

IFN:s forskningsprogram Elmarknadens ekonomi 2007–2019

Thomas Tangerås

Särtryck ur Magnus Henrekson (red.),
IFN 1939–2019 – 80 år av ekonomisk forskning

 INSTITUTET FÖR
NÄRINGS-
LIVSFORSKNING

IFN:S FORSKNINGSPROGRAM ELMARKNADENS EKONOMI 2007–2019*

THOMAS TANGERÅS

Avregleringen av den nordiska elmarknaden inleddes 1991 då Norge införde ett marknadssystem för elhandel. Sverige, Finland och Danmark anslöt kort därefter och sedan 2000 utgör Norden en gemensam elmarknad. Avregleringen skedde inte utan motstånd. Många ifrågasatte om konkurrens på elmarknaden överhuvudtaget kunde fungera. Forskningen om elmarknaden kring millennieskiftet var delvis ett svar på dessa frågor genom att visa på fördelar med en avreglerad elmarknad och genom att föra en diskussion kring hur marknaden borde organiseras för att uppnå dessa fördelar. Forskningsprogrammet Elmarknadens ekonomi startades 2007 i syfte att upprätthålla och vidareutveckla kompetensen i Sverige kring den ekonomiska forskningen om elmarknader.

Syftet med detta kapitel är att redovisa forskningen inom elprogrammet fram till hösten 2019. För att bättre förstå denna i många stycken starkt specialiserade forskning, är det en fördel med viss bakgrundskunskap om den nordiska elmarknaden. Kapitlet inleds därför med en kortfattad historisk beskrivning av orsakerna till varför elmarknaden blev avreglerad och en redogörelse för hur den nordiska elmarknaden är uppbyggd. Därefter följer en redovisning av forskningen inom programmet. I elprogrammet bedrivs forskning om elmarknadens båda huvudben – den avreglerade marknaden för elproduktion och den reglerade marknaden för överföring av el. Elprogrammet har särskilt en rad projekt som rör omställningen mot ett energisystem helt baserat på förnybar elproduktion.

Forskarna inom elprogrammet ingår i centrala forskningsnätverk och samarbetar med flera av världens ledande forskare om energimarknader. Dessa samarbeten bidrar till att sprida forskningen och säkerställa dess relevans och kvalitet. Ett viktigt uppdrag har varit att bidra till utbildning av nya forskare med kompetens inom området. I kapitlet redovisas dessa internationella nätverk, forsk-

* Ett stort tack till Pär Holmberg, Erik Lundin och Magnus Henrekson för kommentarer och synpunkter.

ningssamarbeten och insatser för att främja forskning om elmarknader. Att göra forskningsresultaten tillgängliga för allmänheten är en självklar del av arbetet. De många insatser som gjorts för att sprida forskningsresultaten utanför forskarsamhället sammanfattas i ett avsnitt. Kapitlet avslutas med en kort redogörelse för hur programmet finansierats.

VARFÖR BLEV DEN NORDISKA ELMARKNADEN AVREGLERAD?

Som ett av de första länderna i världen etablerade Norge 1991 ett omfattande marknadssystem för handel med el. Beslutet att avreglera elmarknaden byggde på ett missnöje med att den befintliga elförsörjningen var så ineffektiv (Bye och Johnsen 1991; Bye och Hope 2005, 2007). Det fanns inget samband mellan värdet av att investera i ny produktion och nätkapacitet å ena sidan och kostnaden för dessa investeringar å andra sidan. I stället hade man ökat kapaciteten i syfte att tillhandahålla elintensiv industri med billig el. Industrin hade leveranskontrakt till priser som vida understeg den långsiktiga produktionskostnaden för deras förbrukning.

Underskottet täcktes till viss del av hushåll och mindre verksamheter som betalade upp till fyra gånger så mycket för elen som den elintensiva industrin. Men dessa överpriser var inte tillräckliga för att kompensera för underpriserna till den elintensiva industrin. Därför fick elbolagen även direkta subventioner och mycket av ansvaret för investeringarna föll på det statligt ägda elbolaget Statkraft. Elbolagen hade få alternativ när de väl hade uppfyllt sina leveranskrav till industrin. Exempelvis kunde många producenter inte exportera överskottsel utomlands eftersom de inte hade tillgång till det högspända transmissionsnätet. Följden blev slöseri med el och att vattenkraftverk släppte vatten direkt ut i havet. Viss produktion exporterades förvisso utomlands, men till priser långt under de priser norska konsumenter fick betala. Överinvesteringarna och slöseriet med vattenkraften kunde helt enkelt inte fortsätta.

Lösningen på problemen med elförsörjningen blev att avreglera elmarknaden. Beslutet underlättades av att vissa norska producenter redan hade erfarenhet av marknadsbaserad prissättning av el. Den så kallade Samkjøringsmodellen hade använts sedan 1972 för att hantera regionala obalanser i elproduktionen. Grundstenarna i den norska avregleringen var:

- Etablera en oberoende elbörs för att handla el på marknadsmässiga villkor.
- Säkerställa full tillgång till transmissionsnätet på samma villkor för alla marknadsaktörer.
- Uppdelning av det statliga elbolaget i en produktionsdel (Statkraft) och en del som äger och driver transmissionsnätet (Statnett).
- Effektivare reglering av de regionala och kommunala distributionsnäten för el.

Sverige genomförde i början på 1990-talet vissa strukturella åtgärder som liknade de norska. Till exempel hade man brutit upp det statliga elbolaget i Vattenfall, som står för elproduktionen, och Svenska Kraftnät (SvK), som äger det svenska transmissionsnätet. I Sverige var de flesta överens om att det inte kortsiktigt fanns några argument för att avreglera elmarknaden eftersom den redan fungerade på ett kostnadseffektivt sätt (Högselius och Kaijser 2007). Bekymret var istället att man hade överinvesterat i ny elproduktion. Syftet med en avreglering var att investeringar på elmarknaden i framtiden skulle ske på marknadsmässiga grunder utifrån priserna på elmarknaden. Norge och Sverige bildade således världens första gränsöverskridande elmarknad genom skapandet av den gemensamma elbörsen *Nord Pool* år 1996.

Finland avreglerade elmarknaden kort efter Sverige och blev medlem av *Nord Pool* 1998. Sedan anslöt sig Danmark år 2000. Argumenten var snarlika de som anfördes för att avreglera elmarknaderna i Norge och Sverige. Besluten underlätades sannolikt av att det redan fanns en etablerad börs för handel med el. Tio år senare anslöt sig även de baltiska staterna. Estland blev en del av *Nord Pool* 2010, Litauen 2012 och Lettland året efter. *Nord Pool* integrerades sedan med den gemensamma europeiska elmarknaden 2014.

