

■ ■ ■ NILS-HENRIK M. VON DER FEHR OG TOR ARNT JOHNSEN*:

Markedsmakt i kraftforsyningen

Dereguleringen av det norske kraftmarkedet har vært en suksess. Prisene svinger i takt med skiftende tilbuds- og etterspørselsforhold, og investeringene i ny produksjonskapasitet ser i større grad enn tidligere ut til å bli avpasset i forhold til prosjektenes lønnsomhet. De seneste årene har utviklingen vært preget av fusjoner, oppkjøp og økende krysseie blant kraftselskapene. Økt konsentrasjon kan lede til redusert konkurranse og dårligere utnyttelse av kraftressursene. Inntil nylig har konkurransemyndighetene akseptert den økende konsentrasjonen. Vendepunktet kom imidlertid i mars 2002 da Konkurransetilsynet sa nei til Statkrafts oppkjøp i Agder Energi. I denne artikkelen skal vi se nærmere på enkelte av de faktorer som påvirker store kraftprodusenters muligheter og incitamenter til å opptre strategisk i kraftmarkedet.

Innledning og bakgrunn

Konkurransetilsynet nektet i mars 2002 Statkraft å erverve 45,5 prosent av aksjene i Agder Energi. I forbindelse med Statkrafts melding om oppkjøpet og tilsynets behandling er det reist en rekke spørsmål. Spørsmålene dreier seg om kraftmarkedets funksjonsmåte, markedets utstrekning, store vannkraftprodusenters incitamenter til å påvirke prisene på en måte som vil øke deres overskudd og hvorvidt slik adferd gir sam-

funnsøkonomiske tap. I denne artikkelen skal vi se nærmere på enkelte av disse momentene. Vi skal se spesielt på betydningen av flaskehalsar i overføringsnettet.

Norsk kraftproduksjon er dominert av vannkraft, mens kraftproduksjonen i våre naboland er mer diversifisert. I Sverige er det 50 prosent kjernekraft i tillegg til vannkraft og en mindre andel olje- eller biobrenselbasert kraftproduksjon. I Danmark dominerer kullkraft, men det finnes også en del gass-

og biobrenselbasert kraft. Etter hvert har også vindkraft fått en viktig rolle i Danmark. I resten av Nord-Europa er kjernekraft, kull- og gasskraft de dominerende teknologier.

En stor del av norsk vannkraft produseres ved tapping fra vannmagasiner som er fylt opp gjennom sommerhalvåret. De gode lagringsmulighetene og det faktum at det koster lite å variere vannkraftproduksjonen innenfor de begrensninger som kapasiteten og manøvreringsreglementene setter, fører til at vannkraften er en fleksibel teknologi. Det koster mer å regulere produksjonen fra termiske kraftverk opp og ned i takt med variasjonen i forbruket. Disse typiske kostnadsforskjellene fører til utstrakt kortsiktig krafthandel mellom ulike regioner i Norden og Nord-Europa.¹ Det normale mønster er eksport fra Norge på dagtid og import om natten. Lengden av eksport- og importperiodene påvirkes av kraftbalansen, som i hovedsak er bestemt av nedbørsforhold og lagersituasjonen for vann og snø.

I diskusjonen omkring bruk av markedsmakt fra vannkraftprodusentenes side blir det ofte fremhevet at tilbakeholdelse av produksjon leder til spill av vann med en høy alternativ verdi. Omfattende spill kan også bli oppdaget av myndighetene. Alternativet til spill er imidlertid produksjon på et annet tidspunkt. Likeledes blir det pekt på den store usikkerheten som knytter seg til den fremtidige ressurstilgangen i form av nedbør. På denne bakgrunn har det blitt hevdet at strategier med tilbakeholdelse av produksjon faller dyrt og er spesielt risikabelt for en vann-



Nils-Henrik M. von der Fehr er professor ved Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo



Tor Arnt Johnsen er forsker i Statistisk sentralbyrå.

* Begge forfatterne deltar i Konkurransetilsynets «Ressursgruppe for kraftmarkedet».

¹ For en prinsipiell diskusjon av teknologiens betydningen for krafthandelen, se von der Fehr og Sandsbråten (1997).

kraftprodusent. Vi viser nedenfor at spill av vann ikke er noen nødvendig forutsetning for å kunne utnytte markedsrett på en lønnsom måte. Likeledes viser vi at usikkerheten knyttet til de hydrologiske forholdene ikke nødvendigvis er relevant for spørsmålet knyttet til bruk av markedsrett. Det lar seg godt gjøre å benytte markedsrett uten at vannbalansen påvirkes på ugunstig vis.

Statkraft har de seneste årene kjøpt andeler i mange kraftproduksjonsselskaper som tidligere var uavhengige konkurrenter. I dag eier Statkraft andeler i Hedmark Energi, Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK), E-CO (tidligere Oslo Energi) og Skandinavisk Energi (tidligere Vestfold Kraft og Skiensfjordens kommunale kraftselskap). Oppkjøpet i Agder Energi er neste skritt, fulgt av kjøpet av Trondheim Energiverk. De to siste er foreløpig ikke godkjent av myndighetene. Blant de selskapene Statkraft har kjøpt seg opp i, er det flere som igjen eier deler av andre selskaper. BKK er inne både i Sogn og Fjordane Energiverk og Sunnhordland Kraftlag, mens Sydkraft eier deler av Hafslund som igjen eier deler av E-CO. Det er således allerede et betydelig omfang av kryss-eie - og grunnen burde etter hvert være godt beredt for bruk av markedsrett.

I neste avsnitt diskuterer vi forhold som påvirker en aktørs muligheter, evne og incitament til å bruke sin markedsrett. I det følgende avsnittet analyserer vi spesielt betydningen av flaskehals i overførings-systemet. Analysen foregår innenfor en enkel, teoretisk modell der vi ser på en kraftprodusent som står overfor en gitt etterspørsel samt en gruppe av (ikke-strategiske) konkurrenter. I nest siste avsnitt, før konklusjonen, presenterer vi noen regneeksempler som illustrerer betydningen av flaskehals og antyder hvilken størrelsesorden effektene kan ha.

Mulighet, evne og incitament til å bruke markedsrett

Med markedsrett mener vi at en aktør gjennom sin tilpasning kan påvirke den relevante markedsprisen. For en kraftprodusent betyr dette at den prisen han

oppnår, avhenger av hvor meget vedkommende velger å tilby i markedet.

Muligheten for å utøve markedsrett er betinget av forhold på både etterspørsels- og tilbudssiden i markedet. Anta at en produsent forsøker å drive opp markedsprisen gjennom å holde tilbake sitt tilbud. Virkningen av en slik strategi avhenger av reaksjonen til de andre aktørene i markedet, noe som igjen avhenger av i hvilken grad en høyere pris

- reduserer forbrukernes etterspørsel, og
- øker konkurrentenes tilbud.

