



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN

Dnr M2016/02401/Ee
Miljö- och energidepartementet
Energienheten
Lars Guldbbrand

REMISSVAR

Förslag till strategi för ökad användning av solex (ER 2016:16) samt Förslag till heltäckande solexstatistik (ER 2016:20)

Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) har tagit del av rubricerat ärende och vill härmed framföra följande.

Utvecklingen inom solexområdet visar enorma framsteg såväl vad gäller teknik som ekonomi. Omvandling av solenergi kommer att kraftigt bidra till en global hållbar energiförsörjning. Solcellsinstallationerna i världen kommer under 2016 att vara cirka 70 GW och den totala installerade kapaciteten når över 300 GW. Det finns exempel på att solcellsinstallationer i solrika områden nu är det klart mest ekonomiska alternativet för ny elgenerering.

Mot bakgrund av den positiva utvecklingen stödjer IVA förslaget att en strategi för ökad användning av solex bör tas fram. Samtidigt är det ett faktum att förutsättningarna i Sverige är mindre gynnsamma genom vår lokalisering och därmed begränsade solinstrålning under stora delar av året. En strategi för ökad solex måste därför utgå från realistiska förhållanden och förslag och åtgärder analyseras utifrån dessa förhållanden.

En satsning på solex i Sverige kan fylla två syften; att genom forskning och utveckling öka kompetensen inom landet vilket kan bidra till en industriell utveckling inom näringen, eller att öka produktionen med solex inom landet för att påverka energisystemet mot mer förnybar elproduktion. Vad gäller forskning och utveckling anser vi att Sverige bör fokusera insatserna inom områden där vi är starka och kan bidra internationellt med kompetens i det globala klimatarbetet, vilket också kan gynna en industriell utveckling inom landet. Detta oberoende av hur hemmamarknaden för solex ser ut. Nationellt finns ett stort intresse för att installera solex och solex kan bidra effektivt till elsystemet inom vissa nischer, gärna i kombination med batterier. Men att solkraft ska stödjas för att få en storskalig roll i energisystemet är i dagsläget inte samhällsekonomiskt riktigt.

Sammanfattande synpunkter

- Sollex har en positiv utveckling globalt och IVA stödjer förslaget att en solexstrategi tas fram för Sverige. Vi vill dock poängtera att strategin bör utgå från realistiska förhållanden utifrån svenska förutsättningar, och att förslag och åtgärder analyseras utifrån dessa förhållanden.

- IVA stödjer solROT för installation av solet och att privatpersoner inte ska behöva betala elskatt på egenproducerad el, samt att solet fortsatt ska omfattas av elcertifikatsystemet. Däremot är det inte miljömässigt och samhällsekonomiskt försvarbart att subventionera en omfattande utbyggnad av solet i Sverige.
- Sverige har utvecklingsföretag inom soletområdet, med möjlighet till internationella framgångar. Denna utveckling bör stimuleras genom forskning och utveckling av innovationssystemet, och inte genom en subventionerad hemmamarknad. Forskning och innovation inom området bör ses separat och koncentreras till områden där vi är starka och inte kopplas till hemmamarknadens uppbyggnad.
- Hela energisystemet bör beaktas vid framtagande av strategier för ett 100 procent förnybart energisystem. Solenergi lagrad som bergvärme kan också bidra positivt till elsystemet genom möjlig säsongslagring, som sedan i sin tur utnyttjas via värmepumpar.
- Förslaget till strategi för ökad soletanvändning inkluderar inte någon kostnadsnyttoanalys av föreslagna styrmedel och åtgärder. Intervallet 7-14 TWh förefaller inte vara grundat i någon egentlig analys och skälen till den valda subventionsnivån redovisas inte.
- Rapporten nämner ingenting om elpriser och intjäningsmöjligheter under skiftande förutsättningar och inget om solkraftens påverkan på effektbalansen över året. Utbyggnaden av solkraft i Nordeuropa kommer att verka dämpande på elpriset och påverka solkraftens intjäningsförmåga. Det kan minska investeringsviljan i ny solkraft, såvida den inte subventioneras kraftigt.
- Subventioner riskerar att förstärka effektobalansen och även minska vindkraftens intjäningsförmåga sommartid och bör därför undvikas. Om man vill subventionera elförsörjningen är det bättre att stödja åtgärder som minskar effektbehovet vintertid.
- Rapporten diskuterar inte behoven av lagring utan förefaller tro att allt överskott kan exporteras. Batterier kan få betydelse för att lagra el från dag till natt eller över några dygn men kommer av kostnadsskäl knappast få någon betydelse för säsongslagring, vilket är vad som behövs för solet på våra breddgrader.
- Elcertifikatsystemet är och bör vara teknikneutralt, men det bör modifieras med hänsyn till de utmaningar elsystemet står inför. Det bör kreditera förnybar kraft för det relativa värdet av eltillskottet vid den tidpunkt då effekten tillhandahålls. Skattereduktion bör inte förekomma i kombination med elcertifikat och inte sättas högre än priset på certifikaten och helst differentieras tidsmässigt med hänsyn till värdet av ytterligare effekt.