DEN NORDISKA ELMARKNADEN I KORTA DRAG

Elmarknaden består i själva verket av en mängd delmarknader som samverkar för att säkerställa att det vid varje tidpunkt är balans mellan produktionen och konsumtionen av el. På elmarknaden bestäms priserna för elproducenter och slutkunder. Handeln för fysisk el kompletteras med en finansiell marknad där man med terminskontrakt kan prissäkra framtida elleveranser. Exempelvis är de långsiktiga terminspriserna viktiga signaler för att bestämma lönsamheten av investeringar i ny produktionskapacitet. Till detta kommer komplementära marknader såsom marknaden för elcertifikat som syftar till att uppnå Sveriges politiska mål för förnybar elproduktion.

Den mesta av elen som produceras och förbrukas i Norden, inklusive import och export, handlas på *Nord Pool*. Den viktigaste av *Nord Pools* marknader är *Elspot*. *Elspot* är i sin tur indelad i femton lokala marknader eller elområden. Fem av dessa ligger i Norge, fyra i Sverige och två i Danmark. De resterande fyra medlemsländerna utgör var sitt elområde. De regionala elmarknaderna i resten av Europa har en likartad indelning, men oftast utgör varje land ett eget elområde. *Elspot* är av fundamental betydelse för den nordiska elmarknaden. Detta gäller inte bara på grund av storleken på *Elspot* i form av handlade volymer, men även därför att *Elspot* bestämmer priset på andra viktiga marknader. Exempelvis sätts elpriset till slutkunderna i de olika elområden som ett fast påslag på *Elspot*-priset

för det angivna elområdet och det enhetliga *systempriset* på Elspot fungerar som referenspris för terminskontrakten på den nordiska elmarknaden.

Elspot fungerar på följande sätt. Varje dag, senast klockan 12.00, mottar Nord Pool rapporter från nätägarna där de anger kapaciteten på transmissionsnätet som binder ihop de olika elområden samt utlandsförbindelserna till kontinenten. Dessa kapaciteter anges för varje timme nästkommande dygn. Samtidigt anger elproducenterna en säljkurva som beskriver hur mycket man är villig att producera till olika priser för varje elområde och för varje enskild timme påföljande dygn. På motsvarande sätt lämnar återförsäljare och större elkonsumenter in köpkurvor där de anger hur mycket el de är villiga att köpa till olika priser timme för timme och i varje elområde det nästkommande dygnet. Säljare och köpare är endast tillåtna att bjuda i de elområden där de har produktions- respektive förbrukningskapacitet. Nord Pool slår därefter ihop alla säljkurvor i alla elområden för att beräkna den totala utbudskurvan för hela den nordiska elmarknaden för varje timme påföljande dygn. På motsvarande sätt aggregeras köpkurvorna för att beräkna marknadens totala efterfrågekurva. Det timvisa systempriset för el uppstår där dessa två kurvor korsar varandra och utbudet därmed är lika med efterfrågan.

Systempriset utgör marknadspriset på Elspot för den gällande timmen i fall elnätet har tillräcklig kapacitet att hantera de beräknade elflöden som uppstår mellan elområdena. Om kapaciteten inte räcker till uppstår flaskhalsar i elnätet. Detta inträffar särskilt ofta under timmar med hög förbrukning då importkapaciteten till tätbebyggda områden som södra Sverige är otillräcklig för att möta den efterfrågan som uppstår vid systempriset. Nord Pool räknar då om marknaden med utgångspunkt i utbuds- och efterfrågekurvorna för varje elområde i syfte att klara marknaden på de olika elområdena med hänsyn till flaskhalsarna i systemet. De olika elområdena utgör då lokala marknader med lokala elpriser. Elområdespriserna skiljer sig åt genom att vara högre i importbegränsade än exportbegränsade elområden. Varje timme kan det finnas upp till 15 olika elområdespriser på Elspot.

Priserna på Elspot kan sättas så mycket som 36 timmar innan leverans och mycket kan hända på den tiden. Efterfrågan på el kan skifta till följd av att vädret blir kallare eller varmare än förväntat. Den kraftiga ökningen av vindkraft de senaste åren har gjort det svårare att förutspå behovet av kärnkraft och vattenkraft eftersom lokala vindförhållanden i hög grad är oförutsägbara lång tid i förväg. Även andra oförutsedda händelser, exempelvis störningar i produktionen, kan påverka möjligheten att leverera el. Både elproducenter och elhandlare kan därför behöva ändra den planerade produktionen och förbrukningen. För att tillåta sådan ombalansering har Nord Pool skapat den kortsiktiga marknaden *Elbas*. Elbas öppnar två timmar efter att Elspot har stängt klockan 12.00 och är i gång fram till en timme före leverans. Elbas fungerar ungefär som en aktiemarknad där köpare

och säljare kontinuerligt kan lägga bud att köpa eller sälja el.

Produktion och förbrukning måste kontinuerligt balanseras mycket noga i hela systemet för att undvika störningar i nätet och elavbrott. I varje land ansvarar en systemoperatör för att säkerställa den momentana elbalansen inom landet. De nationella systemoperatörerna samarbetar för att den nordiska marknaden ska fungera. I Europa är det vanligt att företaget som äger transmissionsnätet även är systemoperatör. I Sverige är detta Svenska Kraftnät (SvK). En timme innan leverans tar SvK över ansvaret för marknaden från Nord Pool. SvK upprätthåller balansen i elsystemet främst med hjälp av olika marknader för balanskraft och upphandlad reservkapacitet.

Ryggraden i elnätet är det högspända transmissionsnätet. Detta nät består av en mängd sammankopplade noder. I varje produktionsnod finns ett eller flera kraftverk som matar in el i systemet. I varje konsumtionsnod finns en transformatorstation varifrån el överförs via lågspända regional- och distributionsnät till slutkunderna. Transmissionsnätet ägs av SvK, medan regional- och distributionsnäten antingen är privat, kommunalt eller statligt ägda genom Vattenfall. På grund av de höga fasta kostnaderna att bygga parallella nät, räknas nätbolagen som naturliga monopol och är därför reglerade. Ett huvudproblem är att dessa företag kan utnyttja sin monopolställning genom att överdriva sina kostnader och därigenom ta ut högre nättariffer från kunderna. Den svenska nätregleringen har ändrats flera gånger sedan avregleringen för att bli mera ändamålsenlig och effektiv. Ansvaret för att reglera de svenska elnätsbolagen åligger Energimarknadsinspektionen.

En tanke med en avreglerad elmarknad är att investeringar i ny produktion ska ske på marknadsmässiga villkor. I verkligheten är investeringarna ofta styrda av energipolitiska beslut. För Sveriges del har de flesta investeringarna de senaste 15 åren skett i vindkraft eller bioeldade värmekraftverk. Men det är inte på grund av att dessa energislag har haft en kostnadsfördel gentemot andra typer av elproduktion. Huvudorsaken är istället det särskilda stöd för el från förnybara energikällor som Sverige införde 2003. Detta var ett led i genomförandet av EU:s förnybarhetsdirektiv som anger bindande mål för andelen förnybar elproduktion i varje medlemsland. I det svenska elcertifikatsystemet får elbolagen ett certifikat för varje megawattimme (MWh) förnybar el de producerar från nya anläggningar. Dessa kan de sälja till elhandlare som måste köpa elcertifikat för att täcka en fast andel av den el som deras kunder förbrukar. Försäljningen av elcertifikat utgör en extra inkomstkälla utöver det bolagen tjänar på att sälja den el de producerar på elbörsen. Syftet är att stimulera investeringar i förnybar elproduktion för att kunna ersätta icke-förnybar elproduktion som kärnkraft.

