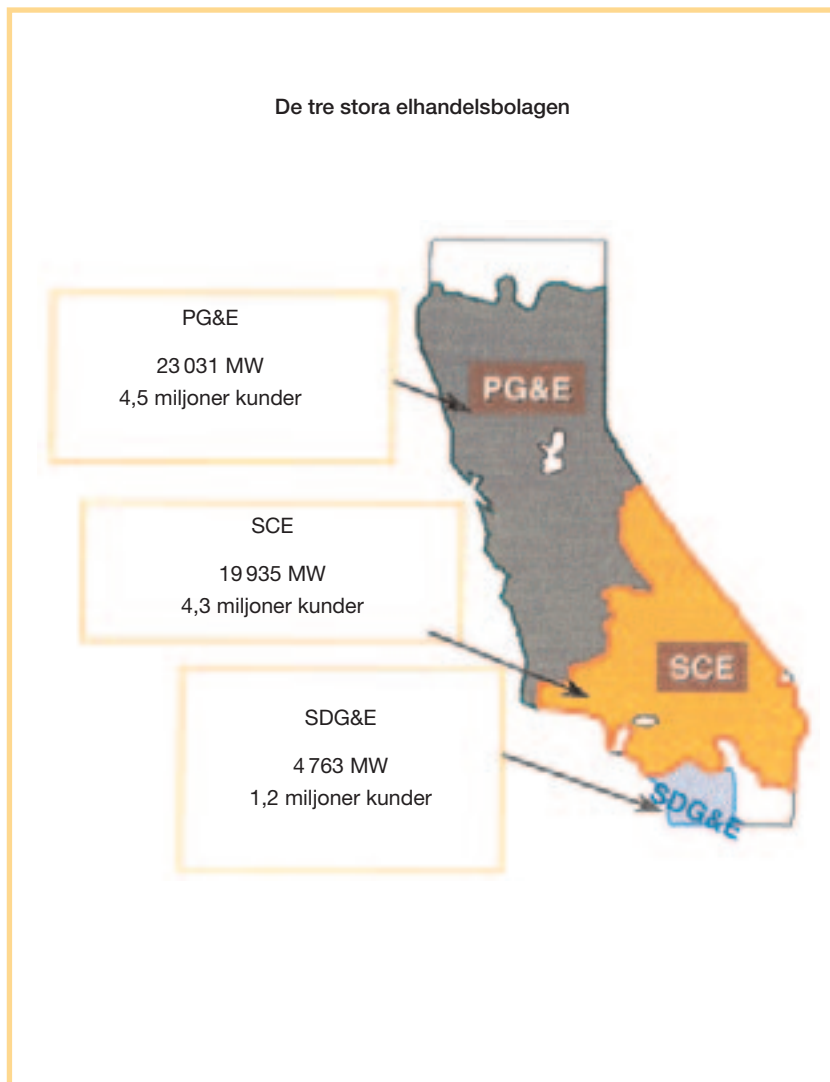
Elbörsen CalPX (California Power Exchange) utgjorde tillsammans med ISO de nya aktörer som tillkom i och med omstruktureringen. CalPX syftade till att fungera som en spotmarknad och kom att utgöra den största elbörsen i sitt slag i världen. CalPX löd liksom ISO under EOB. CalPX köpte och sålde el främst på timbasis och för leverans nästkommande dag. Produktionsbolagen, såsom Dynegy, Reliant och Duke Energy, sålde sin el via denna börs till elhandelsbolagen för vidare återförsäljning till kunderna. CalPX upphörde med sin verksamhet den 31 januari 2001 och gick i konkurs sommaren 2001.

Fram till februari 2001 fanns också andra typer av marknader. Förutom den nämnda marknaden för leverans per 24 timmar (vilken omfattade cirka 85 procent av elen) förekom handel med el för leverans per 30 dagar samt en mindre marknad för korrigeringar under innevarande dag. Vidare fanns ISOs marknad för realtidsleverans som ursprungligen syftade till att tillgodose balanskraven på last och tillförsel. Detta var den enda återstående marknaden hösten 2001, en spotmarknad där el köps och säljs var tionde minut. (ISO har även andra typer av marknader som hanterar olika produktionsreserver som kan behöva utnyttjas.)

Flera av Kaliforniens städer har egen elförsörjning som sköts av separata elbolag (municipals). Fyra av dem, Los Angeles, Burbank, Glendale och Imperial Valley, är oberoende av det delstatliga nätet och kan därför inte bli bortkopplade. De övriga är bundna att bidra med el till ISO och att delta i förekommande bortkopplingar, trots att de kan ha tillräckligt med el för att försörja sina egna kunder.



Aktörerna och deras roller





Omstruktureringens effekter

Omstruktureringen av den kaliforniska elmarknaden har medfört en rad problem som ytterligare förvärrat elbristen och medverkat till ökningen av elpriserna. Producentpriset på el har ökat sedan reformen inleddes. Ett centralt problem är att elhandelsbolagen på grund av reformens pristak har tvingats köpa el till högre pris än de kunnat ta ut av kunderna. Elhandelsbolagen har därför skadats ekonomiskt. För PG&E uppgick det finansiella underskottet under perioden juni 2000 fram till mars 2001 till 6,4 miljarder dollar och motsvarande belopp för SCE var 6,6 miljarder dollar. Dessa två bolag hade i början av 2001 så dålig ekonomi att många producenter vägrade sälja till dem, eftersom de inte litade på deras betalningsförmåga. Detta var en viktig anledning till elbristen.

EKONOMISK KRIS EFTER UTFÖRSÄLJNING

Utförsäljningen av fossilbränsleeldade kraftverk har fått andra effekter. Exempelvis gav försäljningen av det gaseldade kraftverket i Carlsbad vid Stilla havet fyra gånger dess bokförda värde till SDG&E. I San Diego lade denna försäljning grunden för en ekonomisk kris under 2000. Det belopp som bolaget då hade intjänat var nämligen så stort att bolaget hade gjort sig skuldfritt. I enlighet med reglerna upphävdes därmed pristaket och innevånarna i San Diego blev de första som fick känna på kraftigt ökade elpriser. (Med hjälp av speciallagstiftning återinfördes senare ett pristak för San Diego.)

Ett annat problem var att reformen inte tillät långsiktiga kontrakt mellan säljare och köpare av el. Elhandelsbolagen skulle ha kunnat spara stora belopp om de hade kunnat köpa direkt från producenterna i stället för att köpa varje dag från CalPX till kortsiktiga spotpriser. Kontraktsförbudet har därför medverkat till högre elpriser för kunderna, i stället för att ge frihet att utnyttja erbjudanden om låga elpriser.

En fjärde effekt gäller operatören ISO. I planerna ingick att 5 procent av elbehovet skulle kunna köpas via ISOs marknader men under vissa perioder 2001 har volymen varit 30 procent. För att undvika bortkopplingar kan ISO snabbt genomföra köp av el till vilket pris som än krävs. Men för säljarna blev ISO under elkrisen ett sätt att gå förbi den konkurrensutsatta marknaden på

CalPX. Elproducenterna betalades exempelvis vid ett tillfälle 75 cent per kWh för el som de påstod sig vara redo att leverera till ISO (de stod stand-by) och de fick ytterligare 75 cent per kWh när de verkligen sålde denna utlovade el. I själva verket kostade elen 15 cent per kWh att producera. Konsekvenserna av producenternas agerande blev högre elpriser, eftersom mindre el fanns tillgänglig på den reguljära marknaden.

MANIPULATION FÖR HÖGRE PRISER

Ett beteende som existerat tidigare, men som har tydliggjorts under krisen och som också har underlättats av omstruktureringen, är marknadsmanipulation för högre priser, så kallad marknadsmakt. Elproducenterna kan öka elpriset genom att hålla tillbaka en del av sin elproduktion. När det då finns mindre el på marknaden blir köparna villiga att betala mer. Exempelvis har CPUC anklagat en kartell av bolag för att ha genomfört onödigt underhållsarbete i syfte att höja elpriset. Därutöver finns belägg i studier om krisen som bland annat ISO har genomfört om att regionens kraftproducenter har hållit tillbaka sitt utbud för att därigenom ytterligare driva upp priserna. Enligt dessa uppgifter har producenter inom delstaten hållit tillbaka kraft under 98 procent av tiden under perioden maj till november 2000. På motsvarande sätt har producenter i andra delstater bidragit till att driva upp priserna.

ETT FÅTAL NYA AKTÖRER

Slutligen ville man genom omstruktureringen bereda plats för ett stort antal nya aktörer, bland annat genom utförsäljningen av produktionsanläggningar. Men denna spridning har inte åstadkommit. I själva verket var det bara ett fåtal företag som i realiteten blev nya aktörer. Dessutom var få av de företag som köpte anläggningar hemmahörande i Kalifornien. Ingen annan delstat har avhänt sig tillgångar på detta sätt utan att klargöra att de nya ägarna måste sälja el till ett fast pris under kommande år.

TEKNISKA ORSAKER TILL ELBRISTEN

En viktig orsak till elbristen är att ökningen av elproduktionen inte har hållit

samma steg som ökningen av användningen. Elanvändningen har ökat 35 procent under den senaste tioårsperioden, medan överföringskapaciteten på nätet bara har ökat med 18 procent under samma period. Inga nya kraftverk har heller byggts under denna tid. Orsakerna är en allmän osäkerhet om hur elmarknaden skulle utvecklas, omständlig hantering av byggnadslov för nya kraftverk samt ett starkt motstånd mot nya anläggningar från lokala grupper. Reformens villkor har heller inte uppmuntrat till byggande av nya kraftverk - detta skulle ha medfört nya och oönskade kostnader för bland annat elhandelsbolagen.

Producenterna har skyllet elbristen på ökade produktionskostnader, exempelvis snabbt stigande gas- och oljepriser under torråret 2000. Under detta år var vattenkraftproduktionen låg och behovet av gas till gaseldade kraftverk ökade. De ökade utsläppen av föroreningar från åldrande gaskraftverk gav i sin tur ytterligare kostnader i form av utsläppsavgifter, vilket också bidrog till ökade elpriser.

IT-INDUSTRIN ÖKAR ELFÖRBRUKNINGEN

Kalifornien har haft en stark befolkningsutveckling och kraftig ekonomisk tillväxt, särskilt inom IT-sektorn. Internet-industrin är elkrävande. Om man gör om en vanlig genomsnittlig industri till en datorhall behöver man öka effektbehovet med en faktor 20 räknat per enhet arbetsarea. Dessa datorhallar kan realiseras på ett par månader till skillnad från andra typer av anläggningar där ledtiderna är i storleksordningen år. Vissa studier visar att energianvändningen ökade med 12 procent i det IT-intensiva Silicon Valley mellan 1999 och 2000, jämfört med 2-3 procent i övriga delstaten. Enligt delstatsregeringen har dock elanvändningen i Silicon Valley bara ökat med 1 procentenhet mer än övriga Kaliforniens ökning under det senaste decenniet. Företrädare för delstatens energimyndighet hävdade att de högre värden som angivits i själva verket var propaganda till stöd för utbyggnad av kolkraften.

LÄGRE IMPORT

Importen av el till Kalifornien har minskat under senare år. Angränsande del-

stater har behövt elen för sin egen tillväxt. Dessutom har det funnits en ovilja hos producenterna att sälja till Kalifornien. Under 2000 erhöll Kalifornien bara hälften av den elenergi man normalt brukar importera varje år.

Andra orsaker till bristsituationen är oplanerade avbrott i produktionen. Kraftiga regn, låga temperaturer och stormar utmed kusten har bland annat påverkat kärnkraftverkens funktion. Dessa tar in kallt vatten för att kyla systemen men stormar i början av 2001 förde in stora mängder tång från havet som riskerade att slamma igen inloppen. Kärnkraftverken norr om Los Angeles fick därför dra ned produktionen med 20 procent.

Ytterligare en orsak till elbristen är de tidigare nämnda begränsningarna i överföringsnätet, speciellt i den största korridoren mellan norra och södra Kalifornien. Utan dessa begränsningar hade kanske några av de första bortkopplingarna, som enbart drabbade norra Kalifornien, kunnat undvikas.

