

# En effektiv elförsörjning på kort och lång sikt

PÄR HOLMBERG, ERIK LUNDIN  
OCH THOMAS TANGERÅS

Sverige är ett av de länder i världen som är mest beroende av el. Under 2014 låg Sverige på nionde plats i elförbrukning per capita.<sup>1</sup> I och med klimatomställningen kommer betydelsen av en tillförlitlig och resurseffektiv elförsörjning att öka än mer för Sveriges ekonomiska välbefinnande och konkurrenskraft, bl a genom elektrifiering av transporter och industriella processer. Rysslands invasion av Ukraina har också satt ljuset på energiförsörjningen i ett bredare säkerhetspolitiskt perspektiv.

Många är oroliga för att Sveriges elförsörjning är på väg i fel riktning. Det senaste året har elpriserna skenat, särskilt i södra Sverige. Rekordåret 2021 var det genomsnittliga spotpriset på el nästan dubbelt så högt i Malmö som i Luleå. Elnätstarifferna har i genomsnitt ökat med 21 procent i reala termer under det senaste decenniet över hela landet (Ei 2022). Medan verksamheter har nekats tillträde till elnätet på grund av kapacitetsbrist, har kärnkraft och annan planerbar elproduktion lagts ner med hänvisning till bristfällig lönsamhet. Den pågående omställningen mot väderberoende elproduktion har ökat risken för elbrist, vilket uppstår när elförbrukningen ligger nära eller över vad systemet har kapacitet att leverera. I sådana fall blir elpriset extremt högt, och det kan även bli nödvändigt med bortkoppling av kunder för att undvika systemkollaps.

Denna utveckling väcker en mängd frågor: Hur säkerställer man en tillförlitlig och resurseffektiv elförsörjning?

Behöver Sverige ny kärnkraft och vem ska i så fall betala för den? Hur integrerat ska det svenska elsystemet vara med resten av Europa? Vad ska man göra åt de höga elpriserna och särskilt skillnaderna mellan norr och söder? Varför ser det ut så här? Vad ska man ha en elmarknad till överhuvudtaget? Tanken med denna artikel är att bidra till en informerad debatt om elmarknadens premisser genom att belysa frågorna ovan utifrån ett forskarperspektiv.

## *Risken för lokal elbrist*

Den kraftiga ökningen av vindkraft och nerläggningen av kärnkraft har ställt betydligt högre krav på överföringskapacitet i elnätet för att jämna ut lokala obalanser mellan produktion och förbrukning. Under de senaste åren har därmed problem med kapacitetsbrist i elnätet blivit mer påtagliga i Sverige. Detta har visat sig genom ökade regionala skillnader i elpriset och genom att företag som velat expandera har fått avslag på att ansluta ny planerad verksamhet till elnätet. Bristen på kapacitet i elnätet har ökat risken för lokal elbrist. Vid dessa tillfällen ligger elförbrukningen nära gränsen för vad systemet har kapacitet att leverera. Elbrist leder till extremt höga lokala elpriser och i värsta fall är den lokala elproduktionen otillräcklig för att täcka efterfrågan. Då måste fysisk bortkoppling till för att undvika systemkollaps.

Svenska Kraftnät (SvK), som äger och driver det högspända transmissionsnätet, planerar att genomföra omfattande förstärkningar, men det kommer dröja många år innan de har genomförts. Fram till dess måste man hitta lokala lösningar för att säkra elförsörjningen givet de befintliga begränsningarna i elnätet. Regeringen och SvK har förhandlat fram uppmärksammade lösningar på olika håll i

## VALSYMPOSIUM

*Pär Holmberg* är docent i nationalekonomi. Hans huvudsakliga forskningsområde är design av elmarknader. par.holmberg@ifn.se

*Erik Lundin* är docent i nationalekonomi. Hans forskningsinriktning är empirisk analys av elmarknader. erik.lundin@ifn.se

*Thomas Tangerås* är docent i nationalekonomi. Han forskar om ofullständig konkurrens och reglering av infrastrukturmarknader. thomas.tangeras@ifn.se

Alla är verksamma inom forskningsprogrammet "Hållbar energiomställning" vid Institutet för Näringslivsforskning (IFN).

<sup>1</sup> Världsbanken: data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC.

landet. Fjärrvärmeverk i Malmö och Stockholm har fått särskilda ersättningar. Uppsala kommun och Vattenfall har samarbetat för att bygga ett stort batterilager för att lösa problem i elförsörjningen. Sådana speciallösningar riskerar att snedvrider konkurrensen och kan inte utgöra en hållbar del av en effektiv elförsörjning.