Jo mindre forbrukernes etterspørsel reduseres, og jo mindre konkurrentenes tilbud øker, desto mer forrykkes balansen i markedet, og desto større blir virkningen på markedsprisen. I kraftforsyningen er det vanlig å anta at forbrukernes etterspørsel er lite prisfølsom. De fleste forbrukere observerer ikke den løpende markedsprisen, og har derfor i liten grad mulighet til å reagere på endringer i den. En del større kraftforbrukere, særlig i kraftkrevende industri (og da spesielt de som har mulighet for egenproduksjon av elektrisitet) tilpasser seg markedsprisen. Den totale prisfølsomheten i markedet avhenger derfor av om prisen varierer innenfor et område der denne delen av forbruket er påvirkelig. Virkningen på kraftprodusentenes tilbud av en prisendring, avhenger for det første av om noen av produsentene har ledig kapasitet. Vannkraftprodusenter uten magasineringsmulighet vil som regel produsere for fullt, mer eller mindre uavhengig av markedsprisen. For vannkraftprodusenter med magasiner, og for varmekraftprodusenter, blir det et spørsmål om det finnes ledig effektkapasitet. Deres reaksjon vil derfor avhenge av den samlede kapasitetsutnyttelsen i markedet, noe som igjen avhenger av det samlede produksjonsnivå.

For det andre er virkningen på konkurrentene avhengig av om produsentene faktisk ønsker å øke tilbudet. Varmekraftprodusenter vil kun ta i bruk ledig kapasitet dersom prisen er tilstrekkelig til å dekke de variable produksjonskostningene. Deres reaksjon er derfor avhengig av om

prisen heves tilstrekkelig til at marginale teknologier kan drives lønnsomt. Vannkraftprodusenter vil være villige til å øke produksjonen dersom prisen heves over vannverdien deres.

Selv om prisen er høyere enn marginalkostnaden, kan en produsent av strategiske årsaker velge ikke å øke tilbudet. Dersom prisøkningen oppfattes som et signal om å redusere konkurransen, kan konkurrentene være villige til å holde tilbake produksjon for ikke å fremprovosere en prisrig. Om markedet på denne måten er preget av en form for stilltiende eller underforstått samarbeid, kan forsøk på å drive prisen i været skje uten at konkurrentene reagerer aggressivt (kanskje de endog bidrar til å heve prisen ytterligere gjennom å redusere sine egne tilbud).

Uaktet overveielser om lønnsomhet, kan produksjonen bare økes dersom det finnes muligheter for å overføre kraften dit den etterspørres. Er det flaskehals i overføringsnettet, kan produsenter bli forhindret fra å øke tilbudet selv om prisen i deler av markedet for så vidt er tilstrekkelig til å gjøre dette lønnsomt.

En kraftprodusents forsøk på å drive opp markedsprisen, vil derfor ha større sjanse for å lykkes

- desto færre konkurrenter som har ledig kapasitet,
- desto høyere kostnader konkurrentene har,
- desto villigere konkurrentene er til å opptre strategisk, og
- desto mindre overføringskapasitet det er inn til produsentens forsyningsområde.

Et yttertilfelle - der det ikke er mulig å heve markedsprisen ved strategisk adferd - opptrer når det ikke er flaskehals i overføringssystemet, og det finnes tilstrekkelig mange vannkraftprodusenter med vann i magasinene som både har ledig effektkapasitet, og som ikke selv opptrer strategisk. Analysen nedenfor bygger på at dette tilfellet ikke er aktuelt, i hvert fall ikke hele tiden.

Det er ikke nok å ha mulighet og evne til å utnytte markedsrett. For at en aktør skal velge å opptre slik at markedsprisen påvirkes, må han også ha incitament til det. Det avgjørende er

størrelsen på den omsetning som blir berørt av prisøkningen. En stor produsent vil oppnå en større gevinst ved en gitt prisøkning, enn det en mindre produsent vil. Incitamentet til å drive prisen i været, er derfor direkte relatert til produsentens størrelse.

Et selskap er ikke nødt til å kontrollere virksomheten for å kunne oppnå gevinster av en prisøkning. Dersom selskapet har eierinteresser i berørte virksomheter, oppnår det en indirekte gevinst gjennom sin andel i overskuddet i disse virksomhetene. For å kunne beregne en produsents incitament til å påvirke markedsprisen, må en altså også kjenne til vedkommendes eierinteresser i andre virksomheter. Med det store omfanget av krysseie i den nordiske kraftindustrien, kan slike effekter være betydelige.²

I mange tilfeller omsettes kraften fra en bestemt produsent i henhold til mange, ulike kontrakter. Hvorvidt omsetningen berøres av en prisøkning, avhenger derfor av om økningen berører de relevante kontrakter. Et godt eksempel er Statkrafts kontrakter med kraftkrevende industri, der prisene er fastlagt av Stortinget, helt uavhengig av prisene i kraftmarkedet forøvrig. Dersom Statkraft skulle lykkes med å heve prisene i for eksempel spotmarkedet, vil ikke dette berøre den del av omsetningen som skjer i henhold til disse kontraktene. I andre tilfeller er det en mer direkte sammenheng mellom prisene i ulike kontraktstyper. Det er for eksempel ikke uvanlig at langsiktige kontrakter inkluderer bestemmelser om at prisene skal justeres i henhold til utviklingen i (gjennomsnittlige) spotpriser. I så fall vil prisøkninger i spotmarkedet slå igjennom også i langsiktige kontrakter. Faktisk kan et selskap med markedsrett øke incitamentet til å drive opp spotprisen ved strategisk tilpasning i kontraktmarkedene.

Incitamentet til å utøve markedsrett avhenger naturligvis ikke bare av de umiddelbare gevinster, men også av hvordan prisøkningene påvirker markedet på sikt, herunder rammebetingelsene fastsatt av myndighetene. En aggressiv, prisdrivende adferd kan bli møtt av mottiltak fra myndighetene. For norske aktører er det neppe særlig stor risiko for direkte prisregulering (om da ikke konkurransen skulle bryte

fullstendig sammen), ei heller for tiltak som tar sikte på å bryte opp eksisterende selskaper. Det kan imidlertid tenkes at myndighetene griper inn mot oppkjøp og fusjoner, eller griper inn mot samarbeidsavtaler og andre selskaps-sammenslutninger. Et selskap som tar sikte på å bygge seg videre opp gjennom oppkjøp eller fusjoner, kan derfor ha incitamentet til ikke å utnytte en markedsrett det allerede har opparbeidet seg.