KRAV PÅ ELSYSTEMET

För att elsystemet ska fungera stabilt krävs att det finns tillräcklig reservkapacitet i såväl produktions- som överföringssystemen. ISO följer de metoder och regler som ställts upp av organisationerna NERC och elsamarbetsorganisationen Western Systems Coordinating Council (WSCC).

ISO är hela tiden i kontakt med övriga aktörer på elmarknaden och får information om händelser som påverkar produktion, överföring och användning. När systemets reserver närmar sig kritiska nivåer görs försök att få ytterligare reservkraft. Om det inte är möjligt att öka produktionen bestämmer ISO hur mycket last (elanvändning) som måste kopplas bort från nätet och ger instruktioner till respektive elhandelsbolag.

Elhandelsbolagen genomför sina bortkopplingar enligt de planer de har sedan tidigare. I dessa planer redovisas hur respektive bolags nät har indelats för att man ska kunna implementera bortkopplingen. Indelning och implementering skiljer sig mellan bolagen beroende på hur respektive bolags nät-system ser ut. Det är också bolagen som underrättar sina respektive kunder om att bortkoppling kommer att ske. Utpökade områden blir därigenom utan ström under en begränsad tid, vanligen 1-2 timmar. Om ISO bedömer att

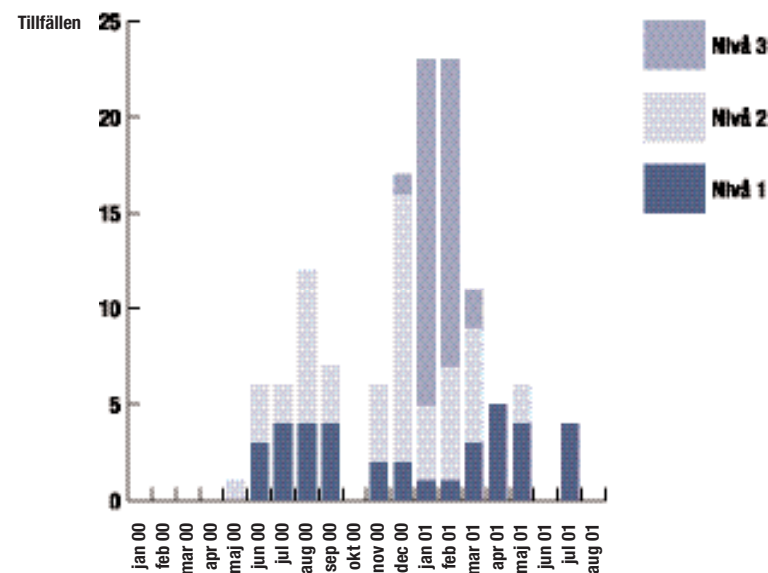
behovet av bortkoppling kvarstår efter denna tid kommer nya områden att bli utan ström allteftersom.

BEREDSKAPSNIVÅER

Då elsystemets reserver börjar närma sig de kritiska marginalerna finns enligt WSCCs regler ett antal beredskapsnivåer som avgör den operativa hanteringen i varje läge.

Nivå 1 deklaras av ISO när den tillgängliga reserven är 7 procent. (Enligt WSCCs kriterier utgörs den tillgängliga reserven av summan av olika

Beordrade beredskapsnivåer under Kaliforniens elkris



typer av reserver som kan tas i bruk omedelbart eller inom tio minuter.) Nivå 1 deklarerades under tre dagar 1999, under 43 dagar 2000 samt under 68 dagar perioden januari-maj 2001.

Nivå 2 deklarereras när reserven är mindre än 5 procent. På denna nivå måste de kunder kopplas bort som har särskilda avtal gällande avkopplingsbar el. (Detta utnyttjades i hög utsträckning i början av 2001). Nivåerna 1 och 2 behöver inte gälla hela delstaten utan kan deklarerars för till exempel den norra delen, vilket också skedde vid ett par tillfällen under krisen. Nivå 2 deklarerades under en enda dag 1999, under 26 dagar 2000 samt under 63 dagar perioden januari-maj 2001.

Nivå 3 deklarereras när reserven är mindre än 1,5 procent i realtid eller förväntas nå detta värde i en nära framtid. På denna nivå måste roterande bortkoppling (oftast) tillgripas för att undvika systemkollaps. Underrättelse om bortkoppling tillställs alla marknadsaktörer, ansvariga myndigheter och allmänheten i samarbete mellan ISO och elhandelsbolagen. Nivå 3 deklarerades under totalt 39 dagar perioden december 2000 till maj 2001. Under sex av dessa dagar 2001 utnyttjades roterande bortkoppling.

ISO kan även välja att utfärda varning innan de tre beredskapsnivåerna deklarerars. Dessa varningar avser det kommande dygnet eller den närmaste timmen. Det finns också en "no touch"-nivå då inget underhållsarbete som kan äventyra systemets funktion är tillåtet.

BEREDSKAPSPLANER

Kalifornien har under åren upplevt ett stort antal naturkatastrofer som översvämningar, jordbävningar och bränder. Delstaten har även ställts inför kriser som initierats av mänskligt handlande, till exempel upplopp eller hantering av radiologiskt och övrigt farligt material. Genom dessa erfarenheter har man skaffat sig en gedigen kunskap om förberedelser, respons och återhämtning vid en kris och också utvecklat en effektiv krishanteringsorganisation. Elkrisen är dock den första långsiktiga kris man har tvingats hantera.

Den lag som reglerar delstatens agerande i händelse av kris är Emergency Services Act. Den behandlar vilka typer av katastrofer och extrema faror som

motsvarar ett krisläge och hur arbetet ska skötas när det krävs mer än en enskild stads eller ett enskilt läns insatser för att hantera krisen. Ett sådant krisläge kan vara plötslig och allvarlig energibrist som kräver extraordinära åtgärder utöver dem som CPUC kan initiera. Guvernören har i ett sådant läge långtgående befogenheter.

Farhågor om alltför långsam kärnkraftsutbyggnad ledde till att Kalifornien redan i början av 1980-talet började planera för ett scenario med elbrist. Utifrån denna planering visste ISO, bolagen och guvernörens operativa krishanteringsorganisation, Governor's Office of Emergency Services (OES), vad som behövde göras under den pågående krisen.

PRIORITERING VID BORTKOPPLING

De vidtagna beredskapsåtgärderna innebär bland annat att den tidigare nämnda indelningen av elektriska ledningar till större områden existerar sedan länge och den uppdateras varje år efter godkännande av CPUC. I planeringen ingår även beslut om vilka användare som ska undantas från bortkoppling. 1980 beslöt CPUC om ett prioritetsprogram för roterande bortkoppling avseende elhandelsbolagen. Enligt detta program är samhällsviktiga användare indelade i nio kategorier. Förteckningen innefattade före krisen räddningstjänst, polis, fängvård, försvarsviktiga myndigheter, sjukhus med fler än hundra sängplatser, operatörer som tillhandahåller kommunikation för sjukvård och säkerhet, utrustningar som behövs för trafikledning av luft- och sjöfart, elanläggningar och bränslesystem som behövs för att upprätthålla elkraftsystemet, radio/TV för utsändning av krismeddelanden, med flera.

BEREDSKAP FÖR ENERGIBRIST

Ytterligare en viktig plan som funnits sedan tidigare är delstatens beredskapsplan för energibristsituationer, California Energy Shortage Contingency Plan. Planen ska hantera brist på elenergi eller bränsle och skydda hälsa, säkerhet och välfärd. Med brist avses en verklig eller potentiell förlust av el som signifikant påverkar delstatens energisystem, inklusive snabba prisökningar. Istället för att göra olika beredskapsplaner för olika scenarier valde man en flexi-

bel plan som passar oavsett vilken typ av kris som föreligger. Planen anger organisationsstruktur, roller, processer och vilka aktörer som behöver ha kontakt med varandra under krishanteringens olika faser.

Under den akuta krisen den 17 januari 2001 proklamerade guvernören Gray Davis att krisläge rådde. Vid ett sådant krisläge kan de lagar och förordningar som annars gäller delstatlig verksamhet och myndighetsutövning åsidosättas. Delstatliga beslut och lagändringar tas normalt i senatens vanliga session och träder i kraft i januari påföljande år. Vid speciella sessioner kan lagändringar som har röstats igenom och undertecknats av guvernören träda i kraft efter 90 dagar. I krislägen kan åtgärder som godkänts med två tredjedelars majoritet träda i kraft så snart som guvernören har undertecknat dem, vilket alltså skedde i januari 2001. Under detta år kallade guvernören parlamentarikerna till flera speciella sessioner kring omstruktureringen och elbristen. I februari togs beslut om en krisproposition som gav delstaten rätt att ingå långsiktiga avtal om elköp. Beslutet återkallade även tidigare förbud för elhandelsbolagen att köpa el från andra än CalPX. I februari gav guvernören också order om att företag måste minska sin yttre elbelysning utanför kontorstid.

KRISHANTERINGSORGANISATIONEN

Office of Emergency Services (OES) är den myndighet som leder hanteringen av kriser som berör hela delstaten. Motsvarande myndigheter finns på regional och lokal nivå. Enligt Emergency Services Act har myndigheten befogenhet att förebygga, planera och koordinera delstatens aktiviteter i samband med kriser som hotar liv, egendom och miljö. OES koordinerar även delstatens system för ömsesidigt stöd mellan regionala områden avseende brandkårsinsatser, polisiära åtgärder och telekommunikationsstöd. OES stödjer därvid lokala myndigheter.

OES kan begära hjälp av delstatens samtliga myndigheter under ett krisläge men har också egna resurser i form av mobila kommunikationscentraler, ett hundratal egna brandbilar och annan specialutrustning. OES har ett ständigt bemannat varningscenter där bevakningspersonal står i kontakt med länens egna varningscentra och med den federala varningscentralen. Till sitt stöd har

OES ett standardiserat krisledningssystem som underlättar prioriteringar och samarbete mellan många aktörer. Alla lokala myndigheter måste använda detta system vid kriser som kräver flera myndigheters medverkan, annars kan de inte kräva ersättning från staten för personalkostnader i samband med krishanteringen.

Under en kris aktiverar OES delstatens operativa center i huvudstaden Sacramento och de motsvarande regionala operativa centra som finns runt om i Kalifornien. I anslutning till det operativa centret finns ett mediacentrum.

OES ansvarar vidare för delstatens krishanteringsplan och stödjer andra delstatliga och lokala myndigheter i deras arbete med planer för krishantering. OES anordnar specialutbildningar och kampanjer för krisberedskap. OES har ett brett kontaktnät med olika samhällssektorer, bland annat elmarknadens olika aktörer.

Guvernören kan enligt Emergency Services Act delegera alla sina befogenheter till chefen för OES, förutom befogenheterna att deklarerat krislägen och att utfärda förordningar och lagar avseende dessa.



Händelseutvecklingen i Kalifornien

De två första åren under elmarknadsreformen märktes ingen förändring av tillgången till el. Både 1998 och 1999 var dock relativt svala år och efterfrågan var därför måttlig. Det genomsnittliga elpriset låg under perioden april 1998 till mars 2000 på cirka 3 cent per kWh. Redan våren 2000 började dock elreserven närma sig mycket låga nivåer och elpriserna steg, till att börja med i San Diego. Genomsnittspriset under perioden april till augusti 2000 var 11,5 cent per kWh. ISO meddelade att de hade en plan med åtgärder som skulle hjälpa till att förhindra bortkopplingar sommaren 2001. När den första värmevågen kom i maj 2000 och luftkonditioneringarna sattes igång i San Diego steg förbrukningen och priserna två- och trefaldigades under sommaren. Nivå 1 respektive 2 deklarerades vid enstaka tillfällen.