FORSKNINGEN OM DEN NORDISKA ELMARKNADEN

Avregleringen av den nordiska elmarknaden skedde inte utan motstånd. Många har ifrågasatt om konkurrens på elmarknaden överhuvudtaget kan fungera. Ett problem är att ett fåtal företag står för en dominerande del av produktionen och att det är svårt för utomstående att ta sig in på marknaden. Flaskhalsarna i det högspända transmissionsnätet bidrar till att öka marknadskoncentrationen genom de lokala marknader de ger upphov till. Dessutom anser många att det är orättvist att man som konsument ska tvingas betala olika elpriser beroende på inom vilket elområde man råkar bo. Denna kritik var särskilt intensiv i samband med indelningen av Sverige i fyra elområden 2011.

Debatten kring liberaliseringen av elmarknaden stimulerade ekonomisk forskning både om den tidigare regleringens för- och nackdelar och om förutsättningarna för en välfungerande nordisk elmarknad. I Sverige koncentrerades denna forskning under 1990-talet i hög grad kring Lars Bergman vid Handelshögskolan i Stockholm och Lennart Hjalmarsson vid Göteborgs universitet. Andersson och Bergman (1995) undersökte risken för otillbörligt höga elpriser på en avreglerad nordisk marknad medan Lennart Hjalmarsson bidrog med flera studier om elindustrins funktionssätt innan avregleringen (Hjalmarsson 1996; Hjalmarsson och Kumbhakar 1998). Dessa två forskningsmiljöer bidrog även till att utvärdera hur den liberaliserade nordiska elmarknaden har fungerat i praktiken (Damsgaard och Green 2005).

Elmarknadsforskningen minskade i omfattning efter millennieskiftet. De olika intressenterna på elmarknaden var oroliga för att denna utveckling på sikt skulle urholka den ekonomiska kompetensen om elmarknadens villkor. Mot denna bakgrund togs initiativ till forskningsprogrammet Elmarknadens ekonomi vid IFN. Programmet startades 2007 i syfte att bli ett kompetenscentrum i Sverige för ekonomisk forskning om elmarknaden.

Syftet med programmet har sedan starten varit att på basis av konventionell nationalekonomisk teori, med hjälp av ekonometriska metoder och ur ett samhällsekonomiskt perspektiv, studera elförsörjningens organisering, funktionssätt och reglering. Elmarknadsprogrammet ska leverera forskning av hög internationell kvalitet och forskningsrönen ska spridas till allmänheten. I programmet bedrivs forskning både om den avreglerade elmarknaden och om regleringen av elnätet inom ramen för fyra huvudteman.

HUR VÄL FUNGERAR KONKURRENSEN PÅ DEN NORDISKA ELMARKNADEN?

Den nordiska elmarknaden präglas av att ett fåtal stora aktörer kontrollerar mycket av produktionen och att importmöjligheterna är begränsade på grund av flaskhalsar i elnätet. Samtidigt är efterfrågan okänslig för kortsiktiga förändringar i priset därför att hushållen oftast möter priser satta på månads- eller årsbasis. Koncentrerade marknader med prisokänslig (oelastisk) efterfrågan är sårbara för utnyttjandet av marknadsmakt där företagen betar sig strategiskt för att höja priserna. Spekulationer om att elbolagen på den nordiska marknaden utnyttjar marknadsmakt har fått ytterligare näring av de rekordhöga prisspikarna på Elspot som har uppstått vid olika tillfällen. Ett centralt tema för elmarknadsprogrammet har från början varit att utveckla metoder för att mäta graden av konkurrens på elmarknaden och att använda dessa metoder för att skatta konkurrensen på den nordiska elmarknaden.

Fridolfsson och Tangerås (2009a, 2009b) utvärderar den tidiga forskningen om prisbildningen på den nordiska elmarknaden. Denna forskning ger inte stöd för påståendet att elproducenterna systematiskt pressar upp elpriserna genom att utöva marknadsmakt. Dock verkar det som om företagen från tid till annan utnyttjar sin marknadsmakt i enstaka elområden till följd av tillfälliga flaskhalsar i elsystemet. Den tidigare forskningen om konkurrensen på elmarknaden led dock av metodmässiga svagheter, vilket gör det svårt att dra några säkra slutsatser. Tillkomsten av nya och förbättrade data om aktörernas budgivning på Elspot har underlättat att utvärdera prisbildningen på den nordiska elmarknaden.

Marknadsmakt kan användas på många sätt som inte fångas av tidigare studier. Exempelvis har samägandet mellan Vattenfall, E.ON och Fortum av de svenska kärnkraftverken lyfts fram av Konkurrensverket som en källa till problem. Oron är att samägandet kan underlätta för bolagen att koordinera produktionen för att få upp elpriset. Lundin (2016a) använder data om underhåll och produktion från varje kärnkraftverk och marknadsdata från Elspot för att visa att utfallet faktiskt stämmer överens med en teoretisk modell där elbolagen planerar underhållet av sina reaktorer så att de kan öka vinsten. Resultaten från studien tyder på att elpriset under den undersökta perioden 2011–2013 skulle ha blivit åtminstone fem procent lägre om varje bolag istället hade ägt varsitt kärnkraftverk istället för att koordinera produktionen.

Fogelberg och Lazarczyk (2019) undersöker hypotesen att producenter håller tillbaka kapacitet från Nord Pool under förevändning att det uppkommit tekniska störningar. Ett sådant agerande kan vara lönsamt eftersom det driver upp priserna utan att det ser ut som om företagen utövar marknadsmakt. Författarna dokumenterar ett positivt statistiskt samband mellan elpriset och mängden fel-

meddelanden, vilket tolkas som en indikation på att företagen har ekonomiska incitament att rapportera fel som inte beror på tekniska problem.

Tangerås och Mauritzen (2018) utvecklar en metod för att utvärdera konkurrensen på vattenkraftbaserade elmarknader som den nordiska. Metoden bygger på att jämföra prisrelationer mellan de olika delmarknaderna för att testa huruvida konkurrensen sammantaget kan anses vara fungerande. Metoden används sedan för att studera prisbildningen på Nord Pool. Det visar sig att priserna inte är förenliga med hypotesen att elmarknaden genomgående kännetecknas av en fungerande konkurrens. Eftersom man jämför olika marknader, kan man dock inte skatta företagens prispåslag på de enskilda marknaderna med hjälp av denna metod. Lundin och Tangerås (2019) utvecklar en annan metod som bygger på att analysera förskjutningar i marknadens utbuds- och efterfrågekurvor. En fördel med denna metod är att man även kan skatta företagens prispåslag. Författarna applicerar metoden på data från Nord Pool och kommer fram till att prispåslaget på Elspot var ungefär fyra procent.