Virkninger av flaskehals i nettet

I perioder kan det oppstå flaskehals i overføringsnett. Derved blir markedet regionalisert, i den forstand at balanseringen av markedet ikke kan gjøres under ett, men at det må balanseres på regionalt nivå. Kraftbørsen Nord Pool administrerer spotmarkedet i Norden. De systemansvarlige nettselskaperne (Statnett og deres nordiske søsterselskaper) annonserer på forhånd hvilke overføringskapasiteter som stilles til disposisjon for spotmarkedet, og hvilke geografiske regioner aktørene skal spesifisere sine bud for. Vanligvis opereres det med 6 regioner eller prisområder (Sør- og Nord-Norge, Sverige, Finland, Sjælland og Jylland/Fyn).³

I dette og de følgende avsnitt skal vi se på hvilken betydning flaskehals kan ha for mulighetene og incitamentene til å utnytte markedsrett.⁴

Vi ser på et stilisert eksempel der totalmarkedet består av to regioner, A og B. Innenfor en gitt periode avhenger etterspørselen etter elektrisitet i den enkelte regionen bare av den pris kraftbrukerne står overfor i perioden. Dersom vi lar Q^i angi etterspørselen og p^i prisen i region i , $i = A, B$, antar vi altså følgende sammenheng mellom pris og etterspørsel:

$$Q^i(p^i), \text{ der } \frac{\partial Q^i}{\partial p^i} < 0, i = A, B. \quad (1)$$

Vi ser på en kraftprodusent som opererer innenfor region A, og lar y være produsentens omsetning i perioden (i likevekt). Det øvrige (residuale) tilbud i region A, Y^A , og hele tilbudet i region B, Y^B , antas å avhenge positivt av markedsprisen:⁵

$$Y^i(p^i), \text{ der } \frac{\partial Y^i}{\partial p^i} \geq 0, i = A, B. \quad (2)$$

De to regionene er forbundet med en gitt overføringskapasitet. Når overføringskapasiteten ikke binder, slik at prisen er den samme i begge regioner, blir den felles markedsprisen bestemt ved en likevektsbetingelse for markedet sett under ett:

² Amundsen og Bergman (2002) har forsøkt å beregne virkningen på markedsprisen av noen av de viktigste krysseierforholdene på det nordiske markedet. Se forøvrig von der Fehr et al. (1998), som bl.a. påpeker at krysseie ikke bare påvirker incitamentene, men også mulighetene for å utøve markedsrett, gjennom å gjøre det lettere for selskaper å koordinere sine strategier.

³ Ifølge et oppslag i Energi nr. 3 – mars 2002, har et utvalg nedsatt av samarbeidsorganet for de nordiske systemansvarlige selskaperne – Nordel - nylig foreslått å øke antallet prisområder til inntil 10 (to nye områder i Norge og en tredeling av Sverige).

⁴ Det har etter hvert kommet en relativt omfattende litteratur om betydningen av flaskehals i overføringsnett for kraftmarkeder preget av ufullkommen konkurranse. Denne litteraturen har særlig konsentrert seg om produsentenes incitament til å påvirke omfanget av flaskehals som sådan. Leautier (2001) viser for eksempel at produsenter ikke nødvendigvis har incitament til å investere i ny nettkapasitet selv, fordi de økonomiske virkningene av redusert markedsrett kan overstige betydningen av tilgang til nye markeder. Bushnell (1999) og Joskow og Tirole (2000) kommer til tilsvarende resultater, og viser at kraftprodusenter med fysiske overføringsrettigheter vil kunne ha incitament til å holde tilbake overføringskapasitet for kortere eller lengre tidsintervaller. Hogan (1997) og Borenstein, Bushnell og Stoft (2000) fremhever at underinvestering i kraftnett er et tiltakende problem og drøfter om det er mulig ved hjelp av kontrakter å internalisere de eksterne virkningene ved investeringer i ny nettkapasitet. De kommer til at kontrakter med kraftprodusenter, der produsentene betaler en del av investeringskostnadene knyttet til den fordelene de har av kapasitetsutvidelse, ikke vil være tilstrekkelig til å kompensere for den samfunnsøkonomiske effektivitetsgevinsten som følge av produsentenes tap av markedsrett. Selv om resultatene fra disse analysene har generell gyldighet, er de av flere grunner ikke direkte relevante for vårt formål. For det første omhandler litteraturen kun tilfeller med termiske kraftproduksjon, og dessuten forutsettes det at produsentene kan kontrollere kapasiteten i overføringsforbindelsene. Ingen av disse forutsetningene passer særlig godt på norske (og forsåvidt nordiske) forhold.

⁵ I et system med stort innslag av vannmagasinering vil (forventninger) om fremtidig priser også influere på tilpasningen. Vi modellerer ikke denne sammenhengen eksplisitt her, selv om den er underforstått i enkelte av resonnementene nedenfor. Se forøvrig Crampes og Moreaux (2002) for en analyse av strategisk adferd i et slikt system.

$$Q^A(p) + Q^B(p) = y + Y^A(p) + Y^B(p), \quad (3)$$

der p er den felles markedsprisen. På venstre side står samlet etterspørsel, som er summen av etterspørselen i hver av regionene. På høyre side står samlet tilbud, som på tilsvarende måte er lik summen av tilbudet i regionene. For region A har vi skilt ut tilbudet til den bedriften det fokuseres spesielt på fra det øvrige tilbudet i regionen.

Med utgangspunkt i markedlikevekten kan vi analysere virkningen på markedsprisen av at kraftselgeren endrer sitt tilbud. Dersom vi omskriver betingelsen (3), får vi følgende uttrykk:

$$y = Q^A(p) + Q^B(p) - Y^A(p) - Y^B(p). \quad (4)$$

På venstre side står produsentens tilbud. På høyre side står den residuale etterspørselen produsenten møter, gitt ved differansen mellom samlet etterspørsel og tilbudet fra konkurrentene. I likevekt er altså produsentens tilbud lik den residuale etterspørselen.

Ved å utnytte betingelsen ovenfor, kan virkningen på markedsprisen p av en marginal endring i tilbudet y uttrykkes på følgende måte:

$$\frac{dp}{dy} = \frac{1}{\frac{\partial Q^A}{\partial p^A} + \frac{\partial Q^B}{\partial p^B} - \frac{\partial Y^A}{\partial p^A} - \frac{\partial Y^B}{\partial p^B}} \leq 0. \quad (5)$$

En økning av tilbudet til kraftprodusenten medfører alt i alt en nedgang i markedsprisen. Endringen i markedsprisen medfører imidlertid en reaksjon fra de andre aktørene i markedet; etterspørselen øker, mens det øvrige tilbud går ned. Virkningen på markedsprisen avhenger av hvor sterk denne reaksjonen er. Dersom reaksjonen er svak (dvs. nevneren i brøken på høyre side av likhetstegnet er liten), blir virkningen på markedsprisen stor. Er reaksjonen derimot sterk, blir virkningen på markedsprisen tilsvarende liten. I yttertilfellet - der reaksjonen er fullkomment elastisk (dvs. nevneren er uendelig stor) - blir virkningen på markedsprisen null; reaksjonen utligner endringen i kraftprodusentens tilbud én for én.