BORTKOPPLINGAR I SAN FRANCISCO

Den 14 juni 2000 deklarerades nivå 3 och 100 000 kunder i San Franciscoområdet drabbades av bortkopplingar. Upprörda elkunder och skattebetalare protesterade mot de stigande priserna. Oro spred sig och myndigheterna uppmanade konsumenterna att minska sin elförbrukning. Olika besparingsprogram initierades. Möjligheter till spänningssänkningar diskuterades men utnyttjades aldrig i praktiken. Sådana spänningssänkningar - brownouts till skillnad från blackouts - innebär att spänningen på nätet minskas från 120 till 114 V. Liknande sänkningar tillämpas under vissa perioder för näten i bland annat New England och New York. Där är distributionsnäten maskformiga (till skillnad från Kaliforniens radiella struktur), vilket ger bättre förutsättningar för spänningssänkningar. CPUC undersöker möjligheten att tillämpa spänningssänkning även i Kalifornien.

Elpriserna fortsatte att stiga dramatiskt och blev föremål för många studier och rättsprocesser. Nedan anges exempel på de olika initiativ som togs för att avvärja bristsituationen och förändra prisbilden.

OENIGHET OM ELPRISTAK

SCE försökte under sommaren 2000 förgäves få guvernörens och CPUCs tillstånd att ingå långsiktiga avtal om elleveranser som skulle kunna avvärja

bristsituationen. Delstatens lagstiftande församling införde i augusti 2000 ett pristak på 250 dollar per MWh (vilket senare under vintern steg till 750 dollar per MWh). I oktober lämnade SCE och PG&E in en begäran om att FERC skulle besluta att elpriserna var oskäliga och att ett betydligt lägre pristak skulle sättas på producentpriserna. SCE stämde CPUC för att man förhindrade bolaget från att ta ut skälig ersättning för de kostnader man haft vid inköpen av el. ISO ansökte till FERC om att produktionsbolagen skulle få sälja huvuddelen av elen i förväg enligt långsiktiga avtal. I november uttalade FERC i en rapport att den kaliforniska elmarknaden hade allvarliga brister, som bland annat skapat möjlighet för producenterna att utöva marknadsmakt, samt att priserna hade varit oskäliga. FERCs plan innehöll ett rörligt pristak på 150 dollar per MWh, med möjlighet till höjning om kostnaderna kunde styrkas. FERC beslöt att det obligatoriska kravet att sälja via CalPX skulle upphöra, så att man undvek att vara helt beroende av den flyktiga spotmarknaden.

Underhållsarbetet på de kaliforniska kraftverken sker vanligtvis på senhösten och vintern när elbehovet inte är så stort. Eftersom kraftverken tidigare under året hade utnyttjats till bristningsgränsen blev underhållsbehoven extra stora under slutet av året. Det fick exempelvis till följd att anläggningar motsvarande 15 000 MW eleffekt togs ur drift vid ett tillfälle i december 2000.

MYNDIGHETERNA INGRIPER

Den 1 december uppmanade guvernören FERC att beordra återbetalning i San Diego för felaktigt uttagna elpriser och att sätta ett tak på producentpriserna. I december 2000 började elbristen bli tydlig. Genomsnittspriset på el låg denna månad på 31,7 cent per kWh. Den 7 december, efter fyra dagar i nivå 2, deklarerades nivå 3 under två timmars tid, men bortkopplingar behövde inte vidtas. Konsumenterna uppmanades att minska elförbrukningen och andra typer av åtgärder vidtogs, bland annat avbröts pumpning av vatten till dammar. Den 20 december förlängde USAs energiminister en gällande federal beredskapsorder som tvingade producenter i nordvästra USA att tillhandahålla el till ISO i

Kalifornien. Möten hölls i Washington D.C. med deltagande från Clinton-administrationen för att diskutera den uppkomna situationen och för att försöka utarbeta långsiktiga kontrakt. CPUC tog den 21 december upp den extraordinära finansiella kris som SCE och PG&E stod inför och inbjöd till hearingar kring frågan om att låta distributionsbolagen föra över kostnaderna på sina kunder. Guvernörerna i de västliga delstaterna var bekymrade över läget och möttes i början av det nya året för att diskutera situationen.

I början av januari 2001 tillät CPUC bolagen SCE och PG&E att tillfälligt höja priset med 1 cent per kWh, motsvarande 9 procent för hushållen. Den 8 januari infördes nivå 3, med åtföljande hot om bortkopplingar. Den knappa tillgången på el berodde vid detta tillfälle på oväder som påverkat kraftverkens funktion. Den 11 januari deklarerade ISO på nytt nivå 3 men inga bortkopplingar behövde vidtas. Guvernören noterade att elhandelsbolagen tvingades köpa el för 30-35 cent per kWh. Han trodde att delstaten skulle kunna köpa för strax över 5 cent per kWh.

HALV MILJON UTAN EL

Den 16 januari deklarerades återigen nivå 3. Såväl SCE som PG&E meddelade att man var tvungen att uppskjuta sina betalningar och att man skulle hamna i en likviditetskris i början av februari. Den 17 januari genomfördes bortkopplingar i San Fransisco-området då cirka 200 000 kunder åt gången blev utan el under drygt två timmar. Totalt var 500 000 av delstatens elkunder utan el under några timmar denna dag. Samma dag proklamerade guvernören krisläge. Som tidigare nämnts kan många lagar och regler som annars styr verksamheter i delstaten åsidosättas i ett sådant läge. Det gav delstaten, genom dess vattenmyndighet Department of Water Resources (DWR), möjlighet att för obegränsade belopp köpa el å delstatens vägnar. (Inköpen kom att motsvara 70 procent av all el, det vill säga i stort sett allt som fanns på spotmarknaden.) Guvernören agerade efter det att fyra elproduktionsbolag hotat att försätta de två största elhandelsbolagen i konkurs om inte delstatsregeringen möjliggjorde elinköp. Guvernörens beslut avsåg även andra extraordinära åtgärder till följd av krisen och de följder denna kunde få för bland

annat räddningstjänsten och polisen.

Bortkopplingarna fortsatte den 18 januari. Det allvarliga läget bestod under sex veckor, då ständigt någon av beredskapsnivåerna var i kraft. Den nytillträdda Bush-administrationen förlängde i början av året två federala beredskapsbeslut för att kunna få fortsatt tillförsel av el till Kalifornien. Delstatssenaten godkände elinköpen och delstatsregeringen kunde alltså gå in i långsiktiga avtal med elproducenterna och därefter sälja elen till de då konkursfärdiga bolagen SCE och PG&E.

I slutet av februari hävdades för första gången på sex veckor det allvarliga beredskapsläget. Förbättringen berodde på ökad elimport och att anläggningar som varit stängda för underhåll åter hade tagits i drift. Diskussioner inleddes om att låta SCE sälja sitt överföringsnät till delstaten. Senare under året annonserade guvernören att delstaten avsåg att köpa den del av Kaliforniens högspänningsnät som SDG&E äger. (Denna fråga var ännu inte avgjord i oktober 2001.)

LÅNGA ELKONTRAKT

I början av mars undertecknade guvernören ett fyrtiotal långsiktiga kontrakt om elleverans. Den 19 mars beordrades roterande bortkoppling som berörde hela delstaten. Priset på el låg i mars 2001 på 37 cent per kWh. I april inledde CPUC en undersökning av om elhandelsbolagen PG&E, SCE och SDG&E hade brutit mot några av kommissionens beslut och om några förändringar skulle göras i fråga om gällande regler för de tre bolagens moderbolag. Den 6 april lämnade PG&E in sin konkursansökan. Med detta hoppades bolaget kunna förhandla fram ett moratorium gentemot fordringsägarna men också att domstolen skulle ge bolaget möjlighet att öka elpriset trots att CPUC nekat dem detta.

Den 3 maj lämnade delstatssenaten ett förslag till guvernören om att skapa en ny myndighet som finansierar, köper, äger och bygger produktionsanläggningar. Detta föreföll vara den enda lösningen för att få till stånd en utbyggnad av kraftverk. Den 7-9 maj var en ovanligt varm period vilket resulterade i nya bortkopplingar. Den 15 maj godkände CPUC till slut en elprisökning som i

genomsnitt uppgick till 47 procent för bostäder retroaktivt från mars 2000.

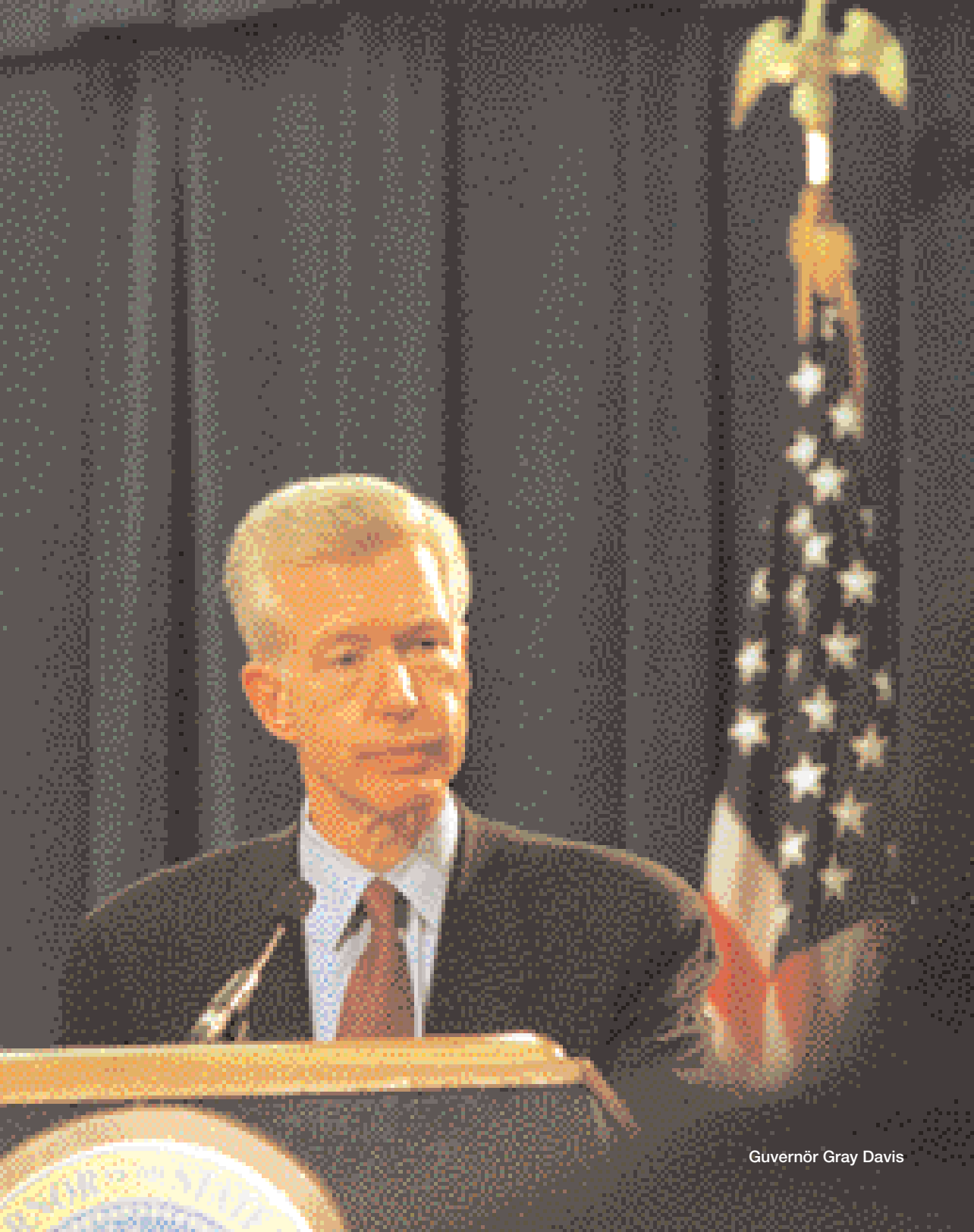
I juni 2001 ställde federala senatorer krav på att FERC ska agera mer kraftfullt när det gäller elprissituationen. Den 19 juni kom ett nytt beslut från FERC om att förhindra fortsatt marknadsmakt på spotmarknader runt om i västra USA. FERC gick med på att begränsa producentpriset under hela dygnet för en viss tidsperiod i Kalifornien och tio andra stater. Detta utformades som ett rörligt pristak genom att ISO, om någon av beredskapsnivåerna har deklarerats, kan fastställa ett nominellt högsta pris utgående från den dyraste anläggning man kan komma att behöva. Priser utöver detta tak måste baseras på faktiska, verifierbara kostnader. FERC övervägde också guvernörens krav på producenterna om återbetalning av 9 miljarder dollar till delstaten. Detta belopp representerade det överpris delstaten ansåg sig ha betalat under krisen.