Sammanfattningsvis visar forskningen att det vore felaktigt att karakterisera den nordiska elmarknaden som en marknad med perfekt konkurrens. Producenternas prispåslag förefaller dock att vara relativt små. Slutkundernas förluster till följd av marknadsmakt är i så fall begränsade. Emellertid finns det inga grundliga studier av konkurrensen inom de olika elområdena. De största konkurrensproblemen finns sannolikt på dessa lokala marknader. Utmaningen i att undersöka sådan lokal marknadsmakt beror på att Nord Pool ogärna ger forskare tillgång till detaljerade buddata på elområdesnivå, eftersom det då blir svårare att anonymisera budgivare.

Forskningen om konkurrensen på elmarknaden har hittills fokuserat på producenternas incitament att hålla tillbaka kapacitet från marknaden. Men producenterna är inte de enda som har makt och incitament att påverka elmarknaden. Även de olika ländernas systemoperatörer kan ha incitament att begränsa marknadens transmissionskapacitet. Genom att dra ner den nätkapacitet man bjuder in till Nord Pool kan en nätägare ha incitament att skapa eller förstärka flaskhalsar på Nord Pool. Ökade flaskhalsar förstärker prisskillnaderna mellan elområden, vilket möjliggör *flaskhalsvinster* för nätägarna genom att köpa el i elområden med produktionsöverskott och exportera den till ett högre pris till elområden med efterfrågeöverskott. Kanske än viktigare är att nerdragningar i nätkapaciteten underlättar för nätbolagen att upprätthålla den balans i elsystemet som de ansvarar för. Exempelvis hade Svenska Kraftnät tidigare som praxis att dra ner exporten av el till Danmark för att upprätthålla elbalansen i södra Sverige som lider av ett efterfrågeöverskott, bl.a. efter nerläggningen av kärnkraftverket i Barsebäck. I ett nytt projekt ska Henrik Horn och Thomas Tangerås undersöka nätägarnas incitament att utnyttja marknadsmakt i transmissionsnätet på en internationell elmarknad.

EFFEKTIV DESIGN AV ELMARKNADEN

Nord Pool Elspot och de flesta andra spotmarknader för el tillämpar marginalprissättning, dvs. alla accepterade sälj- och köpbud handlas till samma pris. Klemperer och Meyer (1989) samt Green och Newbery (1992) har utvecklat teoretiska prissättningsmodeller som kan användas till att utvärdera elmarknader med marginalprissättning. Holmberg (2007, 2008, 2009a) vidareutvecklar denna teori och visar särskilt att konkurrensen ofta är förhållandevis god på elmarknaden tills efterfrågan blir så pass hög att produktionen närmar sig kapacitetstaket. I det läget kan elpriset komma att öka kraftigt. Han analyserar även hur priserna på elmarknaden beror på antalet företag, det maximala budpriset på elbörsen och produktionskapaciteten på marknaden. Holmberg och Newbery (2010) sammanställer forskningen och drar slutsatser om hur marknadsreglerna på elmarknaden kan förbättras för att öka konkurrensen.

Marginalpriset baseras på den kortsiktiga produktionskostnaden för den dyraste enheten som levererar el i jämvikt. Andra enheter levererar därför el till priser som överstiger deras kortsiktiga produktionskostnader. Från den elintensiva industrin hörs ibland klagomål om att elen sammantaget är för dyr eftersom kundernas totala utgifter för att köpa el är högre än den totala kortsiktiga produktionskostnaden. För att komma till rätta med detta, har det föreslagits att man borde frångå marginalprissättning och ersätta varje producent i enlighet med de säljbud som företaget lagt in. Principen om betalning enligt bud används exempelvis på elmarknaden i Storbritannien. Det finns omständigheter där detta ger ett lägre elpris jämfört med marginalpriser, men kunderna skulle ändå tjäna förhållandevis lite på en omläggning. Orsaken är helt enkelt att producenterna skulle svara med att kräva bättre betalt för sin el (Hästö och Holmberg 2006; Holmberg 2009b). Anderson m.fl. (2013) visar dessutom att risken är stor att budgivning blir volatil, vilket kan orsaka väsentliga effektivitetsförluster på elmarknaden. Holmberg och Wolak (2018) finner att marginalpriser är bättre för konsumenterna ifall elbörsen delar med sig av sin information till alla budgivare. Det senare resultatet ger visst stöd åt EU:s reformarbete för att öka transparensen på elmarknaden. Holmberg m.fl. (2013) och Anderson och Holmberg (2018) studerar hur ändringar i själva budgivningsprotokollet påverkar priserna. Holmberg (2017) analyserar hur ransoneringsreglerna – hur man ska klarera marknaden när det finns flera bud till samma pris – ska se ut för att öka effektiviteten.

Flaskhalsar i transmissionsnätet kan uppstå även inom enskilda elområden och inte bara mellan elområden. Spotmarknaden kan inte lösa de lokala obalanser mellan utbud och efterfrågan som följer av dessa interna flaskhalsar. I stället åligger det systemoperatören att upprätthålla jämvikten inom elområden genom att handla el på balanskraftmarknaden. Spot- och balanskraftsmarknaden ger ofta

upphov till förutsägbara prisskillnader som stimulerar till arbitrage där företagen ökar försäljningen på marknaden med högt pris och köper tillbaka den från marknaden med lågt pris. Holmberg och Lazarczyk (2015) visar i en av de första vetenskapliga studierna av detta fenomen, att arbitrage kan leda till kraftiga övervinster och på lång sikt snedvridda investeringarna. Sarfati m.fl. (2018b, 2018c) finner att arbitrage kan leda till väsentliga ineffektiviteter redan på kort sikt om det finns mycket vindkraft och det är dyrt att snabbt ställa om produktionen.

Det finns olika sätt att minska problemet med oönskad arbitragehandel. Ett är att ändra prissättningen på balanskraftmarknaden (Sarfati m.fl. 2018a), ett annat är att introducera s.k. flödesbaserade elområdespriser (Sarfati m.fl. 2019). Det mest uppenbara är att öka antalet elområden (Sarfati m.fl. 2018b). Elområdena på den nordiska marknaden har utökats flera gånger sedan avregleringen, t.ex. utgjorde Sverige ett enda elområde fram till slutet av 2011. I extremfallet är varje elområde så litet att det bara består av en enda nod i nätverket. Alla flaskhalsar beaktas då redan på spotmarknaden och det finns inga arbitragevinster att hämta. Denna typ av marknadslösning brukar kallas för *nodpriser* och är särskilt vanlig i USA. Arbitrage mellan spot- och balanskraftmarknaden förvärrade elmarknadskrisen i Kalifornien i början av 2000-talet, och var en bidragande orsak till att elmarknader i USA gick över från elområdespriser till nodpriser. Holmberg och Philpott (2018) och Ruddell (2018a, 2018b) undersöker i vilken utsträckning fluktuerande utbud från förnybar elproduktion påverkar konkurrensen på en marknad med nodprissättning. De identifierar omständigheter där producenter har incitament att skapa flaskhalsar för att utnyttja marknadsmakt.