I situasjoner der overføringskapasiteten mellom region A og region B er fullt utnyttet, vil ikke prisen i region B endres som følge av redusert produksjon i region A. Hverken forbrukere eller tilbydere i region B vil endre sin

tilpasning og virkningen på prisen i region A blir redusert til

$$\frac{dp^A}{dy} = \frac{1}{\frac{\partial Q^A}{\partial p^A} - \frac{\partial Y^A}{\partial p^A}} \leq 0. \quad (6)$$

Igen finner vi at virkningen på markedsprisen avhenger av reaksjonen fra de andre aktørene i markedet. I dette tilfellet er det imidlertid bare reaksjonen fra aktører innenfor regionen som har betydning; i og med at overføringskapasiteten er fullt utnyttet, vil den ikke endres som følge av en endring i prisen lokalt. Flaskehalsen innebærer med andre ord en separasjon av de to markedene, slik at endringer i markedsbalansen i én region ikke får virkninger i den andre (dette er naturligvis under forutsetning av at endringene ikke er så store at de opphever flaskehalsen; spesielt at endringen i kraftprodusentens tilbud ikke er så stort at prisen i region A endres så mye at flaskehalsen oppheves).

Ved å sammenligne uttrykkene i (5) og (6) ovenfor (og under forutsetning av at de direkte priseffektene på henholdsvis etterspørselen og tilbudet i region A er de samme⁶), følger det at den samlede reaksjonen blir mindre når overføringsbegrensningen binder enn når den ikke gjør det. Det betyr at virkningen på prisen av en endring i tilbudet er større når overføringskapasiteten er fullt utnyttet enn når den ikke er det.

Intertemporale avveininger

I forrige del så vi på hvordan flaskehalsen i overføringsnettet kan innvirke på graden av markedsrett, målt ved virkningen på markedsprisen av en endring i en produsents tilbud. I denne del skal vi se på hvilken betydning dette kan få for produsentens tilpasning over tid.

Vi ser på en (stilisert) vannkraftprodusent som opererer i to perioder, benevnt henholdsvis periode 1 og periode 2.⁷ Produsenten har magasinert vann, og står overfor følgende problemstilling: Hvordan skal vannet fordeles mellom de to periodene? Vi ser bort fra eventuell usikkerhet både når det gjelder tilsig av vann, etterspørsel og andre relevante forhold.⁸ Vi ser også bort fra driftskostnader.⁹

Vi lar \bar{y} angi produsentens samlede tilgang på vann i de to periodene og angir produksjonen i periode i med y_i , $i = 1, 2$. Vi avgrensar analysen til det tilfellet at vanntilgangen virker begrensende på produsentens tilpasning; med andre ord, alt vannet blir brukt opp:¹⁰

$$y_1 + y_2 = \bar{y}. \quad (7)$$

Tilsvarende angir p_1^A og p_2^A prisene som oppnås i henholdsvis periode 1 og periode 2. Produsentens samlede overskudd over de to periodene er

$$\pi = p_1^A y_1 + p_2^A y_2. \quad (8)$$

Førsteordensbetingelsen for profittmaksimum (der det er tatt hensyn til at betingelse (7) gjelder) kan skrives

$$\frac{dp_1^A}{dy_1} y_1 + p_1^A = \frac{dp_2^A}{dy_2} y_2 + p_2^A. \quad (9)$$

På venstre side står marginalgevinsten ved å øke produksjonen og til-

⁶ I og med at virkningen på henholdsvis etterspørsel og tilbud av en endring i prisen typisk vil avhenge av prisnivået i utgangspunktet, er det ikke uten videre gitt at vi kan foreta en slik direkte sammenligning mellom de to situasjonene. Vi kommer tilbake til dette momentet nedenfor.

⁷ Avgrensningen til to perioder er åpenbart en forenkling. Prinsipielt sett er det ikke vanskelig å generalisere analysen til tilfeller med mange perioder, men det innebærer at analysen blir vesentlig mer komplisert.

⁸ I tilfeller med flytting av vann over lengre tidsperioder er disse størrelsene naturligvis beheftet med betydelig usikkerhet, og produsentene er derfor henvist til dels å basere seg på forventede størrelser og dels å foreta tilpasninger som reduserer eksponeringen for risiko. Dette endrer allikevel ikke på de fundamentale forhold som det fokuseres på i denne analysen. I og med at Nord Pools spotmarked klareres «day-ahead», er beslutningsgrunnlaget uansett beheftet med usikkerhet. Når det gjelder flytting av produksjon innenfor døgnet, vil det ikke være noen usikkerhet knyttet til strategisk adferd ut over den som uansett er til stede når produsenten utarbeider sine bud for det kommende døgnet.

⁹ I vannkraftproduksjon er det alt vesentlige av kostnadene faste, og de rene driftskostnader derfor relativt sett meget små.

¹⁰ Det er ikke vanskelig å generalisere analysen til det tilfellet at produsenten velger å spille vann, men dette endrer ikke på konklusjonene. Det er imidlertid et selvstendig poeng at en produsent med markedsrett vil være mer tilbøyelig til å spille vann enn en produsent uten slik rett, fordi dette kan bidra til å holde prisene oppe.

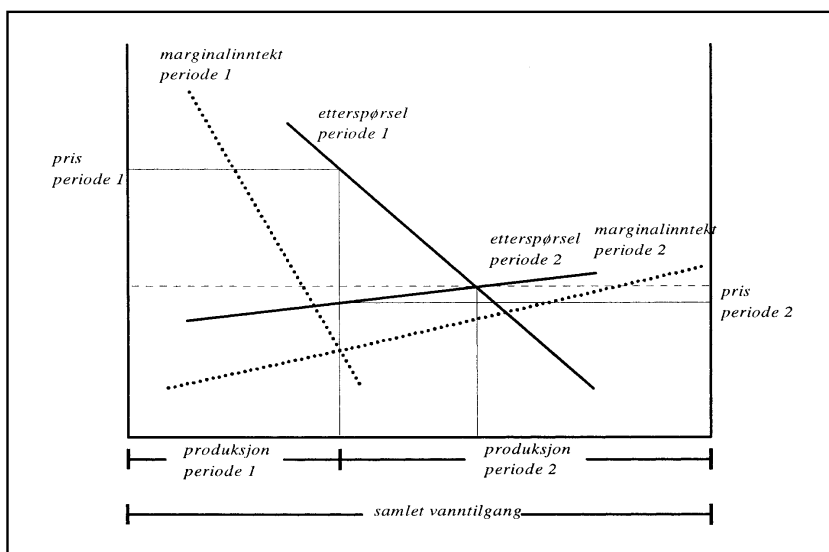
budet i periode 1. Denne gevinsten er dekomponert i en negativ priseffekt, representert ved første ledd på venstre side (en økning i tilbudet reduserer som vi har sett prisen i perioden), og en positiv kvantumseffekt, representert ved andre ledd (én enhets økning i omsetningen gir en inntektsøkning lik prisen). På høyre side står den tilsvarende gevinsten ved å øke tilbudet i periode 2. I optimum skal altså produksjonen (dvs. vannet) fordeles slik at gevinsten på marginen er den samme i begge perioder.