I början av juli såg läget återigen kritiskt ut, men bortkoppling behövde inte tillgripas.

STOPP FÖR BYTE AV ELLEVERANTÖR

CPUC beslutade i september 2001 att en del av omstruktureringen skulle upphöra, nämligen den så kallade direkta accessen som innebar att kunderna kunde välja elleverantör. Denna möjlighet är därmed slut. De kunder som redan har ingått sådana kontrakt har dock fått behålla dem. CPUCs beslut var en följd av att många stora kunder under sommaren 2001 lämnade det av delstaten kontrollerade systemet för att i stället köpa sin el direkt av elbolag. Därmed finns det färre kunder som kan vara med och betala delstatens kostnader.

Bolaget PG&E lämnade i september 2001 in en plan för hur man ville omorganisera sig för att tillmötesgå fordringsägare och myndigheter. Planen innebar en tydligare uppdelning i dels bolag som ska regleras av delstaten, dels bolag med verksamheter som ställs under federal kontroll. Bolaget redovisade även hur man ville förfara med skulderna och de rättsliga processerna i krisens efterspel. Bolaget SCE hade samtidigt problem med två stora fordringsägare som ville begära bolaget i konkurs. Delstatsparlamentet höll en specialsession i oktober för att bland annat behandla frågorna om de två bolagens framtid, eventuella inköp från delstaten av transmissionsnäten och del-



Guvernör Gray Davis

statens inblandning i elsektorn i övrigt. I oktober 2001 uppmanade delstatsse-
naten guvernören att omförhandla de långsiktiga kontrakten gentemot produ-
center i andra delstater. Den totala summan för dessa kontrakt uppgår till 43
miljarder dollar. CPUC uttryckte bekymmer över att kontrakten hade ingåtts i
ett högt prisläge och innan de ersättningskrav man ställde på producenterna
ens hade behandlats.

Sommaren 2001 blev inte så problemfylld som många prognoser förutsa-
de. En mycket viktig orsak till att den akuta krisen inte fortsatte var det fram-
gångsrika energibesparingsarbete som genomfördes. En annan orsak var att
sommaren inte blev så varm som befarat. Man hade även ökat tillförseln med
hjälp av nya kraftverk och genom att utnyttja fler bolag som sålt till Kaliforni-
en via direktköp av el från delstaten.



Roterande bortkoppling och avkopplingsbar el

Roterande bortkoppling är en metod för att vid en effektbrist av längre varaktighet (flera timmar till månader) reducera förbrukningen genom att successivt fränkoppla geografiska områden under vardera ett par timmar i tur och ordning enligt en uppgjord plan. Beroende på elnätets uppbyggnad är det i vissa fall möjligt att undanta prioriterade användare från bortkopplingen. Antalet samtidigt fränkopplade områden styrs av storleken på effektbristen.

Systemet med roterande bortkoppling har existerat länge, men det har aldrig tidigare utnyttjats. CPUC kräver att bolagen ska kunna koppla bort 40 procent av lasten. CPUC ställer även upp regler för vilka som ska undantas från bortkoppling. Då undantagen fastställts, delar bolaget PG&E i alla sina övriga kunder i block utgående från de förutsättningar som ledningsnätet och kundurvalet ger. Av PG&Es 4,5 miljoner kunder har exempelvis 25 000 medicinsk utrustning i hemmet, vilket kräver speciella informationsinsatser.

PG&E har för närvarande 14 block om vardera cirka 200 000 kunder, motsvarande 735 MW. Varje block är indelat i upp till 20 underblock om vardera cirka 12 000 kunder, motsvarande 50 MW. (Vissa kunder kan, enligt bolagets uppgifter, tillhöra två kretsar och därför få el trots att ena kretsen är bortkopplad.) PG&Es ledningsnät består av motsvarande 3 000 kretsar eller matarledningar, den minsta byggstenen som utnyttjas när blocken ska sättas samman. En krets/ledning motsvarar ett område på cirka en kvadratkilometer, från fördelningsstation ned till berörda innevånare. Hälften av kretsarna innefattar minst en kund som är undantagen bortkoppling, medan resterande kretsar saknar sådana undantagskunder. Följaktligen är det bara hälften av kunderna som kan komma att drabbas av bortkoppling hos PG&E. I städerna San Francisco och Oakland, som ingår i PG&Es område, är ledningsuppbyggnaden nätverksformig istället för den i delstaten vanliga radiala eller trädformiga strukturen. Det ger ett mer tillförlitligt system, som dock är svårare att koppla bort.

ELAVBROTT I TVÅ TIMMAR

Bortkopplingarna har vanligtvis genomförts två timmar i taget för angivna block. Om bortkopplingen har behövt pågå längre tid har de angivna blocken återfått elen och nya block blivit bortkopplade istället. Anledningen till att

man valt tvåtimmarsintervaller har praktiska orsaker. När ISO har meddelat varje elhandelsbolag hur mycket last som behöver kopplas bort tar det cirka 10 minuter för bolagens datorer att beräkna hur det ska gå till. Det tar även tid att underrätta de övriga aktörer som bolagen samverkar med. Till exempel hade SCE under 2001 fem städer och en myndighet med ansvar för del av den last som SCE ska koppla bort. Det krävs därför uppemot en timmes förberedelse för bolagen att koppla bort strömmen. Bolagen hade planerat för att låta bortkopplingen rotera efter 60 minuter, vilket är möjligt med fjärrstyrda stationer. I praktiken behövs dock en undre tidsgräns för förberedelse och bortkoppling på 90 minuter för att personalen, i de fall de måste stänga av strömmen manuellt, ska hinna åka ut till fördelningsstationerna. Den övre tidsgränsen för bortkopplingarnas varaktighet kom att bli cirka två timmar. Det beror på viljan att minimera negativa effekter för kunderna. Om man stänger av mer än två timmar så kan till exempel mat komma att förfaras. Om avbrotten fortgår under fler än fyra timmar kan mat i frysar förstöras. Detta är argument som bland annat livsmedelsindustrin framfört. De menar att om man inte kan få planlagda eller förutsägbara bortkopplingar så måste man ändå försöka begränsa skadorna så långt som möjligt.

AUTOMATISK OCH MANUELL AVSTÄNGNING

Hälften av blocken och underblocken har utrustning för fjärrstyrning av produktion och överföring av el samt datainsamling, så kallad SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Det gör att hälften av underblocken kan stängas av automatiskt, medan den andra hälften måste stängas manuellt. PG&E skötte vid första tillfället bortkopplingarna via fjärrstyrningen (SCADA), medan man inför nästa påföljande bortkopplingsperiod hade personal redo vid omkopplingsstationerna för att manuellt stänga av elen. Underblocken kopplades bort i viss bestämd turordning.

I princip ser indelningen likadan ut hos företaget SCE. Här benämns dock områdena som kopplas bort för grupper. Varje grupp motsvarar 100 MW och innefattar såväl hushåll som företag. Om ISO ber SCE stänga av 500 MW kommer alltså fem grupper att gå ut och kopplas bort. Varje grupp delas in i

undergrupper med en och samma matarledning som vardera betjänar 800-2000 kunder. Grupperna sammanfaller vare sig med gator, kvarter eller andra geografiska områden, utan sätts samman på andra sätt beroende på nätets struktur.

VARNINGAR I MEDIA

Inför en bortkoppling skickas en varning ut via TV och internet där SCE anger numren på de grupper och undergrupper som kommer att beröras närmast. Turordningen bearbetas så att ingen grupp ska bli speciellt drabbad av avbrotten. SCE kan inte garantera oavbruten elleverans till någon kund.

CPUC förbjuder bolagen att erbjuda någon form av rabatt i samband med bortkopplingar. Till följd av elbristen beslutade CPUC i april 2001 att bolagen ska rapportera vilka elledningar/kretsar de kan omkonfigurera så att mängden bortkopplingsbar last ökar. Bolagen måste även inkludera så kallade direktanvändare (stora industrier som tar el direkt från överföringsnätet) i bortkopplingarna. För att samhällsviktiga verksamheter ska få teckna abonnemang med avkopplingsbar el (billigare el som får kopplas av redan i nivå 2) måste de kunna bevisa att de har tillräcklig reservkraft. Detta abonnemang får bara gälla hälften av deras elförbrukning. Vidare ställs speciella krav på information om kommande bortkoppling till kunder med särskilda medicinska behov eller där ekonomisk skada och säkerhetsrisker kan uppstå. Bolagen ålades att redovisa en jämförelse av kostnaderna för manuell bortkoppling respektive utrustning för automatisk avstängning.

UNDANTAG FRÅN BORTKOPPLING

Enligt CPUCs regler kan de elledningar som betjänar speciellt utpekade kunder som tillhandahåller samhällsviktig verksamhet undantas från bortkoppling.

Alla abonnenter på samma distributionsledning som en samhällsviktig kund skyddas därmed från roterande bortkoppling. PG&E har en mindre andel kunder tillgängliga för roterande bortkoppling än vad SCE har. Detta beror på skillnader i distributionsledningsdesign och antalet prioriterade kun-

der. SCE hade under krisens inledning som princip att inte undanta samhällsviktiga användare i de fall de har tillräcklig reservkraft för att klara en timmes bortkoppling. PG&E däremot följde listan oavsett om reservkraft fanns hos användarna eller inte. CPUC menade därför att båda företagen bör se över sina listor; SCE därför att man kan ha missat kunder som borde få undantag och PG&E därför att man kan ha fått med några kunder på undantagslistan som inte kan anses som samhällsviktiga. CPUC framhöll att de kunder som har tillräcklig reservkraft för samhällsviktig verksamhet inte rutinemässigt ska skyddas från roterande bortkoppling, eftersom detta dubbla skydd kan medföra att andra samhällsviktiga användare blir utan el. CPUC rekommenderade bolagen att utvärdera den reservkraftsutrustning som finns hos de viktiga användarna och därefter ta ställning till om de ska undantas från bortkopplingarna. På detta sätt kan ytterligare el komma andra användare tillgodo.

PRIORITERINGAR BEGRÄNSAR MÖJLIG BORTKOPPLING

En annan fråga som behandlats av CPUC gällde hur stor del av lasten som ska kunna kopplas bort av ett bolag. Varje bolag har grupperat sin tillgängliga last i 5-procentiga bortkopplingsblock eller grupper. I fråga om bolagen PG&E och SDG&E har det dock framkommit att bägge har svårigheter att - samtidigt som de skyddar samhällsviktiga kunder - kunna ha tillräcklig stor andel av lasten tillgänglig för bortkoppling. Antalet kretsar/ledningarna som är tillgängliga för bortkoppling begränsas nämligen av det faktum att det kan finnas prioriterade kunder på mer än 50 procent av ledningarna. Detta är fallet för PG&E och SDG&E.

Eftersom prioriteringen inte hade tillämpats tidigare fanns ingen tydlig praxis för hur undantagen skulle tolkas under elkrisen. När de roterande bortkopplingarna började tillämpas tydliggjordes möjliga konsekvenser avseende hälsa och säkerhet för vissa användare. Flera organisationer hörde av sig till myndigheter och elhandelsbolag med begäran om att få bli omfattade av undantagen. Under våren 2001 meddelade CPUC att verksamheter som ansåg att de borde omfattas av undantagen på grund av risk för hälsa eller säkerhet, skulle få möjlighet att ansöka om detta. Ansökningarna skulle innehålla

beskrivningar av respektive verksamhet, vilken reservkraft och beredskapsplan de har samt beskrivning av vilka konsekvenser avbrotten kan få. De ansökande behövde även bifoga ett äkthetsintyg för att bevisa att elavbrott verkligen skulle kunna få svåra konsekvenser. Sammanlagt inlämnades 10 000 ansökningar, vilket har resulterat i att fyra nya kategorier tillkommit under 2001. Av dessa ansökningar fick 404 kunder (varav 186 inom PG&Es område) undantagsstatus.