2011 delades Sverige in i fyra elområden, som löper ifrån nord till syd. Syftet var att bättre hantera flaskhalsar i elnätet genom att elpriset tillåts öka i elområden med efterfrågeöverskott och sjunka i områden med utbudsöverskott. En indelning av Sverige i ytterligare elområden vore därför den mest effektiva marknadsreformen för att lösa problem med lokal elbrist. En sådan reform skulle särskilt öka lönsamheten i kritisk elproduktion just i de områden där elen behövs som mest och minska behovet av särskilda stöd. Den skulle även stimulera till mer flexibel elförbrukning och investeringar i energieffektivitet.

En invändning mot elområden är att konsumenterna som bor eller bedriver ekonomisk verksamhet i regioner med efterfrågeöverskott, riskerar betala ett högre elpris än andra. Särskilt de två senaste åren har elpriset lågast ned i södra Sverige skenat jämfört med priserna i de norra delarna. Holmberg och Tangerås (2021) utvecklar en alternativ marknadsmodell där man vid förbrukning betalar ett enhetligt pris oberoende av elområde medan själva produktionen ersätts med lokala elområdespriser. Det enhetliga elpriset vid förbrukning beräknas som ett vägt genomsnitt av priserna i alla elområdena. Fördelen gentemot den nuvarande elmarknaden är att man eliminerar sådana regionala prisskillnader som konsumenterna i söder anser är orättvisa. Å andra sidan är det osäkert om konsumenterna i norra Sverige skulle uppleva högre elpriser som särskilt rättvisa. Fördelen gentemot en marknad helt utan elområden är att

man behåller samma prissignaler för produktion som på de nuvarande lokala elmarknaderna.

Omställningen mot väderberoende förnybar elproduktion har gjort det svårare att upprätthålla spännings- och nätstabiliteten i elsystemet, vilket ökar risken för elavbrott. I motsättning till vindkraft, bidrar vattenkraft och kärnkraft med betydande reaktiv effekt och svängmassa vilket ökar robustheten mot störningar i elsystemet. Systemet har blivit känsligare efter det att flera kärnkraftverk har lagt ned. Det har bl a inneburit att säkerhetsmarginalerna i elsystemet har behövt höjas, så att nätkapaciteten inte har kunnat utnyttjas fullt ut. Det finns teknisk utrustning som kan leverera reaktiv effekt och svängmassa och som är billig jämfört med kostnaden för ett kraftverk. SvK arbetar med rutiner för att framöver kunna upphandla sådana systemtjänster.

### *Integration av elmarknaden*

Det svenska transmissionsnätet är sammankopplat med utlandet genom överföringsförbindelser till Danmark, Finland och Norge, samt Litauen, Polen och Tyskland. Nya förbindelser tillkommer ständigt för att uppfylla EU:s målsättning om en inre elmarknad där elen flyter fritt mellan länderna.

Integrationen av de nationella elsystemen innebär att faktorer i utlandet i ökande grad påverkar de inhemska elpriserna. Orsaken är att utbudspriset för den dyraste elen sätter priset för all handel på en integrerad elmarknad. Därför är det fossil elproduktion på kontinenten som under vissa timmar bestämmer elpriset även i södra Sverige. Eftersom Sverige oftast exporterar el söderut, innebär integrationen att elpriset vanligtvis blir högre än vad som annars skulle ha varit fallet. Särskilt slog de ovanligt höga priserna på kol, gas och utsläppsrätter igenom under 2020 och 2021, även om pro-

duktionen av el med fossila bränslen i Sverige är försumbar.

I ljuset av de högre elpriserna kan man fråga sig vilken nytta Sverige har av ytterligare integration. Vore det inte bättre att använda elöverskottet för att i stället gynna inhemsk industri och hushåll? Klassisk handelsteori visar att svaret är nej. Exportöverskottet är större än det ekonomiska värdet av en alternativ inhemsk förbrukning, så länge kostnaden för ytterligare nätutbyggnad inte är för hög.

Vinsterna med handel är ojämnt fördelade. Inhemska producenter och nätagare tjänar på högre elpriser, men konsumenterna förlorar. Sådana ojämlikheter kan orsaka politiska konflikter om inte vinsterna omfördelas så att flera tjänar på handeln. Detta är lättare att åstadkomma för vinster av handel med el än på andra marknader eftersom både Vattenfall, som är den största elproducenten i Sverige, och SvK, som är delägare i de flesta förbindelserna till utlandet, är statligt ägda. Deras vinster tillfaller statskassan och kan investeras i Sverige eller användas för andra syften. Dessutom kan konsumenterna kompenseras direkt, vilket gjordes vintern 2021-22.