Tankegangen er illustrert i figur 1. Grunnlinjen i figuren måler produsentens totale tilgang til vann i de to periodene. Vannforbruket eller produksjonen i periode 1 måles fra venstre origo mot høyre, slik at både den etterspørsel som retter seg mot produsenten,¹¹ og den avledede marginalinntekt, faller mot høyre. Tilsvarende er produksjonen i periode 2 målt fra høyre origo mot venstre, slik at etterspørselen og marginalinntekten faller mot venstre. Profittmaksimum har vi når produksjonen er fordelt slik at marginalinntekten er den samme i begge perioder. I og med at det er antatt at etterspørselen i periode 1 er mindre prisfølsom enn etterspørselen i periode 2, blir prisen høyere i periode 1 enn i periode 2.

Legg merke til at under de gitte forutsetninger - spesielt at det ikke er effektive begrensninger hverken på magasin- eller effektsiden - kan produksjonen innrettes slik at prisen blir den samme i begge perioder. Sammenlignet med dette tilfellet, blir produksjonen mindre og prisen høyere i periode 1 - der etterspørselen er minst følsom for prisendringer - og tilsvarende blir produksjonen større og prisen lavere i periode 2. Markedsmakten medfører altså en forvriddning av produksjonen, fra perioder med prisufølsom etterspørsel til perioder med prisfølsom etterspørsel. Dette innebærer et samfunnsøkonomisk tap, fordi forbruk i periode 1 blir fortrent til fordel for mindre verdifullt forbruk i periode 2.¹²

Med utgangspunkt i analysen i forrige del, er det rimelig å anta at fordelingen av produksjonen over tid avhenger av om det oppstår begrensninger i overføringsforbindelsene. Vi skal se nærmere på to konstellasjoner, der

Figur 1: Fordeling av produksjonen mellom periodene



det er henholdsvis en import- og en eksportbegrensning i en av periodene.

Importbegrensning

Anta nå at i periode 1 er region A en underskuddsregion i den grad at importbegrensningen binder (dvs. slik at $p_1^A > p_1^B$), mens det ikke oppstår noen flaskehals i periode 2 (dvs. $p_2^A = p_2^B = p_2$).¹³ Ved å omformulere førsteordensbetingelsen (9), finner vi følgende sammenheng mellom prisene i de to periodene.

$$p_1^A - p_2^A = \left[-\frac{dp_1^A}{dy_1} \right] y_1 - \left[-\frac{dp_2}{dy_2} \right] y_2. \quad (10)$$

Prisforskjellen er altså lik forskjellen i (absoluttverdien) av priseffektene. Vi har ovenfor forklart hvorfor det er rimelig å anta at virkningen på markedsprisen av en endring i produsentens tilbud er større i en situasjon med flaskehals enn i en situasjon uten flaskehals. Dersom produsentens produksjon ikke er vesentlig mindre i periode 1 enn i periode 2 (dvs. dersom $y_1 \approx y_2$), følger det at prisen blir høyere i periode 1 enn i periode 2.¹⁴

Legg merke til at det er utnyttelsen av markedsrett som gir opphav til denne prisforskjellen. I og med at vi har underforstått at det ikke er noen effektiv begrensning på produsentens mulighet til å fordele produksjonen mellom periodene, er det fra et samfunnsøkonomisk synspunkt optimalt at

produksjonen fordeles slik at verdien på marginen blir den samme i begge perioder. Prisene skal altså være like over tid. Dersom det ikke hadde vært noen markedsrett (altså slik at $dp_j^i/dy_j = 0$ for alle i, j) ville resultatet nettopp blitt like priser.

Legg også merke til at utnyttelse av markedsrett øker prisforskjellen mellom de to regionene i periode 1 (i periode 2 er prisen den samme pr. forutsetning). Importbegrensningen virker altså både direkte og indirekte på prisforskjellen mellom regionene. Importbegrensningen gjør at det kan oppstå en prisforskjell fordi det ikke er mulig å overføre tilstrekkelige kraftmengder fra region B til region A. Denne prisforskjellen forsterkes ved at det lønner seg bedre å utøve mar-

¹¹ Etterspørselskurven viser bare det relevante segmentet, i den forstand at for alle relevante priser gjelder ett av de tre tilfellene vi så på i forrige avsnitt (dvs. importbegrensning, eksportbegrensning eller ingen flaskehals).

¹² Det er underforstått at prisene reflekterer forbrukernes betalingsvillighet.

¹³ For resonnementets del spiller det ingen rolle hvorvidt flaskehalsen oppstår i periode 1 eller periode 2.

¹⁴ I teorien finnes det også en mulighet for at prisen blir lavere i periode 1 enn i periode 2 (det vil for eksempel være tilfellet dersom markedsmakten ikke er særlig mye større, mens produksjonen er vesentlig mindre, når importbegrensningen binder). For det grunnleggende problem med markedsrett er det imidlertid prisforskjellene som sådan som er avgjørende, ikke når prisen er henholdsvis høy eller lav.

kedsmakt i region A. Det kan tenkes at bare den siste effekten er til stede, slik at det er utøvelsen av markedsmakt som fører til at det oppstår en flaskehals. Når prisen i region A drives opp, øker importen, og dersom prisøkningen er tilstrekkelig stor, kan man bevege seg fra en situasjon med felles pris til en situasjon med en bindende flaskehals og høyere pris i region A.

Eksporbegrensning

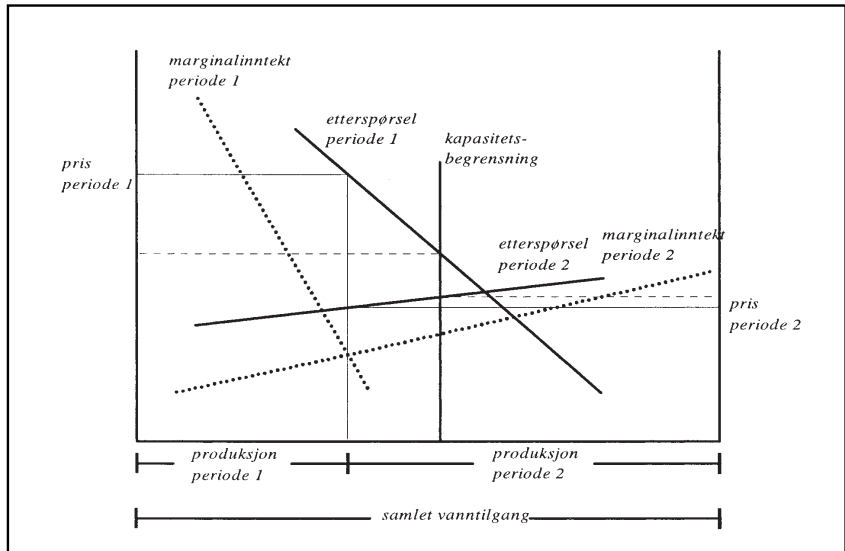
Anta nå at i periode 1 er region A en overskuddsregion i den grad at eksportbegrensningen binder (dvs. slik at $p_1^A < p_1^B$), mens det ikke oppstår noen flaskehals i periode 2 (dvs. $p_2^A = p_2^B = p_2$). Sammenhengen mellom prisene i de to periodene er da som ovenfor:

$$p_1^A - p_2^A = \left[-\frac{dp_1^A}{dy_1} \right] y_1 - \left[-\frac{dp_2}{dy_2} \right] y_2 \quad (11)$$