Ahlqvist m.fl. (2018) jämför olika marknadslösningar mera generellt. Nodpriser innebär mer kostnadseffektiv produktion, men förutsätter att producenterna levererar detaljerade data till elbörsen som sedan bestämmer hur mycket som ska produceras av varje enskild anläggning. Den extra compensation som dessa marknader betalar för att täcka olika fasta kostnader gör att producenterna har incitament att överdriva sina kostnader. Dessutom gör det stora antalet olika priser att det är svårt att organisera en effektiv intradagshandel på en marknad med nodpriser.

Det är välkänt att det är bra för konkurrensen på spotmarknaden när producenter prissäkrar en relativt större andel av sin produktion eftersom man har mindre att tjäna på att höja spotpriset när de egna intäkterna är mindre beroende av spotmarknaden. Dock är det inte lika uppenbart hur denna omständighet påverkar producenternas incitament att prissäkra produktionen. Holmberg (2011) identifierar villkor när producenter prissäkrar mera för att öka sin marknadsandel, trots att detta försämrar deras möjligheter att utöva marknadsmakt på spotmarknaden. Holmberg och Willems (2015) analyserar en mer generell modell där producenter prissäkrar sig med en portfölj av olika optionskontrakt. Då kommer

strategiska producenter att utforma portföljen så att deras möjligheter att utöva marknadsmakt på spotmarknaden ökar. Detta resultat kan möjligen förklara förekomsten av de ”ologiska” bud som förekom på Elspot innan budreglerna ändrades. Tangerås och Wolak (2017) visar hur elbolagens incitament att prissäkra sin produktion med långsiktiga leverantörskontrakt och de konkurrensmässiga effekterna av sådan prissäkring beror på om spotmarknaden baseras på nod- eller elområdespriser. Ruddell m.fl. (2018) visar att den elintensiva industrin har mer att vinna på att köpa prissäkringskontrakt från stora elproducenter än via standardiserade terminskontrakt eftersom de då samtidigt får ned spotpriset. Detta är intressant eftersom likviditeten på den nordiska terminsmarknaden som organiserats av Nasdaq har sjunkit under senare år.

REGLERING AV ELNÄTEN PÅ DEN NORDISKA MARKNADEN

I Norge har man försökt begränsa nätbolagens monopolmakt genom att skapa en måttstockskonkurrens där nättariffen även beror på kostnaderna i andra nät med liknande förutsättningar. En sådan jämförelse gör det svårare för de enskilda företagen att försvara höga kostnader och ger även incitament att sänka kostnaderna. Emellertid kan företagen också sänka sina kostnader genom att spara in på underhållet av elnätet, vilket kan leda till elavbrott. Tangerås (2009) visar hur måttstockskonkurrens kan utformas för att ta hänsyn till sådana kvalitetsaspekter. Införandet av sådan typ av nätreglering i Sverige försvåras dock av att många distributionsnät har en och samma ägare.

Incitamenten att uppnå kostnadseffektivitet i driften av elnäten kan även påverkas av ägandeformen. Privata aktörer har större incitament att uppnå kostnadseffektivitet än offentliga ifall de privata ägarna kan plocka ut en större andel av effektiviseringarna som vinst. Lundin (2016b, 2019) undersöker hur privatiseringar av svenska eldistributionsnät påverkat arbetskostnader och pris genom att studera utvecklingen i kommunala elnät som blivit uppköpta av privata aktörer. Resultaten visar att arbetskostnaden i de uppköpta näten minskade med upp till 18 procent, men att kostnadsminskningen inte ledde till lägre priser.

På en integrerad elmarknad påverkar förändringar i transmissionskapaciteten elflödet och priserna på hela marknaden. Det finns därför vinster i att samordna investeringar mellan de medverkande länderna för att beakta de internationella effekterna. Vore det inte då en bra idé att skapa en enda regional myndighet ansvarig för att reglera en enda regional nätägare istället för att som i dag ha en myndighet i varje land med ansvar för var sin nätoperatör? Tangerås (2012) visar att svaret på frågan inte är självklar. Exempelvis har en regional nätägare större marknadsmakt än de nationella nätägarna var för sig. Persson och Tangerås (2018) argumenterar att det informella samarbetet mellan nätägarna på den nordiska

marknaden har underlättat utbyggnaden av internationell överföringskapacitet i Norden jämfört med på kontinenten. I ett relaterat arbete undersöker Blázquez de Paz (2017, 2018) hur nättariffer och investeringar i produktions- och överföringskapacitet påverkar konkurrensen på elmarknaden.

OMSTÄLLNINGEN MOT ETT ELSYSTEM HELT BASERAT PÅ FÖRNYBAR ENERGI

Sverige skiljer sig från många andra länder med förnybarhetsmål genom att en stor del av den svenska elproduktionen utgjordes av förnybar elproduktion, i synnerhet vattenkraft, redan innan man införde något stödsystem. Fridolfsson och Tangerås (2013) illustrerar i en teoretisk modell hur ett stödsystem för förnybar elproduktion under sådana villkor leder till en undanträngning av annan förnybar elproduktion så att nettoeffekten av stödsystemet blir lägre än vad man ursprungligen tänkt. Orsaken är att investeringar i ny förnybar elproduktion driver ner priset på elbörsen, vilket försämrar lönsamheten i all annan elproduktion – även befintlig förnybar elproduktion som inte har rätt till elcertifikat. Mauritzen (2014) dokumenterar denna undanträngningseffekt genom att visa på hur fullt funktionsdugliga vindkraftverk i Danmark läggs ner i förtid för att ersättas av nya i syfte att få de subventioner som de befintliga vindkraftverken inte längre har rätt till.

På en integrerad elmarknad, som den europeiska, uppstår problem som sällan uppmärksammas när man diskuterar regionala energi- och klimatpolitiska målsättningar, nämligen att länderna kan uppnå sina nationella mål genom att utforma den inhemska energipolitiken på ett sådant sätt att man uppnår ekonomiska fördelar på bekostnad av grannländerna. Tangerås (2015) visar exempelvis hur länder som är nettoimportörer av el har incitament att subventionera förnybar elproduktion för att sänka marknadspriset på el och därigenom tjäna på billigare import. Omvänt kan länder som är nettoexportörer av el tjäna på att uppnå sina förnybarhetsmål genom att beskatta fossila bränslen i syfte att driva upp elpriset. Lösningen på problemet är att begränsa ländernas möjligheter att välja olika energipolitiska verktyg.