Omställningen mot en elförsörjning baserad på en större andel variabel förnybar elproduktion ökar värdet av marknadsintegration på ett sätt som är mindre påtagligt än kostnaderna som följer av högre elpriser, men som ändå kan vara betydande. Om Sveriges elsystem inte alls vore integrerat med utlandet, skulle man antingen vara tvungen att bygga reservkapacitet för att täcka upp för det potentiella bortfallet av vindkraft, eller acceptera en viss risk för bortkoppling från elnätet i krislägen. Genom integration av elmarknaden blir det billigare för alla länder att upprätthålla försörjningstryggheten då man får tillgång till reservkapacitet i andra länder.

Ett större problem från en ekonomisk synpunkt uppstår när nationella intressen tillåts dominera elförsörjningen. Då riskerar man att länder minskar kapaciteten i elnätet precis när behovet av integration är som störst. Horn och Tangerås (2021) dokumenterar incitamenten för att begränsa handeln i nationella syften. Situationer som den mellan Norge och Sverige vintern 2021/22 visar att detta är ett reellt problem. Exemplet vi tänker på är när den norska nätägaren Statnett minskade överföringskapaciteten till Sverige närmast som en vedergällning för SvK:s beslut att begränsa kapaciteten i motsatt riktning. Ett strängt nationellt perspektiv på elförsörjningen riskerar i slutändan att drabba en själv, om alla andra anammar samma synsätt. Persson och Tangerås (2020) visar att snäva nationella hänsyn inverkar även på utbyggnaden av elnäten. Marknadsintegration påverkar energiflöden och priser på hela marknaden och har därför effekter även på andra länder. En effektiv utbyggnad av nätet kräver att man tar hänsyn till dessa indirekta effekter, vilka kan vara positiva såväl som negativa. Strukturerade, formella samarbeten mellan länderna kan bidra till att uppnå effektiv integration.

Inom Sverige uppstår investeringsbehov i samband med anslutning av ny elproduktion och förbrukning till nätet. Enligt gällande regelverk ska alla sådana nätinvesteringar bekostas av de enskilda kunderna, inklusive förstärkningar av överliggande nät. Framöver kommer dock kostnaden för att ansluta exempelvis havsbaserad vindkraft till stor del att finansieras av SvK genom ändringar i ägardirektivet (Infrastrukturdepartementet 2021). Dessa kostnader belastar kundkollektivet genom ökade närtariffer. Sådant finansiering kan vara befogad eftersom vissa nätförstärkningar gynnar fler än den enskilda investeraren, men den kan å andra sidan riskera att

leda till snedvridningar när investerare inte behöver bära hela kostnaden av sina beslut.

Rysslands invasion av Ukraina visar de negativa konsekvenserna som marknadsintegration kan ha för Sverige och Europa. I det korta perspektivet har kostnaderna för fossila bränslen ökat till nya rekordnivåer, vilka i sin tur har drivit upp elpriserna. På längre sikt illustrerar utvecklingen vilka strategiska nackdelar som ett beroende av energiimport kan ge upphov till. Trots åtgärderna i syfte att isolera Ryssland politiskt och ekonomiskt, fortsätter Europa att importera gas i stor skala. Ett ensidigt beroende ger den exporterande parten marknadsstyrka som man kan försöka att utnyttja ekonomiskt eller säkerhetspolitiskt. Marknadsintegration är bra så länge det inte ger en part substantiellt större makt över någon annan. Att bryta upp ett sådant arrangemang, exempelvis genom att öka integrationen med andra marknader, kan därför vara både ekonomiskt effektivt och även politiskt nödvändigt.

### *Elförsörjningen på lång sikt*

En stor del av elproduktionen närmar sig sin tekniska livslängd och kommer behöva förnyas eller ersättas med annan produktion inom 20–30 år. Dessutom förväntas elanvändningen öka dramatiskt. Stora investeringar behövs i elnätet för att ersätta åldrande infrastruktur och anpassa nätet till nya mönster i förbrukning och produktion. För att minska risken för elbrist, krävs att det finns tillräcklig annan kapacitet för att täcka upp för produktionsbortfallet när vinden inte blåser. Hur kan man få till stånd alla dessa investeringar?