Ut fra samme resonnement, er det rimelig å regne med at prisen blir høyere i periode 1 enn i periode 2. Faktisk er resultatet enda klarere i dette tilfellet. I og med at produksjonen i periode 1 er begrenset av eksportmulighetene, mens den ikke er det i periode 2, er det rimelig å anta at produksjonen er større i periode 1 enn i periode 2, dvs. $y_1 > y_2$.¹⁵ I så fall er en tilstrekkelig betingelse for at prisen i periode 1 skal være høyere enn prisen i periode 2, at priseffekten er større i periode 1 enn i periode 2. Det er ikke vanskelig å tenke seg tilfeller der priseffekten er særlig stor når eksportbegrensningen binder. Dersom en eksportbegrensning oppstår når etterspørselen er høy, vil produksjonen være høy overalt. De lokale produsentene er derfor nærmere kapasitetsgrensen og kan ha vanskelig for å øke produksjonen som svar på at en av konkurrentene velger å redusere sin. En produsent som holder tilbake produksjon, vil i en slik situasjon være mindre utsatt for reaksjoner fra de lokale konkurrentene, noe som innebærer at residualetterspørselen blir tilsvarende lite prisfølsom.

Legg merke til at i motsetning til tilfellet med importbegrensning bidrar utøvelsen av markedsmakt i dette tilfellet til å redusere prisforskjellen mellom regionene. I fravær av markedsmakt er prisene lavere i overskuddsregionen A enn i underskuddsregionen B. Ut-

Figur 2: Kapasitetsbegrensning i produksjonen



øvelsen av markedsmakt trekker imidlertid prisen i region A opp, slik at prisforskjellen blir mindre. Det kan ikke utelukkes at det vil være lønnsomt å drive prisen i region A så høyt at den utlignes med prisen i region B. I så fall oppheves eksportbegrensningen og flaskehalsen blir ikke lenger bindende.

Produksjonsbegrensninger – effekt- og magasinkapasitet

Det kan naturligvis godt tenkes at det ligger begrensninger på produsentens muligheter til å fordele produksjonen over tid, slik at det ikke under noen omstendighet er mulig å få til en fullstendig prisutjevning mellom periodene. Anta spesielt at produksjonen i periode 1 er begrenset, slik at $y_1 \leq \bar{y}_1$.¹⁶ Anta videre at det fra et samfunnsøkonomisk synspunkt er optimalt at produksjonsmulighetene utnyttes fullt ut i periode 1; det innebærer at prisen blir høyere i periode 1 enn i periode 2. Dersom produsenten velger å produsere maksimalt i periode 1, slik at begrensningen er bindende i likevekt, blir tilpasningen optimal og prisforskjellen mellom periodene minimalisert. Dersom begrensningen derimot ikke binder, betyr det at produsenten ser seg tjent med å utnytte sin markedsmakt til å forsterke den prisforskjellen som ville vært der uansett.

Det siste tilfellet er illustrert i figur 2. Produksjonen i periode 1 er kapa-

sitetsbegrenset, slik at prisen i denne perioden vil ligge høyere selv når kapasiteten blir utnyttet fullt ut. Produsenten velger imidlertid å tilpasse seg slik at kapasiteten ikke blir fullt utnyttet, noe som forsterker den prisforskjellen som uansett måtte være tilstede.¹⁷

Dette tilfellet kan for eksempel oppstå i forbindelse med lengre perioder med lite tilsig («tørrår»), der vanntilgangen begrenser produksjonen og importmulighetene gjerne utnyttes så langt som mulig (i hvert fall i deler av tiden). På grunn av den begrensede magasinkapasiteten, vil prisene i slike perioder normalt ligge høyere enn i perioder med større tilsig. Produsenter kan imidlertid se seg tjent med å forsterke den prisforskjellen som skyldes de underliggende, hydrologiske forhold. Det kan de gjøre ved å være overdrevent

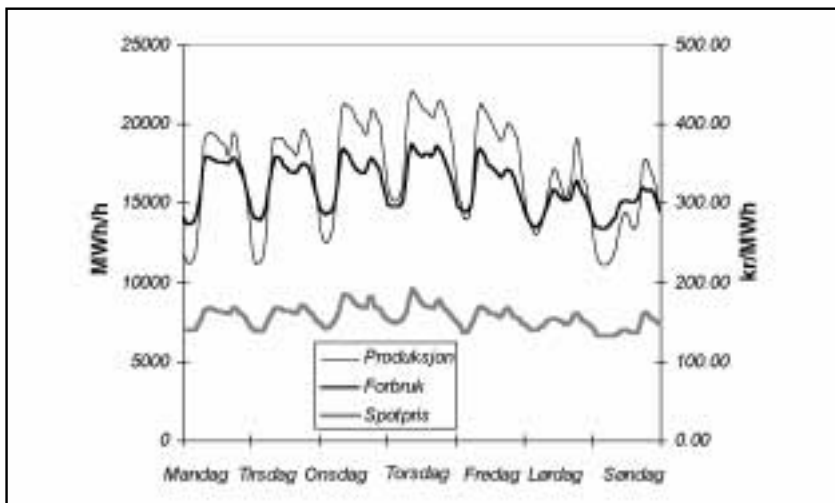
¹⁵ Dette er ikke nødvendigvis riktig; dersom den lokale etterspørselen er vesentlig mindre i periode 1 enn i periode 2 – i den grad at differansen dominerer eksportkapasiteten – kan produksjonen i periode 1 allikevel bli mindre enn i periode 2.

¹⁶ En slike begrensning kan oppstå på lagrings-siden (som følge av begrenset magasinkapasitet) eller på produksjonssiden (som følge av begrenset effektkapasitet).

¹⁷ Utslaget av markedsmakt er allikevel mindre i dette tilfellet, i og med at kapasiteten ellers ville være bindende. Legg merke til at markedsmakten kan få betydning for incitamentene til å bygge ny kapasitet; i dette tilfellet ville produsenten velge ikke å bygge ut kapasiteten – eventuelt redusere den, dersom det hadde vært noe å spare på dette.

Aktuell kommentar

Figur 3: Norsk kraftproduksjon og -forbruk (MWh/h) samt spotpris Oslo (Kr/MWh) i uke 7, 2002. Kilde: Nord Pool ASA



forsiktig med å tappe ut vann gjennom tørkeperioden. Alternativt kan et fremtidig knapphetsproblem bli forsterket ved at det produseres mye i forkant av en periode med usikkert tilsig. Derved reduseres sannsynligheten for at det skal oppstå en «våt» situasjon med flom og lave priser på et senere tidspunkt.

Lønnsomheten av å flytte produksjon over døgnet – et eksempel

Analysen ovenfor er kvalitativ, og viser bare at en aktør kan ha incitament til å utnytte markedsmakt. I dette avsnittet skal vi se nærmere på i hvilken grad denne teoretiske muligheten kan tenkes å ha praktisk relevans.