Sverige har de senare åren utökat ambitionerna för den förnybara elproduktionen. Energiöverenskommelsen från 2016 anger helt sonika att Sverige innan 2040 ska ha ställt om till ett elsystem som helt och hållet vilar på förnybar elproduktion. Detta är dock en oroande målsättning för många. Farhågan är att ett för stort beroende av variabel och opålitlig elproduktion baserad på vind och sol gör elförsörjningen sårbar för svängningar i vädret. Variabiliteten i den förnybara elproduktionen kan innebära stora prissvängningar och öka risken att det plötsligt inte finns tillräckligt med el till att möta behovet. Den vanligaste lösningen för

att trygga elförsörjningen är att systemoperatören handlar upp reservkapacitet att använda i situationer där marknaden inte klarar att leverera den el som behövs. Holmberg och Ritz (2019) visar hur sådana kapacitetsmekanismer kan utformas på ett effektivt sätt. Ett lands beslut om effektreserven och dess användande har emellertid konsekvenser även utomlands på en integrerad elmarknad som den nordiska. Tangerås (2018) utvidgar analysen genom att undersöka reservkapacitet och förstärkningar av elnätet på en integrerad internationell elmarknad. Han visar att nationellt beslutade effektreserver kan vara för låga eller för höga utifrån ett gemensamt perspektiv. Investeringar i nya nät blir för små om länderna inte tar hänsyn till hur förbättrad marknadsintegration minskar risken för resursbrist utomlands.

Oron för försörjningstryggheten har lett vissa politiker till slutsatsen att målet om ett elsystem med hundraprocentig förnybar elproduktion inte är hållbart. Man vill ändra den långsiktiga energipolitiken till att målet i stället ska vara helt fossilfri elproduktion. Skillnaden är att man då öppnar för kärnkraft som en del även av den framtida elförsörjningen. Men i synnerhet Vattenfall har sagt att en sådan omläggning av energipolitiken i praktiken inte får någon betydelse, eftersom de själva hursomhelst inte tänker investera pengar i att upprätthålla den nuvarande kapaciteten i kärnkraft eller att bygga nytt. Fridolfsson och Tangerås (2015) visar emellertid att elbolagen har ett ekonomiskt egenintresse i att lägga ner kärnkraften i förtid eftersom ökningen i elpriset gör att de då tjänar mer på den kapacitet de har kvar. Detta problem förstärks i Sverige av samägandet av kärnkraften. Författarnas lösning för att öppna upp för nya investeringar på området är att auktionera ut licenserna för att bygga ny kärnkraft.

INTERNATIONELLA NÄTVERK, FORSKNINGS-SAMARBETEN OCH PUBLICERINGAR

Elmarknadsprogrammet har haft en kärna bestående av tre heltidsanställda forskare sedan starten 2007. Förutom Thomas Tangerås, är docent Pär Holmberg heltidsanställd inom programmet sedan 2008. Fil.dr Sven-Olof Fridolfsson var anställd inom programmet fram till dess att han lämnade IFN 2014 för en tjänst som biträdande chefsekonom vid Konkurrensverket.

Ett viktigt uppdrag har varit att bidra till utbildning av nya forskare med kompetens inom området. Thomas Tangerås var biträdande handledare för Ewa Lazarczyk, som 2014 disputerade vid Handelshögskolan i Stockholm (HHS) på avhandlingen *Essays on Electricity Markets: Information and Trading*, Sara Fogelberg Lövgren som 2015 försvarade sin avhandling *Markets, Interventions and Externalities: Four Essays in Applied Economics* och Erik Lundin som 2016 disputerade vid HHS på avhandlingen *Empirical Essays on Strategic Behavior in the*

Electricity and Water Sectors. Ewa Lazarczyk har en forskartjänst vid Reykjavik University och är affilierad till IFN. Erik Lundin har en postdok-tjänst inom elmarknadsprogrammet vid IFN. Mahir Sarfati, doktorand på avdelningen för elkraftteknik på KTH, har utfört den senare delen av sitt avhandlingsarbete vid IFN i samarbete med Pär Holmberg. Han planerar att försvara sin avhandling under 2019. Pär Holmberg har även handledt en rad masterstudenter vid Uppsala universitet. Han var även assisterande handledare åt Erik Lundin. I regi av IFN, gav Frank A. Wolak minikurser om empirisk ekonomi med fokus på elmarknader 2010 och 2012. Dessa kurser riktade sig främst till nordiska doktorander i nationalekonomi i syfte att sprida kunskap om och skapa intresse för elmarknadsforskning.

Elmarknadsprogrammet har ett aktivt gästforskarprogram där ett syfte varit att knyta till sig nyutbildade forskare genom anställningar på ett- eller flerårig basis. Johannes Mauritzen disputerade vid Norges Handelshøyskole och forskade vid IFN 2012–13, Mario Blázquez de Paz hade en postdok-tjänst vid IFN 2014–17 efter att ha disputerat vid University of Bologna. Keith Ruddell var forskare på IFN i ett år efter sin disputation vid University of Auckland 2017.

Elmarknadsprogrammet har genom en rad workshops och konferenser samlat ledande forskare för att diskutera ny forskning. IFN arrangerade Nordic Workshop on Electricity Economics 2008, Designing Electricity Auctions 2009 och The Performance of Electricity Markets – IFN Waxholm Conference 2014. Hunt Allcott, Lawrence Ausubel, Peter Cramton, Richard Green, Erin Mansur, David Newbery och Shmuel Oren är exempel på några av de världsledande el- och energimarknadsforskare som har hållit anföranden vid dessa tillfällen. IFN var även medarrangör till IAEE International Conference 2011 i Stockholm, som samlade mer än 400 energiforskare från hela världen.

Forskarna inom elmarknadsprogrammet samarbetar med några av världens ledande elmarknadsforskare. Pär Holmberg har skrivit flera vetenskapliga uppsatser på temat energiomställning och *market design* med David Newbery, Daniel Ralph och Robert Ritz, alla vid University of Cambridge, samt med Edward Anderson vid University of Sydney, Andy Philpott vid University of Auckland och Bert Willems vid Tilburg University. Erik Lundin, Pär Holmberg och Thomas Tangerås är alla involverade i forskningsprojekt med Frank Wolak vid Stanford University. Inom Sverige har Pär Holmberg haft ett tvärvetenskapligt samarbete med Mohammad Reza Hesamzadeh vid KTH.

Forskarna vid IFN ingår i två centrala forskningsnätverk. Pär Holmberg och Thomas Tangerås är affilierade med Energy Policy Research Group (EPRG) vid University of Cambridge. Erik Lundin, Pär Holmberg och Thomas Tangerås är affilierade med Program on Energy and Sustainable Development (PESD) vid Stanford University.

Trots den begränsade personalmässiga omfattningen har forskarna i elmarknadsprogrammet publicerat 34 forskningsartiklar i internationella facktidskrifter samt gett ut ytterligare 14 arbeten i IFN:s working paper-serie från 2007 och fram till hösten 2019. Dessa working papers undergår vetenskaplig granskning eller är under revidering i syfte att publiceras i internationella facktidskrifter.