Övergripande synpunkter och rekommendationer

Det finns ett stort intresse för solet i Sverige och solet kan utgöra ett komplement till elsystemet under vissa förutsättningar. Förslaget till strategi för ökad soletanvändning (ET 2016:16) uttrycker dock en övertro på solkraft i Sverige och gör inget seriöst försök att analysera svårigheter och kostnader. Intervallet 7-14 TWh förefaller inte vara grundat i någon egentlig analys och skälen till den valda subventionsnivån redovisas inte. I en nyligen producerad studie *Nordic Energy Technology Perspectives 2016* (NETP 2016, (<http://www.nordicenergy.org/project/nordic-energy-technology-perspectives/>)) har IEA och NEF - Nordisk Energiforskning analyserat vägar och teknikval för att uppnå ett klimatneutralt energisystem i Norden 2050. NETP 2016 landar på totalt 4 TWh solet i

Norden (5 länder) 2050, vilket är väsentligt lägre än Energimyndighetens målbild. Det vore intressant att få en kommentar till varför nivåerna ligger så olika.

Förslaget att bygga strategin på tre utvecklingsfaser (etablering, expanderings och kommersiell utbyggnad) är mycket teoretiskt. Vi talar om ett tidsspänn på 25 år. Teknik- och marknadsutvecklingen går snabbt och det inte är rimligt att tro att vi kan styra utvecklingen i Sverige. Speciellt då tekniken utvecklas globalt för de stora marknaderna där Sverige, i det här avseendet, är försumbart. Det är väl inte helt orimligt att anta att kostnaderna fortsätter ner så att fler och fler vill skaffa sig egen produktion och bli mer oberoende för sin energiförsörjning utan bidrag. När det sker vet ingen varför strategin bör formuleras mer flexibelt.

Det kan vara bra med målbilder men det är fel att sätta upp en strategi för att få in en kvantifierad mängd av det kraftslag som för närvarande är det minst kostnadseffektiva i vårt land. En svensk solelstrategi har också små möjligheter att påverka den globala teknikutvecklingen på området. Därför är det viktigt att koncentrera strategin och åtgärderna till att omfatta enbart den allra närmaste perioden. Samtidigt är det positivt att strategin framhåller behovet av många kontrollstationer, att uppföljning av utvecklingen och stimulansåtgärderna är viktiga och att justeringar kan behöva göras.

Möjlighet att vara drivande i den industriella utvecklingen

Sverige har utvecklingsföretag inom solelområdet, med möjlighet till internationella framgångar. Denna utveckling bör stimuleras vidare genom forskning och en näringspolitik som leder till en utveckling av hela innovationssystemet.

I strategin diskuteras betydelsen av en hemmamarknad för att forskning och innovation ska kunna bidra till exportframgångar, vilket vi ställer oss frågande till. Sett i ett globalt perspektiv har forskning och innovation baserad på en subventionerad uppbyggnad av solelmarknaden i Sverige, begränsade möjligheter att skapa exportframgångar. Forskning och innovation inom området bör hellre ses separat och koncentreras till områden där vi är starka oavsett hemmamarknadens uppbyggnad.