Figur 3 viser det typiske forløpet for norsk kraftforbruk og -produksjon samt spotprisen i en vinteruke.

Som figuren viser, er det stor variasjon i den norske vannkraftproduksjonen over døgnet. Enkelte døgn øker produksjonen med 80 prosent fra natt til dag. Produksjonen svinger sterkere enn forbruket, og det typiske handelsmønsteret med eksport om dagen og import om natten trer frem. Onsdag og torsdag er produksjonen om dagen oppe i 22.000 MW enkelte timer. I følge Statnett er den maksimale vinterproduksjonskapasiteten om lag 24.000 MW. Kapasiteten synker noe utover vinteren som følge av at magasinene tappes ned. Av denne kapasiteten har Statnett kontraktsfestet i overkant

av 500 MW produksjon som effektreserve, det vil si kapasitet som holdes utenfor spotmarkedet. Vi kan derfor anslå den tilgjengelige kapasiteten til 23.000 MW midtvinters.

Vi skal nå se på et enkelt regneeksempel der vi har en stor produsent som sitter med 50 prosent av produksjonskapasiteten. De resterende 50 prosent kontrolleres av en fløy som opptrer som pristagere.

Vi velger ut en time med et norsk forbruk på 18.000 MW og en prisforskjell mellom Sverige og Norge på 100 kr/MWh. Siden det er prisforskjell, er det full eksport på 3.600 MW og norsk produksjon er 21.600 MW. Det innebærer at det er en ledig produksjonskapasitet på 1.400 MW. Vi antar at den store produsenten og fløyen hver har 50 prosent av den ledige kapasiteten.

Vårt regneeksempel illustrerer et tilfelle der den store produsenten i en time med prisforskjell på 100 kr/MWh mellom Sverige og Norge (periode 1) holder tilbake et volum som tilsvarer fløyens ledige kapasitet pluss et volum som svarer til forbruksreduksjonen som følger av at prisen i Norge bringes opp på svensk nivå. Vi forutsetter at forbrukets priselastisitet er -0.05. I perioden med prisforskjell er det bare de norske, og ikke de øvrige nordiske, forbrukerne som opplever prisendring.

Vi forutsetter at fløyen i den samme timen som den store produsenten holder tilbake produksjon, øker sin produksjon inntil fløyen når full kapasitets-

utnyttelse. Det vil si at vi legger til grunn at fløyen i utgangspunktet er optimalt tilpasset, og at prisøkningen er stor nok til å bringe fløyens produksjon opp på sitt maksimale nivå. Videre antar vi at den store produsenten kjører ut det tilbakeholdte vann i en annen time (periode 2) der det ikke er flaskehals og det derfor realiseres én felles pris i Norden. Fløyen reduserer sin produksjon i den samme timen (siden prisen faller). Vi antar at fløyen reduserer sin produksjon slik at fløyens samlede bruk av vann i de to periodene (timene) er den samme som i utgangspunktet. I den perioden der den store produsenten kjører ut sitt tilbakeholdte vann (der det altså ikke er flaskehals), er det hele det nordiske forbruket som reagerer på prisendringer. Vi forutsetter samme priselastisitet, -0.05. Vi antar at andre produsenter i Norden ikke produserer mindre i disse timene selv om prisen faller som følge av den økte norske produksjonen. Dette er en streng forutsetning, som reduserer lønnsomheten av å opptre strategisk i Norge.

Den store produsenten øker sin inntekt med kr. 700.000,- – eller 23 prosent – ved å flytte vann mellom de to timene. Fløyens inntekt øker mer (kr. 1 mill., eller mer enn 30 prosent), som følge av at det er den store produsenten som tar hele byrden i form av redusert produksjon i høyprisperioden. Samlet norsk forbruk over de to timene faller med 217 MWh, mens gjennomsnittsprisen (forbruksveid) i Norge øker fra 178 kr/MWh til 221 kr/MWh (24 pst.) som følge av at den store produsenten opptrer strategisk.

Vi har i vårt regneeksempel benyttet svenske priser som pris i tilliggende område. For den regionen som først og fremst berøres av Statkrafts oppkjøp (Sørlandet), vil tilliggende område ofte være representert ved Jylland, eller endog Tyskland, Nederland eller England dersom noen av de planlagte utenlandskabler realiseres. Prisene i disse markedene, som i sterkere grad er dominert av termisk kraft enn Sverige, varierer betydelig mer over døgnet enn svenske priser. Dermed vil den antydde flytting av vann mellom timer innenfor det samme døgnet kunne gi betydelig større effekter enn i eksemplet.

Regnestykket i tabell 1 kan gjennomføres for andre verdier på kritiske

Tabell 1: Virkninger på pris og lønnsomhet

Variabel	Enhet	Utgangssituasjonen			Stor produsent holder tilbake		
		Norge	Stor produsent	Fløyen	Norge	Stor produsent	Fløyen
Kapasitet	MW	23000	11500	11500	23000	11500	11500
Periode 1 : En time med full eksport og høyere pris i Sverige enn i Norge							
Produksjon	MW	21600	10800	10800	21239	9739	11500
Forbruk	MW	18000			17639		
Pris Norge	kr/MWh	200	200	200	300	300	300
Pris Sverige	kr/MWh	300	300	300	300	300	300
Salgsinntekt	kr		2.160.000	2.160.000		2.921.627	3.450.000
Økning i salgsinntekt	kr					761.627	1.290.000
Periode 2 : En time med liten handel og samme pris i Norden og Norge							
Produksjon	MW	14000	7000	7000	14361	8061	6300
Forbruk	MW	14000			14144		
Pris Norge	kr/MWh	150	150	150	122	122	122
Pris Sverige	kr/MWh	150	150	150	122	122	122
Salgsinntekt	kr		1.050.000	1.050.000		984.699	769.559
Økning i salgsinntekt	kr					-65.301	-280.441
Sum salgsinntekt 1+2	kr		3.210.000	3.210.000		3.906.326	4.219.559
Netto virkning på inntekt	kr					696.326	1.009.559

parametre. Endret priselastisitet gir ikke så store virkninger. Det skyldes at priselastisiteten i beregningen har to motstridende effekter. For det første bestemmer priselastisiteten hvor mye forbruket i Norge reduseres i periode 1. Jo høyere elastisitet (i tallverdi), desto mer volum må den store produsenten holde tilbake. På den annen side fører en høy priselastisitet til at det økte volumet som kjøres ut i periode 2, gir små prisvirkninger denne perioden. Dermed vil en høyere priselastisitet redusere tapet i periode 2.

Markedsandelen til den store produsenten vil derimot være viktig for gevinsten av å holde tilbake vann i perio-

de 1. Usikkerhet omkring hva prisen i Sverige faktisk blir, spiller også en rolle. Prisen kunne jo bli lavere enn 300 (for eksempel lik den norske prisen). Tabell 2 viser nettovirkingen på den store produsentens gevinst for ulike markedsandeler og prisutfall i Sverige.