DELTAGANDE I DEN OFFENTLIGA DEBATTEN

Att göra forskningsresultaten tillgängliga utanför forskarvärlden är en självklar del av arbetet. Effektiv kommunikation är ett måste i ett samhälle där informationsutbudet i dag är större än någonsin tidigare. Forskarna inom elmarknadsprogrammet har publicerat närmare 40 debattartiklar om elmarknaden sedan starten i 2007, till största delen i de ledande svenska dagstidningarna. En fullständig lista finns på elmarknadsprogrammets hemsida (www.ifn.se/forskning/elmarknadens_ekonomi).

I en rapport till Expertgruppen för Miljöstudier behandlar Fridolfsson och Tangerås (2011) frågan om hur väl lämpad marknadsstrukturen och energipolitiken är för att främja samhällsekonomiskt önskvärda investeringar. Rapporten utmynnar i fyra förslag för att förbättra marknaden, bl.a. att öppna för andra än de nuvarande bolagen att äga ny svensk kärnkraft och att slopa Svenska Kraftnäts monopol på att bygga utlandsförbindelser för elöverföring.

Lundgren m.fl. (2013) diskuterar ett antal frågeställningar rörande de kommunala energibolagens roll på energimarknaden, bland annat om dessa har en särskild klimatpolitisk roll att spela och vilka effekterna är av den särskilda lagstiftningen som omfattar de kommunala energibolagen. En slutsats är att kommunala extrasteg inte har några direkta effekter på klimatet och endast belastar skattebetalare och kunder med onödiga kostnader. Boken konkluderar också att det finns samhällsekonomiska skäl att begränsa de kommunala energibolagens affärsverksamhet, bl.a. i syfte att förhindra kommuner att utöva sin rätt till självbestämmande för att minska den konkurrens de egna energibolagen möter lokalt.

ELMARKNADSPROGRAMMETS FINANSIÄRER

Elmarknadsprogrammet vid IFN var till en början samfinansierat av en rad aktörer på elmarknaden. De tre stora producenterna på den svenska elmarknaden, Vattenfall, Fortum och E.ON, samt systemoperatören SvK deltog på lika villkor. Konsumentvaru- och pappersföretaget SCA, och i ett skede Basindustrins energisamarbete SKGS, var med som representant för elkonsumenterna. Energiforsk är en organisation som söker och samordnar forskningsfinansiärer för el- och energiprojekt och har varit av central betydelse för att säkerställa finansieringen. Dessa

aktörers betydelse för finansiering av forskning om elmarknader har emellertid minskat kraftigt under de senare åren. Energimyndigheten har hela tiden varit den största och viktigaste finansiären för elmarknadsprogrammet. Enskilda projekt har dessutom erhållit medel från Konkurrensverket, Jan Wallanders och Tom Hedelius stiftelse, Torsten Söderbergs Stiftelse och Nordisk Energiforskning.

REFERENSER

- Ahlqvist, Victor, Pär Holmberg och Thomas Tangerås (2018), "Central- versus Self-Dispatch in Electricity Markets". IFN Working Paper nr 1257. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Anderson, Edward och Pär Holmberg (2018), "Price Instability in Multi-Unit Auctions". *Journal of Economic Theory* 175(May), 318–341.
- Anderson, Edward, Pär Holmberg och Andrew Philpott (2013), "Mixed Strategies in Discriminatory Divisible-Good Auctions". *RAND Journal of Economics* 44(1), 1–32.
- Andersson, Bo och Lars Bergman (1995), "Market Structure and the Price of Electricity: An Ex Ante Analysis of the Deregulated Swedish Electricity Market". *Energy Journal* 16(2), 97–109.
- Blázquez de Paz, Mario (2017), "Production or Transmission Investments? A Comparative Study". IFN Working Paper nr 1158. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Blázquez de Paz, Mario (2018), "Electricity Auctions in the Presence of Transmission Constraints and Transmission Costs". *Energy Economics* 74(August), 605–627.
- Bye, Torstein och Einar Hope (2005): "Deregulation of Electricity Markets: The Norwegian Experience". *Economic and Political Weekly* 40(December), 5269–5278.
- Bye, Torstein och Einar Hope (2007), "Deregulering av elmarkedet – norske erfaringer". *Økonomisk Forum* 1, 17–25.
- Bye, Torstein och Tor Arnt Johnsen (1991), "Effektivisering av kraftmarkedet". Statistisk Sentralbyrå Rapport 91/13. Oslo: Statistisk Sentralbyrå.
- Damsgaard, Niclas och Richard J. Green (2005), *Den nya elmarknaden – framgång eller misslyckande?* Stockholm: SNS Förlag.
- Fogelberg, Sara och Ewa Lazarczyk (2019), "Strategic Withholding through Production Failures". *Energy Journal* 40(5), 247–266.
- Fridolfsson, Sven-Olof och Thomas Tangerås (2009a), "Market Power in the Nordic Electricity Wholesale Market: A Survey of the Empirical Evidence". *Energy Policy* 37(9), 3681–3692.
- Fridolfsson, Sven-Olof och Thomas Tangerås (2009b), "Fungerar konkurrensen på elmarknaden?" *Økonomisk Debatt* 37(8), 21–37.

- Fridolfsson, Sven-Olof och Thomas Tangerås (2011), *Investeringar på elmarknaden – fyra förslag för förbättrad funktion*. Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2011:5. Stockholm: Regeringskansliet.
- Fridolfsson, Sven-Olof och Thomas Tangerås (2013), "A Reexamination of Renewable Electricity Policy in Sweden". *Energy Policy* 58(July), 57–63.
- Fridolfsson, Sven-Olof och Thomas Tangerås (2015), "Nuclear Capacity Auctions". *Energy Journal* 36(3), 247–261.
- Green, Richard J. och David M. Newbery (1992), "Competition in the British Electricity Spot Market". *Journal of Political Economy* 100(5), 929–953.
- Hjalmarsson, Lennart (1996), "From Club Regulation to Market Competition in the Scandinavian Electricity Supply Industry". Sid. 97–122 i Richard J. Gilbert och Edward P. Kahn, red., *International Comparisons of Electricity Regulations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hjalmarsson, Lennart och Subal C. Kumbhakar (1998), "Relative Performance of Public and Private Ownership under Yardstick Competition: Swedish Electricity Retail Distribution, 1970–1990". *European Economic Review* 42(1), 97–122.
- Holmberg, Pär (2007), "Supply Function Equilibrium with Asymmetric Capacities and Constant Marginal Costs". *Energy Journal* 28(2), 55–82.
- Holmberg, Pär (2008), "Unique Supply Function Equilibrium with Capacity Constraints". *Energy Economics* 30(1), 148–172.
- Holmberg, Pär (2009a), "Numerical Calculation of Asymmetric Supply Function Equilibrium with Capacity Constraints". *European Journal of Operational Research* 199(1), 285–295.
- Holmberg, Pär (2009b), "Supply Function Equilibria of Pay-as-Bid Auctions". *Journal of Regulatory Economics* 36(2), 154–177.
- Holmberg, Pär (2011), "Strategic Forward Contracting in the Wholesale Electricity Market". *Energy Journal* 31(1), 169–202.
- Holmberg, Pär (2017), "Pro-Competitive Rationing in Multi-Unit Auctions". *Economic Journal* 127(605), F372–F395.
- Holmberg, Pär och Ewa Lazarczyk (2015), "Comparison of Congestion Management Techniques: Nodal, Zonal and Discriminatory Pricing". *Energy Journal* 36(2), 145–166.
- Holmberg, Pär och David Newbery (2010), "The Supply Function Equilibrium and Its Policy Implications for Wholesale Electricity Auctions". *Utilities Policy* 18(4), 209–226.
- Holmberg, Pär och Andrew Philpott (2018), "On Supply-Function Equilibria in Radial Transmission Networks". *European Journal of Operational Research* 271(3), 985–1000.
- Holmberg, Pär och Robert Ritz (2019), "Capacity Mechanisms and the Technology Mix in Competitive Electricity Markets". IFN Working Paper nr