Den mest effektiva reformen för att förbättra den regionala balansen mellan produktion och förbrukning vore att införa nya elområden. Teoretiskt sett ska investeringar i ny elproduktion dras till områden med efterfrågeöverskott och

höga priser, medan det blir lönsamt att förlägga ny elintensiv verksamhet i områden med produktionsöverskott och låga priser (Holmberg och Tangerås 2020). Elområden har blivit kritiserade med argumentet att de inte fungerar som signal för ny elproduktion, men det stämmer inte. De senaste åren har de flesta investeringar skett i vindkraft. Lundin (2021) visar att 18 procent av anläggningarna med minst fem turbiner som uppfördes fram till år 2020 placerades i de södra delarna av landet just som en konsekvens av högre elpriser i dessa elområden. Då ska man dessutom komma ihåg att prisskillnaderna närmast var försumbara fram till 2019. Om de betydligt större prisskillnaderna som uppkom 2020 och 2021 förväntas bestå, är det troligt att investeringarna i ny produktion i södra Sverige kommer öka betydligt jämfört med norra Sverige under de närmaste åren.

En begränsande faktor vad gäller investeringar i vindkraft är tillståndprocesserna som ger kommuner rätt att avslå ansökningar om ny vindkraft inom sina gränser. I grunden är det en bra idé att kommuner ska ha rätt att själva bestämma över sådana etableringar eftersom de negativa konsekvenserna till stor del är lokala. Många projekt får avslag, sannolikt även sådana som är samhällsekonomiskt lönsamma. Till viss grad kan avslag bero på avsaknaden av ekonomiska incitament att tillåta etableringar. Enligt kommunallagen är det otillåtet för kommuner att kräva ersättning för att godkänna etableringar. Varken fastighetsskatt på vindkraftverk eller annan reglerad kompensation tillfaller kommunerna eller de närboende. I SOU (2021:53) föreslås att kommunerna ska få behålla vetorätten och att någon typ av reglerad ersättning ska utgå, även om utredningen inte ger några konkreta förslag.

På en avreglerad elmarknad ska priserna på elbörsen styra investeringarna i

ny produktion. Då behöver hushåll och företag stå ut med stundtals mycket höga priser för att investeringarna ska finansieras fullt ut. Sådana pristopp kan vara problematiska från vissa användares synpunkt. En möjlighet är då att begränsa pristoppen genom att tillämpa ett reglerat maxpris på elbörsen. Reglerade priser ger upphov till ett lönsamhetsproblem som man dock kan kompensera för genom en kompletterande kapacitetsmekanism. Då får elbolagen ersättning för att ställa kapacitet till förfogande för marknaden, även om denna sedan inte används. Sverige har en nerbantad mekanism. Den strategiska effektreserven infördes i samband med att det sista kärnkraftverket stängde i Barsebäck. Det finns samhällsekonomiska skäl att öka reserven när den variabla elproduktionen ökar, så att kraftsystemet blir mer robust genom ökade säkerhetsmarginaler. Behovet av en effektreserv torde dock minska på en förväntad framtida elmarknad med tillräcklig flexibilitet i efterfrågan som fångar upp variationen i väderberoende elproduktion. En framtida flexibel resurs kan vara produktion av vätgas. Holmberg och Tangerås (2020) diskuterar för- och nackdelar med olika kapacitetsmekanismer i detalj.

Kritiska frågor rör kärnkraftens framtid bl a till följd av dess historiska betydelse för den svenska elförsörjningen, att den har relativt låga rörliga kostnader och att den är planerbar. I dag råder stor osäkerhet kring förutsättningarna för att investera i nya reaktorer. Rekordåret 2021 var det genomsnittliga timpriset på elbörsen 67 öre/kWh i elområde Stockholm och 82 öre/kWh i elområde Malmö. Även om dessa priser skulle hålla i sig, är det ändå inte säkert att det i dag vore lönsamt att bygga nya kärnkraft. Kostnaden för att investera i kärnkraft kommer troligtvis gå ned i takt med att erfarenheten av att bygga kärnkraftverk

i Europa ökar. Men om man anser att ny kärnkraft vore önskvärt redan i dag, kommer det med stor sannolikhet behövas någon form av riktat stödssystem. Oavsett kan kärnkraft utgöra en viktig del av Sveriges framtida elförsörjning. Flera av Sveriges kvarvarande reaktorer beräknas vara i bruk i decennier. På en integrerad elmarknad kan Sverige även importera kärnkraft om Finland eller andra länder fortsätter utbyggnaden av sin egen kärnkraft.