Lämpliga incitament för solel

Det finns ett stort intresse för att installera solceller hos privatpersoner och fastighetsbolag som bör uppmuntras. Därför är det en god idé att även installationer av solceller bör omfattas av ROT-avdrag, vilket känns som en naturlig åtgärd, då det handlar om att göra en bygginstallation på en privatbostad. Vidare bör solel omfattas av elcertifikatsystemet och privatpersoner ska inte behöva betala elskatt på egenproducerad el. Ytterligare incitament för att installera solel är att privata hushåll därigenom slipper den rörliga delen av överföringskostnaden samt moms. Detta är bra och utgör ingen subvention, men att subventionera en omfattande utbyggnad är miljömässigt och samhällsekonomiskt inte försvarbart.

Elcertifikatsystemet är och bör vara teknikneutralt, men det bör modifieras med hänsyn till de utmaningar elsystemet står inför. Det bör kreditera förnybar kraft för det relativa värdet av eltillskottet vid den tidpunkt då effekten tillhandahålls. Skattereduktion bör inte förekomma i kombination med elcertifikat och inte sättas högre än priset på certifikaten och helst differentieras tidsmässigt med hänsyn till värdet av ytterligare effekt.

Utveckling av nya affärsmodeller kombinerat med nya aktörer kan skapa en snabbare introduktion av solel förutsatt att reglering och lagstiftning hinner med och inte bromsar.

Om subventioner alls ska förekomma förefaller det förnuftigare att rikta dem mot åtgärder som kan minska effektproblemen snarare än till ett kraftslag som riskerar att påtagligt förstärka obalansen. Exempel på det förra skulle kunna vara att stödja ett utbyte av äldre värmepumpar mot nyare med betydligt högre värmefaktor än de gamla och samtidigt se till att de nya dimensioneras så att kompletterande användning av direktverkande el inte behövs när det är som kallast. Beträffande tillförsel av el kan noteras att kraftvärme i motsats till solkraft har en mycket god tidsmässig samstämmighet med efterfrågan på el.

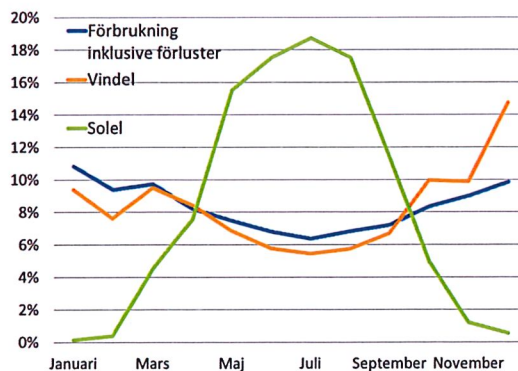
Solel har begränsade förutsättningar i Sverige

Direktivet till uppdraget är att analysera hur solel ska kunna bidra till att Sverige får ett 100 procent förnybart energisystem. Solel har en stor potential och goda förutsättningar för att bidra till ett förnybart energisystem och minskad klimatpåverkan på många platser på jorden. Just i Sverige är dock förutsättningarna mindre gynnsamma genom vår lokalisering och därmed begränsade solinstrålning under stora delar av året. Solel har därför begränsade möjligheter att bidra till att Sverige uppnår ett 100 procent förnybart energisystem. Huvuddelen av solelproduktionen sker när efterfrågan är som lägst och då elsystemet ändå är baserat på förnybar energi, både i Sverige och i flera av våra grannländer.

Till all lycka bor dock bara ca 2 procent av världsbefolkningen norr om 55 breddgraden där solen bidrar när den minst behövs. I större delen av den övriga världen (där el i hög grad används för kylning) finns en god eller mycket god tidsmässig samvariation med solinstrålning och efterfrågan på el och där kommer solkraften att få stor betydelse.

Solel tillsammans med batterilager kan bidra till effektiva elnät

Rapporten diskuterar inte behoven av lagring utan förefaller tro att överskott kan exporteras. Batterier kan få stor betydelse, men till ganska hög kostnad, för att lagra el från dag till natt eller över några dygn. Det betyder att de kommer att fungera bra för solel i områden där man bara behöver lagra för nattens behov. Säsongslagring av el i batterier är inte realistiskt, men om solel stimulerar till investeringar i batterier för dygnslagring sommartid, kan dessa batterier även användas för effektutjämning vintertid. Samvariationen mellan produktion av solel och efterfrågan är extremt dålig på våra breddgrader. Se Figur 1 nedan ur IVAs rapport *Framtidens elmarknad, Vägval el* (2016). För vindkraften ser det mycket bättre ut. Över dygnet är samvariationen bättre, men det är under sommartid när efterfrågan på el är låg och behovet av ytterligare tillskott av el är begränsade.