1292. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Holmberg, Pär och Bert Willems (2015), "Relaxing Competition through Speculation: Committing to a Negative Supply Slope". *Journal of Economic Theory* 159(September), 236–266.
- Holmberg, Pär och Frank A. Wolak (2018), "Comparing Auction Designs where Suppliers have Uncertain Costs and Uncertain Pivotal Status". *RAND Journal of Economics* 49(4), 995–1027.
- Holmberg, Pär, David Newbery och Daniel Ralph (2013), "Supply Function Equilibria: Step Functions and Continuous Representations". *Journal of Economic Theory* 148(4), 1509–1551.
- Hästö, Peter och Pär Holmberg (2006), "Some Inequalities Related to Electricity Auctions". *Applied Mathematics Letters* 19(8), 814–819.
- Högselius, Per och Arne Kaijser (2007), *När folkhemselen blev internationell*. Stockholm: SNS Förlag.
- Klemperer, Paul D. och Margaret A. Meyer (1989), "Supply Function Equilibria in Oligopoly under Uncertainty". *Econometrica* 57(6), 1243–1277.
- Lundgren, Tommy, Jesper Stage, Thomas Tangerås och Björn Carlén (2013), *Energimarknaden, ägandet och klimatet*. Stockholm: SNS Förlag.
- Lundin, Erik (2016a), "Market Power and Joint Ownership: Evidence from Nuclear Power Plants in Sweden". IFN Working Paper nr 1113. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Lundin, Erik (2016b), "Effects of Privatization on Price and Labor Efficiency: The Swedish Electricity Distribution Sector". IFN Working Paper nr 1139. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Lundin, Erik (2019), "Effekter av privatiseringar på pris och arbetskostnad i den svenska eldistributionssektorn". *Ekonomisk Debatt*, under utgivning.
- Lundin, Erik och Thomas Tangerås (2019), "Cournot Competition in Wholesale Electricity Markets: The Nordic Power Exchange, Nord Pool". IFN Working Paper nr 1191, reviderat. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Mauritzen, Johannes (2014), "Scrapping a Wind Turbine: Policy Changes, Scrapping Incentives and Why Wind Turbines in Good Locations Get Scrapped First". *Energy Journal* 35(2), 159–163.
- Persson, Lars och Thomas Tangerås (2018), "Transmission Network Investment across National Borders: The Liberalized Nordic Electricity Market". IFN Working Paper nr 1242. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Ruddell, Keith, Anthony Downward och Andy Philpott (2018), "Market Power and Forward Prices". *Economics Letters* 166(May), 6–9.
- Ruddell, Keith (2018a), "Supply Function Equilibrium over a Constrained Transmission Line I: Calculating Equilibria". IFN Working Paper nr 1208. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.

- Ruddell, Keith (2018b), "Supply Function Equilibrium over a Constrained Transmission Line II: Multiple Plants and Nodal Price Derivatives". IFN Working Paper nr 1209. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Sarfati, Mahir, Mohammad Reza Hesamzadeh och Pär Holmberg (2018a), "Simulation and Evaluation of Zonal Electricity Market Designs". IFN Working Paper nr 1211. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Sarfati, Mahir, Mohammad Reza Hesamzadeh och Pär Holmberg (2018b), "Increase-Decrease Game under Imperfect Competition in Two-Stage Zonal Power Markets: Part I: Concept Analysis". IFN Working Paper nr 1253. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Sarfati, Mahir, Mohammad Reza Hesamzadeh och Pär Holmberg (2018c), "Increase-Decrease Game under Imperfect Competition in Two-Stage Zonal Power Markets: Part II: Solution Algorithm". IFN Working Paper nr 1254. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.
- Sarfati, Mahir, Mohammad Reza Hesamzadeh och Pär Holmberg (2019), "Production Efficiency of Nodal and Zonal Pricing in Imperfectly Competitive Electricity Markets". *Energy Strategy Reviews* 20(April), 193–206.
- Tangerås, Thomas (2009), "Yardstick Competition and Quality". *Journal of Economics and Management Strategy* 18(2), 589–613.
- Tangerås, Thomas (2012), "Optimal Transmission Regulation of an Integrated Energy Market". *Energy Economics* 34(5), 1644–1655.
- Tangerås, Thomas (2015), "Renewable Electricity Policy and Market Integration". *Energy Journal* 36(4), 331–353.
- Tangerås, Thomas (2018), "Equilibrium Supply Security in a Multinational Electricity Market with Renewable Generation". *Energy Economics* 72(May), 416–435.
- Tangerås, Thomas och Johannes Mauritzen (2018), "Real-Time versus Day-Ahead Market Power in a Hydro-Based Electricity Market". *Journal of Industrial Economics* 66(4), 904–941.
- Tangerås, Thomas och Frank A. Wolak (2017), "The Competitive Effects of Linking Electricity Markets Across Space and Time". IFN Working Paper nr 1184. Stockholm: Institutet för Näringslivsforskning.

FÖRFATTARPRESANTATION



Thomas Tangerås är född 1969 och disputerade vid Institutet för internationell ekonomi, Stockholms universitet, på avhandlingen *Essays in Economics and Politics: Regulation, Elections and International Conflict*. Efter ett år som gästforskare vid universitetet i Toulouse, rekryterades han till Institutet för Näringslivsforskning under 2001. Thomas Tangerås är sedan starten 2007 chef för forskningsprogrammet Elmarknadens ekonomi. Han är docent i nationalekonomi vid Stockholms universitet och affilierad till Energy Policy Research Group vid University of Cambridge samt Program on Energy and Sustainable Development vid Stanford University där han gästforskade under det akademiska året 2017–2018. De senaste åren har Tangerås forskning främst rört elmarknaden. Några av de frågor han försöker besvara i sin forskning är: Hur väl fungerar konkurrensen på elmarknaden? Hur ska elnäten regleras för att säkerställa en effektiv elförsörjning? Hur samverkar energipolitiken på lokalt och regional håll och hur påverkar detta effektiviteten i elförsörjningen?