ALLA SJUKHUS UNDANTAGNA

Fram till i mars 2001 trodde de flesta inom sjukvården att de var undantagna från bortkoppling. Många sjukhus drabbades ändå av bortkopplingar. Akutsjukhusen menade att deras egen reservkraft inte räcker till för alla situationer och att reservsystemen i vissa fall överhuvudtaget inte fungerade. Under de kritiska sekunder det tar för reservkraften att komma igång kan mycket hända dem som just håller på att opereras. Resultatet blev att alla sjukhus, oberoende av storlek och tillgång till reservkraft, innefattades i undantagen.

Nya kategorier som tillkommit är nettoproducenter av el och oljeraffinaderier. Exempelvis hotade företaget Chevron att minska sin produktion vid oljeraffinaderierna i Kalifornien om inte dessa undantogs från bortkoppling. Man ansåg att energikrisen riskerade att förvärras av denna bortkoppling.

Likaså ska kraftförsörjningen för all spårbunden trafik undantas från bortkoppling, eftersom fordon kan komma att bli stående på olämpliga platser och utgöra en fara. Ytterligare ett tillägg blev "kategori M", inom vilken man kunde samla olika specialfall, exempelvis en klinik för blödarsjuka.

AVKOPPLINGSBAR EL

På samma sätt som Kalifornien i början på 1980-talet förberedde bortkoppling för att kunna möta en situation med otillräcklig eltillförsel, initierades även program för avkopplingsbar el. De kunder som mot ett rabatterat elpris väljer att ingå avtal om avkopplingsbar el kan under en viss sammanlagd del av kontraktstiden bli bortkopplade, vilket inträffar i nivå 2.

Omstruktureringen av elmarknaden gav ISO ansvar för dessa program.

Avtalen behövde dock inte utnyttjas förrän 1999 då man 13 gånger kopplade bort elen sex timmar åt gången på eftermiddagarna. I och med att elkrisen förvärrades såg ISO även möjligheter att använda avtalen för att minska elåtgången. I januari 2001 skedde avkoppling av el varje dag. All avtalad tid för avkopplingsbar el utnyttjades på detta sätt, vilket gjorde att roterande bortkoppling kunde undvikas under tre veckor. Både ISO och bolagen har föreslagit nya program för avkopplingsbar el och ett antal av dem har utannonserats - men få kunder har visat intresse.

SNABB INFORMATION VIKTIG

I de fall bortkoppling måste tillgripas är det ytterst viktigt att informera såväl samtliga berörda ansvariga som de kunder som kommer att drabbas av bortkopplingen. Guvernören har också under våren 2001 fattat beslut om hur information ska spridas vid sådana tillfällen och vilka minimikrav som gäller för information till stora, känsliga eller sårbara kunder.

ISO ska lämna prognoser 48, 24 och 1 timme i förväg. ISOs egen personal får snabbt information via sökare, SMS-meddelanden eller på intranätet. Allmänheten nås via Internet eller media, TV och radio. Myndigheter och marknadsaktörer nås via e-post eller speciella informationssystem. OES ansvarar för att myndigheter inom säkerhet och försvar underrättas i tid.

Elhandelsbolagen underrättar via radio och TV sina respektive kunder om vilken grupp eller vilket block som kommer att drabbas av nästa bortkoppling. Kundernas blocknummer finns angivna på elräkningen från bolaget. Om möjligt ska information om kommande bortkoppling lämnas av bolagen med en timmes förvarning.

När exempelvis PG&E har fått information från ISO går informationen vidare till bolagets operativa center som sedan skickar den vidare till bolagets olika ansvariga avdelningar. Den interna kommunikationen är mycket viktig, särskilt för fältpersonalen. Underrättelser om planerade bortkopplingar skickas också från bolaget med e-post till 2500 företag. Bolaget har även ett informationssystem som automatiskt ringer upp 14 000 angivna kunder och meddelar, via ett inspelat röstmeddelande, vad som kommer att ske. Systemet

avser alla kunder över 300 MW och de som har livsuppehållande utrustning eller speciella behov. Vissa av bolagets informationstjänster kan man prenumerera på, andra levereras enligt guvernörsbeslut obligatoriskt till vissa kundgrupper.

STORT MEDIATRYCK

Intresset från media har varit mycket intensivt. PG&E har fått uppemot 800 telefonsamtal per dag. Fax skickas till media. Bolagets internetsida är också välbesökt och uppdateras under pågående bortkoppling. Bolagets lokala organisation kontakter berörda lokala polisstationer etc. PG&E har standardiserade pressreleaser som betonar besparing och anger vilka som står på tur att bli bortkopplade. Annonskampanjer genomfördes också under krisen om olika möjligheter till energibesparing och vad man bör tänka på under bortkoppling.

Det är svårt att veta långt i förväg vilka behov av bortkoppling som föreligger. Ibland kan bortkopplingen starta redan tio minuter efter det att beredskapsnivå 3 har deklarerats. Även om informationsspridning längre i förväg vore möjlig, så vill man undvika detta eftersom mörkläggning av områden kan befaras öka kriminaliteten.

I informationen från myndigheter och företag förekommer också en lång rad praktiska råd. Till exempel att köra försiktigt när ljussignalerna inte fungerar och att stänga av all elutrustning förutom en lampa så att man ser när strömmen återkommer.

Under hela elkrisen har det från allmänheten funnits starka önskemål om att få förhandsinformation om vad som är på gång och vilken tidsutdräkt som kan tänkas bli aktuell. De ansvariga anser även att utbildningsinsatser i fråga om elmarknaden har varit mycket efterfrågade. En effektiv åtgärd har varit att låta TV-bolagensamerateam få utrymme i anslutning till ISOs operativa central. Därmed har allmänheten kunnat få förståelse för arbetsvillkoren och förutsättningarna för att få fram och fördela el.

Det är också viktigt att mottagare av information vet vem som sänder informationen, vilka system som avses samt vilka åtgärder man diskuterar och hur de fungerar. Information till och kontakter med myndigheter och politiker

måste därför ske innan en kris äger rum. Bolagen har därför ett brett kontaktnät med bland annat politiker, frivilligorganisationer och lokala räddningstjänster.

För att säkerställa att informationen når fram behövs en mångfald av tekniska kanaler. Förutom de allmänna kanalerna som telefon, fax, internet och e-post finns system som utvecklats för att stödja exempelvis räddningstjänstens arbete. Här finns även polisens telekommunikationssystem och ett varningssystem som i sin tur utgör en del av ett större federalt system.

OES PLANERADE

OES uppgift i den specifika krisen var att förutse och planera för olika konsekvenser och att tillhandahålla korrekt information om vad som sker samt att tillse att avsedda kanaler för detta ändamål fungerade (exempelvis polisens telekommunikationssystem). När OES såg att en elkris var i antågande började man att utreda möjliga effekter och att planera för åtgärder. För att dra lärdomar av historien studerades elavbrotten 1965 och 1977 i New York (13 respektive 25 timmar), 1996 i västra USA (3 timmar) och 1998 i San Francisco (3 timmar).

Frågorna som diskuterades gällde bland annat de medicinska effekterna: Hur går det för de sjuka i hemmen? Kommer mediciner och vacciner, vatten och mat att förvaras utan fungerande kylskåp/frys? Kommer det att bli kaos på sjukhusens akutmottagningar?

Den åldrande infrastrukturen var ett särskilt bekymmer: Skulle elutrustningen tåla att slås från och till ett upprepat antal gånger? Vad skulle komma att hända med gasledningarna, det renade vattnet och avloppsvattnet, telefonsystemen, järnvägarna, vägarna och luftfarten?

Vilka ekonomiska effekter skulle krisen få för enskilda medborgare, tillverkningsföretag och myndigheter? I delstaten finns ett stort antal företag som hanterar farligt material. Vad skulle hända med utsläppen? Skulle delstatens specialistgrupper klara av detta?

Planeringen inför krisen innefattade en rad möten med olika berörda myndigheter och bolag på federal, delstatlig och lokal nivå. OES utarbetade

bland annat dokumentation för polisens arbete. Man klargjorde ansvarsfördelningen mellan krishanteringens olika aktörer och gav lokala myndigheter råd om hur kritisk verksamhet och känsliga grupper bör ges stöd i samband med elavbrott.

Den väletablerade OES-organisationen samt de välkända rutinerna och kanalerna för informationsspridningen har medverkat till att underlätta den krishantering som behövdes under elbristsituationen. Det förekom heller ingen kritik från allmänheten mot OES hantering av krisen.



Övriga krisåtgärder

För att komma till rätta med elbristen har även andra åtgärder än roterande bortkoppling och avkopplingsbar el tillgripits. Guvernören Gray Davis offentliggjorde i april 2001 en plan som innefattade energibesparingsåtgärder, insatser för att öka produktionen och åtgärder för att hantera elhandelsbolagens ekonomiskt svåra situation.

FRAMGÅNGSRIKT ENERGISPARANDE

De energibesparande åtgärderna har till synes varit framgångsrika. Annonskampanjer har innehållit en rad olika råd om allt från att ändra termostattinställningen och dra för gardinerna i fönstren för att minska solens uppvärmning till att rengöra filtret i luftkonditioneringen. Via energibesparingskampanjen 20/20 har kunder som lyckats minska sin förbrukning med 20 procent fått ytterligare 20 procent rabatt på sin elräkning. Mer än 30 procent av kunderna inom programmet sparade 20 procent eller mer sommaren 2001. Ett par miljoner energisnåla lampor har också delats ut under kampanjen. Det totala belopp som investerats i energibesparing uppgår till 850 miljoner dollar. Den ålagda reduktionen av belysningen hos företag och myndigheter bidrog till att energiförbrukningen under maj och juni minskade med 11 procent respektive 14 procent jämfört med motsvarande månader föregående år. Enligt planen var målet att minska förbrukningen med 6200 MW och i september hade man åstadkommit 7100 MW.

TRÖGT FÅ IGÅNG NY PRODUKTION

Ökningen av elproduktionen nådde inte upp till målet under 2001. Orsaken är den osäkra marknadssituationen. Guvernören ville ha en produktionsreserv på 15 procent motsvarande 5000 MW i tillkommande effekt redan under 2001. Av detta hade man i september 2001 åstadkommit enbart 2330 MW. Enligt planen ska sammanlagt 20 000 MW elkraft tillkomma under perioden 2001-2004. Läget under oktober 2001 var att man hade startat tre nya kraftverk, godkänt eller höll på att bygga ett antal nya kraftverk motsvarande 11 000 MW och att planering för ytterligare 6000 MW pågick. Ytterligare föreslaget är 9000 MW. Myndigheterna arbetar hårt för att förkorta handläggningstider-

na för godkännande av byggplaner från år ned till månader.

Den nya elkraften ska i första hand genereras i gaseldade kraftverk. De problem som då föreligger gäller miljökrav, utbyggnad av överföring samt lokalisering av nya anläggningar. Exempelvis arbetar tankesmedjan RAND tillsammans med lokala grupper för att skapa managementbolag i städerna och få igång decentraliserad kraftproduktion.

I sin plan föreslog guvernören en ny delstatlig myndighet för uppförande av nya kraftverk. I augusti 2001 skapades California Consumer Power and Conservation Financing Authority (CPA) som ska bygga och äga nya kraftverk i det fall att marknaden inte förmår tillgodose elbehovet. Myndigheterna ser CPA som en möjlighet att åstadkomma och driva den nämnda reserven på 15 procent, medan bolagen befarar att CPA kommer att minska privata investerars vilja att delta. CPAs roll var fortfarande oklar under hösten 2001.

ÅTERUPPBYGGNAD AV ELHANDELSBOLAGEN

Den tredje delen av guvernörens plan för hantering av elkrisen handlade om att stabilisera elindustrin genom att återuppbygga elhandelsbolagens funktion och göra dem solventa igen. Den inledande åtgärden bestod, som tidigare nämnts, i att delstaten köpte el åt elhandelsbolagen. För detta ändamål har delstaten sålt obligationer motsvarande 13,4 miljarder dollar. Kravet på elhandelsbolagen var bland annat att de ska förse kunder med el producerad av vatten- och kärnkraft fram till 2010 och att de avstår från rättsprocesser i syfte att försöka föra över kostnader på kunderna.