I det tilfellet at prisen i Sverige viser seg å bli lik den norske, taper den store produsenten på sin flytting av vann. Tapet er lik flyttet vannmengde multiplisert med prisforskjellen mellom periodene, som er antatt å være 50 kr/MWh (5 øre/kWh). Merk at dette er en stor prisforskjell gitt vannkraftsystemets kostnadsstruktur. Mindre prisfor-

skjell ville redusere tapet. Dersom prisen i Sverige faktisk viser seg å bli høyere, blir gevinsten tilsvarende større. Gevinsten øker kraftig med prisforskjell og markedsandel.

Alt i alt viser tabellen at tapspotensialet av slik flytting av vann er lite, mens gevinstpotensialet er meget stort. Vi understreker at vi her bare har sett på betydningen av å holde tilbake produksjonen i en eneste time.

Avslutning

Vi har i denne artikkelen sett på en kraftprodusents incitament til å utnytte markedsmakt. Analysen er gjen-

Aktuell kommentar

Tabell 2: Betydningen av markedsandeler og prisutfall i Sverige, kroner

Markedsandel	Pris i Sverige i periode 1		
	200	250	300
0.20	-56.000	17.560	90.590
0.30	-49.000	119.231	292.502
0.40	-42.000	220.902	494.414
0.50	-35.000	322.573	696.326
0.60	-28.000	424.244	898.237

nomført innenfor en enkel og stilisert modell, men den gir allikevel konklusjoner som må forventes å holde mer generelt.

Under forutsetning av at produsenten utnytter alle tilgjengelige vannkraftressurser (dvs. ikke innretter seg slik at det blir større sannsynlighet for spill av vann), utøves markedsmakten ved å flytte produksjon fra perioder der etterspørselen er prisufølsom til perioder der den er mer følsom for prisendringer. Under rimelige forutsetninger vil etterspørselen være mindre prisfølsom i perioder der det oppstår flaskehals - enten de begrenser importen eller eksporten - enn når det ikke er slike begrensninger i overføringssystemet.

Utøvelsen av markedspekt medfører prisforskjeller over tid der slike prisforskjeller ellers ikke ville eksistert. Det kan også medføre en forsterkning av prisforskjeller som skyldes begrensninger på produksjons- eller magasinsiden. Disse (økte) prisforskjellene gir opphav til et samfunnsøkonomisk tap, i den forstand at forbruk fortrenses i forhold til mindre verdifullt forbruk i perioder der prisene er lavere. Økte prisforskjeller kan også utløse investeringer hos produsenter og forbrukere som ellers ville ha vært ulønnsomme.

Utøvelsen av markedspekt påvirker også prisforskjellene mellom regioner. I en importsituasjon vil utøvelsen av markedspekt øke prisforskjellen, eventuelt skape en prisforskjell der det ellers ikke ville vært noen. I en eksportsituasjon vil utøvelsen av markedspekt derimot redusere prisforskjellene, kanskje til det punkt at de oppheves

helt. Dette innebærer at hyppigheten av flaskehals, og på hvilken måte de binder, avhenger av om det utøves markedspekt. Dersom utøvelsen av markedspekt er større i én region enn i de omkringliggende naboregionene, vil vi forvente hyppigere omfang av importbegrensninger og færre tilfeller av eksportbegrensninger i denne regionen. Virkningene på kraftflyten kan i neste omgang få betydning for beslutninger om kapasitetsutvidelser i nettet. I den grad disse beslutningene påvirkes av utøvelsen av markedspekt, innebærer det ineffektivt bruk av ressurser.

Markedspekt kan også utøves i et samspill mellom kontraktmarkeder og spotmarkeder. Ved å innnta bestemte posisjoner i kontraktmarkedet, økes incitamentet til å påvirke spotprisene. Samtidig vil påvirkninger på spotprisen kunne slå igjennom i kontraktpreisene. Dersom det ikke er noen sammenheng mellom kontraktsprisene og spotprisene - fordi kontraktsprisene er bestemt av helt andre og utenforliggende forhold - vil imidlertid kontraktene redusere incitamentet til å påvirke spotprisen, fordi slike prisendringer bare vil få betydning for en begrenset del av omsetningen.

Det må understrekes at vår angrepsmåte har vært prinsipiell. Å påpeke at det finnes incitament til å utøve markedspekt, og vise hvordan dette kan gjøres, er ikke det samme som å påvise at fenomenet opptrer i praksis, enn si hvilket omfang det måtte ha. Den praktiske betydningen av disse prinsipielle poengene kan bare avgjøres gjennom en empirisk studie av kraftmarkedet.¹⁸

Vi har imidlertid presentert enkelte regneeksempler som antyder størrelsesordenen av de gevinster en stor kraftprodusent kan oppnå ved å utøve markedspekt. Selv om det kan reises innvendinger mot relevansen av disse eksemplene, er de tilstrekkelig robuste til at det må kunne fastslås at gevinstene ved å opptre strategisk kan være betydelige.

Referanser

- Amundsen, Eirik S. og Lars Bergman (2002), «Will cross-ownership reestablish market power in the Nordic power market?», *Energy Journal*, 23 (2), 73-95.
- Borenstein, Severin, James B. Bushnell og S.E. Stoft (2000), «The competitive effects of transmission capacity in a deregulated electricity industry», *Rand Journal of Economics*, 31 (2), 294-325.
- Bushnell, James B. (1999), «Transmission rights and market power», *Electricity Journal*.
- Crampes, C. M. Moreaux (2002): «Competition in power generation with heterogeneous technologies». Kommer i *International Journal of Industrial Organization*.
- von der Fehr, Nils-Henrik M., Tore Nilssen og Lars Sjørgard (1998), Krysseie og eierkonsentrasjon i det norsk-svenske kraftmarkedet, SNF-rapport 15/98, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.
- von der Fehr, Nils-Henrik M. og Lise Sandsbråten (1997), «Water on fire: gains from electricity trade», *The Scandinavian Journal of Economics*, 99 (2), 281-97, 1997.
- Hjalmarsson, Erik (2000): Nord Pool: A power market without market power, Working Paper in Economics nr. 28. Department of Economics, Göteborg University.
- Hogan, William W. (1997), «A market power model with strategic interaction in electricity networks», *Energy Journal*, 18 (4), 107-141.
- Johnsen, Tor Arnt, Shashi K. Verma og Catherine Wolfram (1999): Zonal pricing and demand-side bidding in the Norwegian electricity market, Working Paper PWP-063. University of California Energy Institute (www.ucei.berkeley.edu/ucei).
- Joskow, Paul L. og Jean Tirole (2000), «Transmission rights and market power on electric power networks», *Rand Journal of Economics*, 31 (3), 450-87.
- Leautier, T.O. (2001), «Transmission constraints and imperfect markets for power», *Journal of Regulatory Economics*.

¹⁸ Det finnes flere empiriske analyser som tar sikte på å måle graden av konkurranse i kraftmarkedet, se f.eks. Johnsen et al. (1999) og Hjalmarsson (2000).