I många år har investeringar i ny elproduktion i stor utsträckning styrts av stödssystemet för förnybar elproduktion. De svenska elcertifikaten bygger på kvotplikten som för varje elhandlare innebär att en fast andel av deras kunders årliga förbrukning ska bestå av certifierad förnybar el. Därefter certifierar man alla anläggningar som uppfyller de uppställda villkoren. Till slut ställer man ut certifikat baserat på produktionen i dessa anläggningar och skapar en marknadsplats för att handla med certifikat. Försäljningen skapar ett ekonomiskt incitament att investera i certifierad förnybar elproduktion. Systemet bekostas av konsumenterna genom kostnaden för certifikat och indirekt av ägarna till icke-certifierade anläggningar genom lägre elpriser. Den elintensiva industrin har sluppit betala för elcertifikaten, så indirekt har satsningen på förnybar el varit ett stöd till dessa verksamheter. Certifikatsystemet har endast avsett förnybar elproduktion och är på väg att fasas ut. Anläggningar som tas i drift fr o m 2022 har inte rätt till certifikat. Inget motsäger dock att man i framtiden kan certifiera anläggningar på basis av att produktionen är fossilfri, har hög tillgänglighet, är flexibel eller annat. Man kan även styra investeringar dit man vill genom regionala elcertifikat. Med rätt utformade elcertifikat som verktyg, kan politiker i princip bygga den elförsörjning de har bestämt sig för.

### Diskussion

För att elmarknaden ska fungera så effektivt som möjlig på kort sikt och ge rätt prissignaler för investeringar på lång sikt, måste priserna vara tillräckligt finkorniga så att de över allt och i varje tidpunkt återspeglar resursbegränsningarna i systemet. Detta kan innebära tidvis väldigt höga priser och även stora regionala prisskillnader. För att uppnå en mer stabil och i viss mening rättvis elmarknad, kan det vara frestande att införa regleringar som syftar till att begränsa nivån på och skillnaderna i elpriserna. Dessutom kan man genom olika stödssystem gynna viss typ av elproduktion. Sådana ingrepp fördyrar inte bara elförsörjningen, utan ökar även risken för lokal elbrist om man inte samtidigt inför kompletterande åtgärder för att säkerställa att produktionen hamnar där den ska och i tillräckliga mängder, samt stimulerar till effektiv elanvändning.

Ett problem med stödssystem som det ovan är att de ofta är konstruerade utifrån ingenjörsmässiga eller politiska kriterier. Inget garanterar att elsystemet är samhällsekonomiskt effektivt. Risken är att man hamnar i en ineffektiv elförsörjning där vissa aktörer gynnas medan konsumenter utan politiskt inflytande får betala överpriser för sin förbrukning. Det var just för att komma bort från sådana problem som marknaden avreglerades. Samtidigt går det inte att bortse ifrån de politiska aspekterna av energiförsörjningen, som sär-

skilt har illustrerats av Rysslands invasion av Ukraina. Elmarknaden behöver vara både ekologiskt, ekonomiskt och politiskt hållbar.

### REFERENSER

Ei (2022), "Elnätsföretagens elnätsavgifter för hushållskunder", Energimarknadsinspektionen, Eskilstuna, [ei.se/om-oss/statistik-och-oppna-data/oppna-data](https://ei.se/om-oss/statistik-och-oppna-data/oppna-data).

Holmberg, P och T Tangerås (2020), "Incitamenten att investera i produktion på elmarknaden", rapport för Svenskt Näringsliv, Stockholm.

Holmberg, P och T Tangerås (2021), "En elmarknad med enhetliga priser för förbrukning", IFN rapport, Stockholm, 13 december 2021.

Horn, H och T Tangerås (2021), "National Transmission System Operators in an International Electricity Market", IFN Working Paper 1394, Stockholm.

Infrastrukturdepartementet (2021), "Svenska kraftnät ska bygga för framtidens havsbaserade elproduktion", [regeringen.se/presmeddelanden/2021/10/svenska-kraftnat-ska-bygga-for-framtidens-havsbase-rade-elproduktion/](https://regeringen.se/presmeddelanden/2021/10/svenska-kraftnat-ska-bygga-for-framtidens-havsbase-rade-elproduktion/).

Lundin, E (2021), "Geographic Price Granularity and Investments in Wind Power: Evidence from a Swedish Market Splitting Reform", IFN Working Paper 1412, Stockholm.

Persson, L och T Tangerås (2020), "Transmission Network Investment across National Borders: The Liberalized Nordic Electricity Market", i Hesamzadeh, M R, J Rosellón och I Vogelsang (red), *Transmission Network Investment in Liberalized Power Markets*, Springer Lecture Notes in Energy, Schweiz.

SOU (2021:53), *En rättssäker vindkraftsprövning*, [regeringen.se/49e6a7/contentassets/8b16a3cf6de3468ab6fa640ebb23851f/en-rattssaker-vindkraftsprovning-sou-202153](https://regeringen.se/49e6a7/contentassets/8b16a3cf6de3468ab6fa640ebb23851f/en-rattssaker-vindkraftsprovning-sou-202153).