FINANSIELLT STÖD OCH EFTERSKÄNKTA MILJÖBÖTER

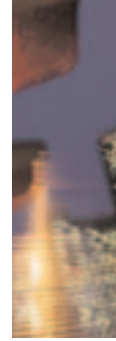
Delstaten har sedan lång tid tillbaka program för finansiellt stöd till låginkomsttagares elförbrukning. Dessa bidrag till elräkningen, som kommer från såväl delstaten som från respektive bolag där låginkomsttagaren är abonnent, har också använts under elkrisen för att lindra den ekonomiska bördan på enskilda hushåll. Ytterligare andra åtgärder vidtogs under 2001. Exempelvis avstod man i vissa fall från att pumpa vatten till reservoarer.

Många dieseldrivna reservkraftsgeneratorer togs i bruk under krisen. Vid

starten bildas luftföreningar och användningen är därför förknippad med straffavgifter. Myndigheterna diskuterade om böterna kunde tas bort eller subventioneras för de företag som startade dieselgeneratorerna och därmed lättnade på trycket inför en eventuell kris. Resultatet blev att delstaten betalade straffavgifterna för dem som ägde reservkraftsgeneratorerna.

Verkligt underhåll och faktiska, nödvändiga avstängningar av kraftverk för reparation har tidigare inte behövt verifieras och godkännas av tillsynsmyndigheter. Men till följd av utnyttjandet av marknadsmakt har krav rests på detta och i framtiden kommer ISO att få denna kontrollmöjlighet.

Andra förbättringsåtgärder har också diskuterats. Företag ställde krav på schemalagda avbrott i stället för avbrott vid akuta brister. Detta genomföres inte under krisen. Som tidigare nämnts har man försökt att utveckla nya program för avkopplingsbar el men gensvaret från kunderna har varit dåligt. Även andra program för att få stora kunder att agera på marknaden har initierats utan större framgång. Arbetet med att bättre kunna förutsäga elbehovet har tagit ny fart, liksom utvecklingen av genomförande och koordinering av bortkopplingarna.



Elkrisens konsekvenser för samhället

Inga direkta fysiska skador har kunnat iakttas efter elkrisen. Den enskilde medborgaren har naturligtvis besvärats av bortkopplingen i hemmen. En viss ökning av inköp för beredskap och krislägen har märkts, exempelvis livsmedel som tål lagring i rumstemperatur, batterier och stearinljus.

Även ute i samhället har effekterna av bortkopplingarna kunnat hanteras. Dock förekom det att till exempel ett par sjukhus blev utan el trots att elhandelsbolagen lovat oavbruten elleverans. Missöden kunde emellertid undvikas, då de allra viktigaste funktionerna sköttes med reservkraft. Det fanns önskemål om att få förhandsbesked om bortkopplingarna. Många vårdhem oroade sig för att de inte skulle få bli undantagna. Vissa skolor har stängts under bortkopplingarna, i andra satt barnen och arbetade i enbart dagsljus. Vid ett tillfälle fastnade ett par studenter i en hiss. Trafiksignalerna påverkades bland annat i San Francisco den 17 januari då 40 korsningar var utan signaler och 60 poliser fick skickas ut för att dirigera trafiken.

FÖRETAGEN HÅRDAST DRABBADE

Företag och industrier förefaller ha drabbats hårdast av elbristen och elprishöjningarna. Vissa tillverkningsföretag har fått dra ned på produktionen och skicka hem personal de dagar bortkopplingar skett. Mjölk har fått slängas eftersom mejeriernas kylanläggningar inte fungerat. The California Manufacturers and Technology Association uppgav under början av 2001 att de höga elpriserna har tvingat tio företag att avskeda personal, åtta att minska produktionen och fyra att upphöra med verksamheten. Det går dock inte att utifrån delstatens arbetslöshetsstatistik dra slutsatsen att krisen totalt sett har haft någon negativ inverkan på sysselsättningen.

Enligt en undersökning som gjordes av företagsorganisationen California Manufacturing Technology Center i januari 2001, var majoriteten av tillverkningsföretagen oroliga för vad den osäkra tillgången till el och de höga elpriserna skulle kunna ha för konsekvenser för verksamheten. Organisationen Silicon Valley Manufacturing Group genomförde på liknande sätt en undersökning bland 100 av sina 190 medlemsföretag. Av de tillfrågade hade 75 procent drabbats av bortkopplingarna. Nämnda företagorganisationer arbetar

därför förebyggande med energifrågor genom att medverka i energibesparingskampanjer och delta i diskussioner om utbyggnad av produktion och överföring.

Företag som har haft avtal om avkopplingsbar el har drabbats under långa perioder, något som de haft dålig beredskap för. Berörda var till exempel olje- och gasleverantörer vars pumpar stod stilla dagar i sträck. Landets största oljeledning blev utan el vilket resulterade i att vissa bensinstationer blev utan bensin vid några tillfällen.

IT-FÖRETAGENS FÖRLUST: 1 MILJON DOLLAR I MINUTEN

De för Kalifornien så viktiga IT-företagen har påverkats på olika sätt. Till exempel har Apple och Hewlett-Packard drabbats av bortkopplingarna. Intel har avtal med elhandelsbolagen om att mot införande av energieffektiva åtgärder slippa drabbas av avbrotten, medan Cisco har reservkraftsgeneratorer redo. Företaget US Dataport har valt att göra sitt framtida lokaliseringsområde helt självförsörjande på el för att slippa drabbas av liknande kriser. Forskningsinstitutet Electric Power Research Institute, EPRI, räknar med att krisen kostar delstatens IT-företag 1 miljon dollar i minuten.

Guvernören gav i januari 2001 företagen order om energibesparing. Polisen fick åka runt och informera om att företagen måste minska belysningen.

NEDLÄGGNINGAR

Åtminstone tre pappersindustrier har fått lägga ner verksamheten till följd av ökade elpriser. Prishöjningarna 2000 orsakade även ofrivillig nedläggning av gruvor, aluminiumverk och sågverk. Delstater som Washington fann det däremot mer lönsamt att sälja dyr el än att producera aluminium. Detta har fått till resultat att världspriset på aluminium har stigit.

De ekonomiska skadorna på icke energiintensiva företag är svårbedömda. Kalifornien är redan inne i en ekonomisk tillbakagångsperiod och därför utgör elbristen endast en av flera bidragande orsaker till företagsklimatet. Vissa tjänsteföretag har dock kunnat kompensera sig för ökade elpriser. Exempelvis har vissa hotell infört en extra energiavgift för hotellgäster på upp till 5 dollar

per natt, även utanför Kalifornien. I övrigt förekommer flera typer av stämningar för att reda ut förhållandena i efterhand. Filmbolaget Universal Studios har stämt SCE eftersom man anser att elhandelsbolaget vid ett tillfälle inte i tillräckligt god tid informerade om tillgången på el. Filmbolaget anser att man därför ska slippa böter för underlåtenhet att koppla bort strömmen denna dag. Staden San Diego stämde FERC för att den federala myndigheten dröjt med att fastställa skäliga priser och vilka belopp som bör återbetalas sedan FERC fastställt att priserna var oskäligen.

INGET FÖRSÄKRINGSSKYDD

Försäkringar för företag täcker inte mänskligt relaterade händelser som denna. I övrigt har många företag kunnat använda de beredskapsplaner man utarbetade inför millennieskiftet.

De företag som sysslar med IT-stöd för energibesparing eller som tillverkar och säljer anläggningar för förnybar energi har fått ett uppsving i och med elbristen och bortkopplingarna. Även andra företag inom energibranschen har fått se ökade intäkter till följd av att det har blivit populärt bland företagen att köpa in reservkraftaggregat och batterier.

Vatten är en kritisk råvara, särskilt i södra Kalifornien. Torråret har därför även inneburit konflikter om vattnet. Ska det användas för kraftproduktion, bevattning av växande gröda eller för annat, till exempel laxtrappor?



Lärdomar och politiska effekter

Omstruktureringen av elmarknaden i Kalifornien syftade till att göra elen billigare. Resultatet blev istället att miljarder dollar fördes från elhandelsbolag och konsumenter till elproducenter och elbörser, varav många utanför delstaten. I ljuset av elkrisen ses nu omstruktureringen som en politisk dröm om att allt skulle göras konkurrensutsatt och effektivt. Omstruktureringen blev drömmen som förstördes av ett alltför långt gånget kompromissande mellan olika intressen.

ÖVERKAPACITETEN FÖRSVANN

Det lyckades helt enkelt inte att skapa en fungerande marknad. Elektricitet är ingen vanlig konsumtionsvara utan en grundläggande förutsättning för samhällets funktioner. Den överkapacitet som man trodde sig ha haft tidigare och som betraktades som något negativt och ineffektivt, betraktas nu av många som något önskvärt. Dessutom anser många att det skulle ha varit billigare med detta överskott än de extra kostnader som krisen medfört. Man inser att en helt oreglerad marknad svårligen kan tillhandahålla den önskade överkapacitet av elenergi som kan behövas. Överkapaciteten måste åstadkommas på annat sätt.

UNDERSKATTAT ELBEHOV

Två viktiga anledningar till att reformen inte har lyckats är den grova underskattningen av elbehovsutvecklingen i den högkonjunktur som inföll under senare delen av 1990-talet samt den kraftiga ökningen av datorbaserat företagande. Kalifornien misslyckades också med att hindra elproducenterna från att dra fördel av en mekanism som tillkommit för att säkerställa eltillförseln. Genom att hålla tillbaka el och sälja först när marknaden började agera nervöst kunde de öka sina förtjänster. Denna marknadsmakt har trots många varningar tillåtits styra skeendet och förvärrat krisen. Guvernören Gray Davis menade att detta var roten till det onda och bad därför FERC att utreda misstänkta bedrägerier och annat som fått priserna att stiga. FERC tillsatte en domare för att övervaka förhandlingarna i juni 2001 om den återbetalning av medel från producenter som delstaten krävde. Domaren tillbakavisade dock

kravet men menade att anklagelserna om lurendrejerier var befogade. Förhandlingarna bröt emellertid samman, vilket tvingade FERCs kommissionärer att själva avgöra frågan.

Antagandet att reformen skulle ge ökad konkurrens med hundratals nya marknadsaktörer visade sig vara felaktigt. Ett fåtal elproducenter kan nu kontrollera elpriset. Hösten 2001 hade 20 000 MW avyttrats till åtta bolag. Detta motsvarar 35 procent av den i delstaten installerade effekten. Den återstående produktionskapaciteten hos SCE, PG&E och SDG&E, municipals samt privat ägda mindre kraftverk motsvarar 20 procent vardera. Delstatens egen kapacitet liksom det federala ägandet uppgår till ett par procent vardera.

Det saknades också mekanismer för företagen att bygga nya kraftverk. De förstod inte att detta var både möjligt och lönsamt. Företagen fick heller inte teckna olika typer av kontrakt på lång och kort sikt. Det administrativa krånglet i samband med nybyggnation av kraftverk har varit väl känt under lång tid. Kalifornien är den delstat där ansöknings- och tillståndsprocessen har tagit längst tid.

MARKNADER I OBALANS

Marknaderna för producenter och konsumenter är inte i balans med varandra. Den avreglering som det talas om i omstruktureringsreformen är bara en partiell avreglering, eftersom höjda kostnader för produktion inte har fått återspeglas i konsumentpriserna. Man har inte låtit prissignaler slå igenom och påverka användningen av el, eftersom det fanns ett tak på de avgifter som kunder skulle betala till sina respektive elhandelsbolag. De höga priserna har bestått även under perioder med låg last.

Till detta kan läggas den organisatoriska och ansvarsmässiga otydligheten, med flera olika myndigheter som har kontroll och interventionsrätt och där överblicken kan sägas ha gått förlorad. Vidare har delstaten lämnat ifrån sig kontrollmakt till den federala nivån (FERC). Denna "federalisering" var inte tydlig innan reformen inleddes.

Inte heller den 10-procentiga prisreduktionen fungerade som planerat. Elhandelsbolagen tilläts för detta ändamål ta ut obligationer för 7 miljarder

dollar genom delstatens infrastrukturbank. Men eftersom kunderna enligt reformen betalar en ny elavgift motsvarar den faktiska reduktionen av den enskilde konsumentens elräkning snarare 3 procent.

Ytterligare en missbedömning var att reformeringen inte omfattade näten. Det finns ett stort behov av förbättrad elöverföringsmöjlighet både inom Kalifornien och mellan olika delar av USA, men det är svårt att åstadkomma eftersom det då krävs en form av överstatlighet. FERC anser att man som federal myndighet bör få en viktigare roll när det gäller lokalisering av nya produktionsanläggningar och överföringsnät.

Ett slutligt bidrag till ofullkomligheten i omstruktureringen var att ingen förstod hur elmarknaden skulle komma att fungera i praktiken. Det är mycket dynamiska system det handlar om - el är den ultimata varan för "just-in-time". Om man kräver att elbehoven hela tiden ska tillgodoses blir det realtidsbeslut som styr händelseutvecklingen. Kunskapen om detta var ingen självklarhet när man konstruerade förslaget till omstrukturering. Inga incitament för långsiktighet gavs i reformplanen. Beroendet av den flyktiga spotmarknaden blev för stort.

REFORMEN KOM AV SIG

Trots att reformen formellt sett fortskrider har guvernören redan varit tvungen att sätta stora delar av den ur funktion. Delstatens intervention har av vissa politiska läger setts som nödvändig, medan andra anser att man har gått för långt i och med att delstaten i princip har tagit över ISO. Dessutom har man skapat myndigheten CPA som kan bli en kraftfull marknadsaktör och som lyder direkt under guvernören. Röster har även höjts för att återgå till en kostnadsbaserad reglering och få tillbaka elsystemet under myndighetskontroll. Den så kallade Public Power-rörelsen kan bli en vinnare i elkrisens spår.

Oavsett åsikterna om delstatens inblandning, så har delstatens inköp av el, arbetet med långsiktiga kontrakt och tillskyndandet av ny kraftproduktion bidragit till ett prisfall på el under senare delen av 2001. Ytterligare en bidragande orsak till dessa prisfall är, enligt guvernören, FERCs beslut den 19 juni 2001 om ett tak för det pris producenterna får ta ut av köparna.

RÄTTSPROCESSER VIDTAR

I elkrisens efterdyningar återstår en lång rad rättsliga processer och juridiska frågor, bland annat huruvida det föreligger något bedrägligt förfarande eller eventuell maskopi mellan bolag eller andra aktörer. FERC har till exempel anklagat ett produktionsbolag för att ha överdebiterat med åtskilliga miljoner dollar under elkrisen. Vissa elproducenter har ifrågasatt om ISO och DWR verkligen är oberoende organisationer, eftersom de under lång tid har haft för många av elmarknadens intressenter i sina respektive styrelser. Kraftverksorganisationen Power Supply Association menar att FERC måste se till att det skapas verkligt oberoende organ.

Enskilda elabonnenter har rätt att kräva ersättning för skador som elhandelsbolagen har förorsakat genom elavbrotten. De anmälningar som inkommer till bolagen utreds från fall till fall. Dock menar exempelvis PG&E att den under 2000-2001 pågående elbristsituationen utgör en extraordinär kris som bolaget inte skulle ha kunnat undvika. Eventuella krav som ställs till följd av otillräcklig mängd erbjuden el till CalPX eller otillräcklig tillförsel från ISO kommer därför att avvisas av bolaget.

POLITIKERNA KRITISERAS

Energikrisen i Kalifornien var en av de första frågorna som den nytillträdde Bush-administrationen fick hantera i början av 2001. Energiministern menade i mars att detta var den värsta energibristen sedan 1970-talet. De kaliforniska republikanerna ansåg dock att Bush borde intervensera tydligare i den pågående krisen än vad han gjorde. Många ansåg, när han presenterade sin energiplan i maj 2001, att Bush bara stödde oljeproducenterna i Texas och inte medborgarna i Kalifornien. Helt tydligt är dock att den politiska färgen på administrationen påverkar den politiskt tillsatta kommissionen FERC, vilket i sin tur kan ha haft konsekvenser för hur man reagerat i fråga om prisbild och kontroll.

Guvernören Gray Davis fick själv bra stöd för sin hantering av krisen i början av året, men stödet eroderades ju längre krisen pågick. Kritikerna menar att politikernas tröghet att agera har kostat skattebetalarna åtskilliga

miljarder dollar i onödan. Krav från media om offentlighet i fråga om elinkörens kostnad för skattebetalarna har inte uppfyllts.

Viss självkritik har uttryckts av olika organisationer om de många felaktiga beslut som fattades under 2000. Mest kritik har dock riktats mot aktörer utanför den egna organisationen: inkompetenta myndigheter, producenter som profiterat, elhandelsbolag med vinstgivande, oreglerade dotterbolag etc. En del av kritiken gäller de donationer som lämnats från elhandelsbolag till politiska kampanjer.

Olika konsumentorganisationer har under krisens gång protesterat mot kostnader som orättvist drabbat skattebetalarna. The Foundation for Taxpayer & Consumer Rights anser att hela energikrisen har skapats av elhandelsbolagen i syfte att tjäna pengar genom att tvinga skattebetalarna att vid upprepade tillfällen träda in och rädda situationen.

En helt annan slags lärdom av krisen gäller infrastrukturens sårbarhet i allmänhet. Det federala organet för skydd av kritisk infrastruktur, Critical Infrastructure Assurance Office (CIAO) pekar på den känsliga elinfrastrukturen och att det läge som rått i Kalifornien kan få hackers att intressera sig för elsystemets svagheter. Ett angrepp på ISO gjordes också någon gång under perioden 25 april till 11 maj. Hackarna tros ha kartlagt sårbarheter för att därmed kunna kontrollera elkraftsdistributionen, vilket de var nära att lyckas med. Den federala polisen FBI utreder denna attack.



Jämförande slutsatser

I Kalifornien kan en stor del av elbristens orsaker härledas till den misslyckade och ofullständiga omstruktureringen av elmarknaden. Elbristen skulle ha kunnat undvikas om man redan i planen för reformen hade ändrat vissa villkor. Ett exempel är pristaket som inte medgav att signaler om ökade produktionskostnader spreds till elabbonenter och investerare. Ett annat exempel är att man inte tilläts skydda sig från otillräcklig tillförsel genom andra typer av kontrakt än försäljning och köp via spotmarknaden. Reformen har också medfört att överblicken över elmarknaden har försämrats och försvårats. Den federala nivån och den delstatliga nivån har i vissa fall givit styrsignaler med motstridiga innebörder. Det viktiga beroendet av grannstaterna och deras kapacitet att även fortsättningsvis exportera el till Kalifornien har inte i tillräcklig omfattning tagits i beaktande.

Kalifornien har haft en kraftig befolkningsutveckling och ett därmed ökande elbehov. Utvecklingen av IT-baserade företag har bidragit till ökningen av elbehovet. Självfallet borde man ha agerat tidigare för att klara av en utbyggnad och förbättring av produktions- och överföringskapaciteten.

ÖKAD RISK FÖR AVBROTT ÄVEN I SVERIGE

I Sverige har avregleringen redan genomförts. Men även här har risken för elavbrott påtalats. Exempelvis fruktar danska eldistributörer och det danska industriförbundet att elförsörjningen i Öresundsregionen kommer att hotas om kärnkraftverket i Barsebäck stängs 2003. Risken för effektbrist vid sträng kyla under vintern har också varit reell. Den svenska nätoperatören Svenska Kraftnät varnade den 5 februari 2001 för elbrist. Vid detta tillfälle var det nära att de planer som finns för ett sådant läge hade aktiverats, innebärande att vissa städer och områden hade kopplats bort från elnätet. Trots maximal import och produktion av inhemsk elkraft riskerade nätet att kollapsa på grund av onormalt stor efterfrågan på el. Det hela löstes dock genom uppmaningar i media om att hålla nere elkonsumentionen.

Säker elleverans i Sverige är beroende av att de svenska kärnkraftblocken är tillgängliga, att det inte förekommer några störningar i överföringsnäten samt att tillräcklig import kan åstadkommas. Avregleringen i Sverige tillsam-

mans med det faktum att vi har haft flera vattenrika år med låga elpriser har medfört avställningar av reservkraftverk, vilket har minskat marginalerna även i våra system. I likhet med Kalifornien har vi också haft en förbrukningshöjning, bland annat på grund av ett högt oljepris.

Den svenska och nordiska elmarknaden kommer i ökande utsträckning att ingå i den europeiska marknaden. Ungefär en tredjedel av EUs elmarknad beräknas vara öppen för konkurrens år 2003. Målet för den gemensamma europeiska elmarknaden är en fri handel med el och att elföretag kan driva verksamhet i vilket EU-land de vill.

Innan den svenska elmarknaden avreglerades fanns en överkapacitet i det svenska kraftsystemet. När energibolagen efter avregleringen avvecklade olönsam kraftproduktion krympte marginalerna. Numera balanseras tillgång och efterfrågan inom relativt snäva gränser.

BEREDSKAP OCH ÅTGÄRDER

Kalifornien hade redan före krisen en tydlig krishanteringsorganisation och en planering för en elbristsituation med tydligt angivna aktörer och färdiga åtgärdsplaner. Det var känt långt i förväg att ansvaret för krissituationen och genomförandet av bortkopplingar skulle falla på OES, ISO och elhandelsbolagen. På grund av krisens utdragna karaktär hade dessa organisationer i princip ett halvår på sig att förbereda åtgärderna.

I Kalifornien valde man att använda sig av roterande bortkoppling, utnyttjande av avkopplingsbar el och andra riktade åtgärder. Ingen allmän ransonerings infördes. När krisen väl blev akut, delegerade guvernören ansvaret till chefen för OES, som då fick stora befogenheter över krishanteringen. OES har poängterat vikten av att den person som leder krishanteringen blir utpekad och synlig.

De roterande bortkopplingarna har tekniskt fungerat som förväntat.

Det kaliforniska exemplet visar på behovet av samarbete mellan beredskapsansvariga myndigheter och företag. Alla parter behövs för att krishanteringen ska lyckas. De beslut som tas avseende krishantering bör koordineras med beslut som tas på marknaden i ett akut krisläge.

UNDANTAGEN CENTRALA

Tolkningen av prioritetslistor för undantag från bortkoppling blir ofta central i en kris av denna natur. I Kalifornien framkom en lång rad önskemål om undantagsstatus, men få beviljades. Däremot utökades antalet generella kategorier när man såg vilka konsekvenser bortkopplingarna fick. Den ansvariga myndigheten menade att de kunder som har tillräcklig reservkraft för samhällsviktig verksamhet inte rutinmässigt ska skyddas från roterande bortkoppling, då detta dubbla skydd kan medföra att andra samhällsviktiga användare blir utan el. Vid utarbetande av en svensk strategi i denna fråga bör sådana aspekter beaktas. Utformningen av ett system för bortkoppling i Sverige kommer också, som det kaliforniska exemplet visar, att påverkas av hur många prioriterade kunder det kommer att finnas på de olika delarna i den planerade strukturen.

Kalifornien har under krisen haft energibesparingsåtgärder som fungerat över förväntan. Vissa kritiker menar att det beror på de stora summor som använts för inköp av energieffektiva lampor och liknande. Oavsett anledning har besparingarna i hög grad bidragit till att avvärja bortkopplingar under sommaren 2001.

Elkrisen i Kalifornien visar hur viktigt det är att informationen är korrekt, att den kommer i tillräckligt god tid och att den når mottagare som är införstådda med vad som ska ske. Utbildning före en akut kris är därför en god investering, oavsett om det är privatpersoner eller ansvariga myndigheter och företag som avses. Det behövs också en mångfald av tekniska kanaler för att säkerställa att informationen når fram.

SVERIGES REGELVERK VID ELKRISER

I Sverige svarar elproducenter, elhandelsföretag och nätföretag för elförsörjningen i fredstid. De kan dock i vissa situationer få stöd av myndigheter. Vid en störning ansvarar elföretagen för att elförsörjningen återställs. Det enskilda elföretaget avgör i vilken ordning elleveranserna till kunderna ska återupprättas. Så länge ransoneringslagen inte tillämpas kan en myndighet inte föreskriva om prioriteringar. Denna lag är inte heller tillämplig i elbristsituationer till

följd av politiska beslut, motsvarande det som ägt rum i Kalifornien.

Huvudregeln i fredstid är att fördelning av tillgänglig elkraft och åtgärder för att återställa försörjningen ska styras utifrån rådande avtalsförhållanden mellan elföretagen och elförbrukarna samt av de eltekniska förutsättningarna i övrigt. Dessutom ska avbrott eller begränsning av förbrukning genomföras så rättvist som möjligt. Ingen är dock garanterad el. Därför har den abonnent, vars verksamhet i fred kräver kontinuerlig tillförsel av el, att själv svara för de åtgärder som behövs för att tillgodose detta behov.

Under fred såväl som under höjd beredskap och krig har Svenska Kraftnät systemansvar för kraftnätet i Sverige och driftansvar för stamnätet i landet. Det innebär att Svenska Kraftnät ansvarar för den löpande momentana elbalansen och kan beordra kraftproducenter att öka eller minska produktionen av el så att balans uppstår i det nationella systemet. Svenska Kraftnät kan vid effektbristsituationer beordra bortkoppling av förbrukning. Genom sitt systemansvar kan också Svenska Kraftnät av regeringen bemyndigas att agera vid större störningar i fred. (Prioritering kan därför komma att bli följden av myndighetsbeslut i ett sådant läge.)

Svenska Kraftnät och elbolagen har följaktligen förberett sig för en situation när förbrukningsfrånkoppling behöver ske på nationell, regional respektive lokal nivå. Om det skulle uppstå en nationell elbristsituation i Sverige liknande den kaliforniska är det därför troligt att det tekniska genomförandet skulle fungera tillfredsställande.

ROTERANDE BORTKOPPLING OPRÖVAD I SVERIGE

Det är däremot svårt att säga något om hur prioriteringen skulle fungera i ett sådant läge, eftersom roterande förbrukningsfrånkoppling ännu inte har tillämpats i Sverige. Det existerar en nationell prioritetslista för eltilförsel i krig, vilken återges i regeringens proposition om beredskapen mot svåra störningar i elförsörjningen i fred. Lokala nätägare har ofta prioriteringslistor. Diskussioner pågår också mellan elsektorns aktörer och till exempel länsstyrelser om vilka kunder som bör prioriteras på regional nivå i en fredstida kris. Eftersom ingen lista ännu har tillämpats i praktiken är det svårt att gissa vilka förändringar som kan vara aktuella i en eventuell svensk elbristsituation.

I Sverige existerar det inte någon krishanteringsorganisation på nationell nivå, motsvarande OES i Kalifornien, men en sådan utreds för närvarande. Ingen organisation eller person i Sverige har heller så tydliga verkställande befogenheter som guvernörerna i Kalifornien och andra amerikanska delstater. I dessa befogenheter ingår rätten att i fredstid proklamera krisläge. Då kan normala rutiner sättas ur spel och nödvändiga åtgärder vidtas, vilket underlättar krishanteringen. Någon motsvarighet till detta läge finns inte i Sverige för en liknande svår påfrestning i fredstid. Den svenska räddningstjänstlagen behandlar i huvudsak mer eller mindre lokala händelser där ansvaret i första hand faller på kommunerna. I fråga om mer omfattande insatser kan regeringen föreskriva eller bestämma vilken instans som ska ta över ansvaret.

OES i Kalifornien har verkställande ansvar för informationsspridning under en fredstida kris. Det finns ingen motsvarighet till detta i Sverige idag.

KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLET

Kaliforniens innevånare har sedan tidigare erfarenheter av att hantera kriser och katastrofer och effekterna av bortkoppling blev därför inte så stora för den enskilde. Åtgärderna var dessutom mycket begränsade i tiden - de flesta enskilda elabbonenter drabbades endast en gång av bortkoppling. Däremot uppstod oro för vilka ekonomiska skador krisen kunde medföra.

Även i Sverige torde en stor del av konsekvenserna under liknande elbristsituationer handla om de ekonomiska effekterna.

En skillnad mellan Kalifornien och Sverige är naturligtvis klimatet. De i Sverige förekommande elavbrotten som främst orsakas av snöoväder kan för vissa kunder bli långvariga, upp mot flera dygn. Sådana avbrott orsakar mer negativa konsekvenser än vad som har varit fallet i Kalifornien, där två timmars bortkopplingar ägt rum i ett område med varmt klimat.

Som så ofta i fråga om krishantering, är en viktig slutsats av händelserna i Kalifornien att god information till kunderna är en förutsättning för att de ska kunna klara av konsekvenserna av elavbrotten.



Förkortningslista

CalPX

California Power Exchange, elbörsen i Kalifornien

CEC

California Energy Commission, Kaliforniens energimyndighet

CIAO

Critical Infrastructure Assurance Office, federalt organ för skydd av kritisk infrastruktur

CPA

California Consumer Power and Conservation Financing Authority, ny kraftbyggnadsmyndighet i Kalifornien

CPUC

California Public Utility Commission, tillsynsmyndighet

DOE

U.S. Department of Energy, USA:s energiministerium

DWR

California Department of Water Resources, myndighet för vattenresurser

EOB

California Electricity Oversight Board, tillsynsmyndighet

FERC

Federal Energy Regulatory Commission, federal tillsynsmyndighet

FBI

Federal Bureau of Investigation, USA:s federala polis

FOI

Totalförsvarets forskningsinstitut

ISO

California Independent System Operator, systemoperatör

NERC

National Energy Reliability Council, frivillig organisation för el

OES

Governors' Office of Emergency Services, krishanteringsmyndighet

PG&E

Pacific Gas & Electric Company, elhandelsbolag

SCADA

Supervisory Control and Data Acquisition, styrsystem för el

SCE

Southern California Edison, elhandelsbolag

SDG&E

San Diego Gas & Electric, elhandelsbolag

WSCC

Western Systems Coordinating Council, frivilligorganisation för el

kWh

Kilowattimme, mått på elektrisk energi

MWh

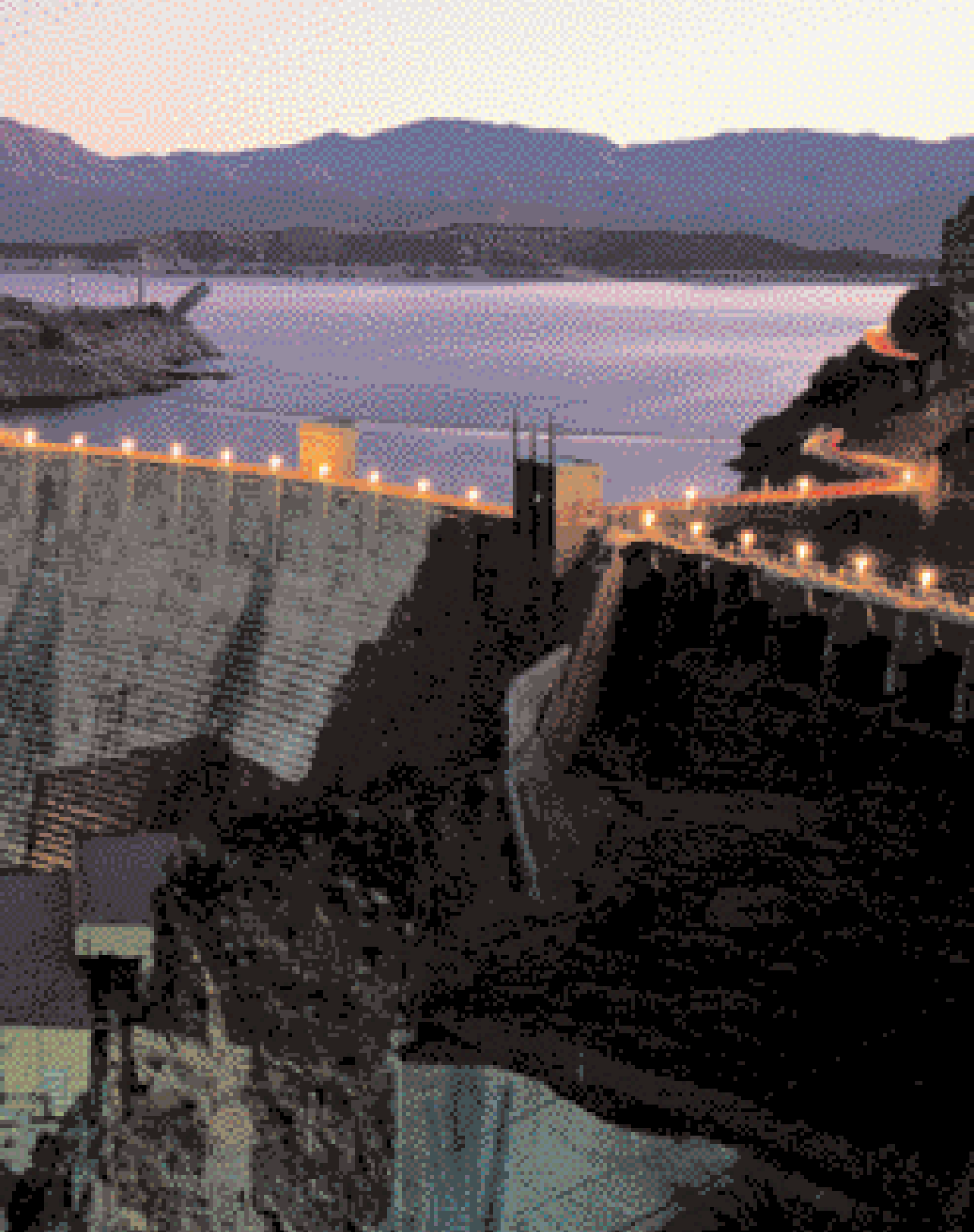
Megawattimme, mått på elektrisk energi

TWh

Terawattimme, mått på elektrisk energi

MW

Megawatt, mått på elektrisk effekt



Referenslista

RAPPORTER

Ford, A., Waiting for the Boom: A Simulation Study of Power Plant Construction in California, Energy Policy 29, 2001.

Maloney, M.A., McCormick, R.E. och Sauer, R.D., Customer Choice, Consumer Value - An Analysis of Retail Competition in America's Electric Industry, Clemson University, 1998, [http:// hubcap.clemson.edu/customerchoice/](http://hubcap.clemson.edu/customerchoice/)

Sioshansi, F.P., California's Dysfunctional Electricity Market: Policy Lessons on Market Restructuring, Energy Policy 29, 2001.

The California Power Crisis: Lessons for the Developing Countries, The World Bank, april 2001.

Roterande bortkoppling: Rapport från arbetsgruppen, Vattenfall, den 1 oktober 1986.

WEBBPLATSER

AskJeeves www.aj.com

Associated Press News <http://news.indiatimes.com>

Association of Energy Engineers www.aeecenter.org

California Energy Commission www.energy.ca.gov

California Manufacturing Technology Center www.cmtc.com

Chipgeek www.geek.com

Referenslista

CNET News <http://news.cnet.com>

CNN www.cnn.com

COAL AGE www.coalage.com

California Department of Finance www.dof.ca.gov

Energy Information Administration www.eia.doe.gov

Environmental News Network www.enn.com

Forbes www.forbes.com

Pacific Gas & Electric Company www.pge.com

San Francisco Business Times <http://sanfransisco.bcentral.com>

Sacramento Business Journal <http://sacramento.bcentral.com>

Silicon Valley www.siliconvalley.com

Silicon Valley Manufacturing Group www.svmg.org

Southern California Edison www.sce.com

Taking Stock Newsletter www.takingstockllc.com

The Aluminium Association www.aluminium.org

The Electricity Forum www.electricityforum.com

Wired News www.wired.com