Figur 1. Månatlig fördelning av totala årsvärden (genomsnitt 2013-2015) ur IVAs rapport *Framtidens elmarknad, Vägval el* (2016).

Det finns dock sammanhang där solet i kombination med lokala lager kan bidra till att avlasta elsystemet. Även om solet i sig är det minst kostnadseffektiva kraftslaget just nu så kan eventuellt lokala "mikrosystem" med solceller, batteri och avancerad styrfunktion, enskilda hus eller rent av hela integrerade kvarter, visa sig ge den lägsta systemkostnaden då hela värdekedjan beaktas. Batterier tillsammans med solet har större värde ju längre ut i distributionen man lägger den. Kanske borde man se på ett särskilt stimulanspaket för just detta "paket" i stället för separata "batteribidrag" och solROT.

Analys av solens roll för effektbalansen saknas

Vid framtagande av en målbild och strategi för solet i Sverige bör bättre beaktas vilken påverkan solproducerad el har på effektbalansen i elsystemet. I takt med att ambitionerna ökar för att få in mer icke planerbar (förnybar väderberoende) kraft i systemet, måste också frågor kring reglermöjligheter och hur vi löser effektbalansen ges ökad prioritet. Det kräver nya lösningar, om inte detta hanteras på lämpligt sätt kan det leda till onödigt höga kostnader, både för samhället och enskilda, samt leda till en försämrad leveranssäkerhet på elmarknaden.

Vid omfattande utbyggnad av solkraft baserad på subventioner kommer vi att få ett stort effektöverskott sommartid. Betänk att ungefär en tredjedel av den installerade effekten i vattenkraftverken måste användas under sommaren av naturvårdshänsyn (cirka 4 500 MW), annars krävs ännu större magasin och torrlagda älvfåror. För att kunna producera 30 TWh vindkraft på årsbasis krävs cirka 12 000 MW installerad effekt. Därtill kommer kvarvarande kärnkraft (kanske 4 000 MW av dagens 10 000 MW), som man försöker behålla av hänsyn till vinterbehoven. Efterfrågan på el under sommarmånaderna ligger för närvarande på 13 000 – 14 000 MW. Sammantaget innebär detta att solkraften spår på ett troligt effektöverskott. Rapporten anger att målet för solkraftens utbyggnad är att på årsbasis producera 7-14 TWh. Det motsvarar i installerad effekt 7 000 – 14 000 MW.

Solens intjäningsförmåga

Rapporten nämner ingenting om elpriser och intjäningsmöjligheter under skiftande förutsättningar över året. Solet är fortfarande det dyraste kraftslaget och kommer, även om kostnaden fortsätter att sjunka kraftigt, att ha mindre goda utsikter i Sverige på grund av att samvariationen mellan produktion och efterfrågan är extremt dålig på våra breddgrader. För vindkraften ser det mycket bättre ut.

Ett vanligt misstag är att jämföra kostnaden för att producera solet med det genomsnittliga kraftpriset när man istället borde jämföra kostnaden med den genomsnittliga intäkten under de timmar som anläggningen faktiskt producerar. Utbyggnaden av solkraft i Nordeuropa kommer att verka dämpande på elpriset och påverka solkraftens intjäningsförmåga under en stor del av den faktiska produktionstiden. Stundtals kommer elpriset att ligga nära noll. Under sådana förhållanden kommer viljan att fortsätta att investera i solkraft att avta såvida den inte subventioneras kraftigt. Sådana subventioner är emellertid skadliga eftersom de minskar lönsamheten för all annan ny kraft, inklusive vindkraften.

Använd solvärme för att avlasta elsystemet

Solen bidrar till förnybar energi företrädesvis under sommarhalvåret i Sverige. Solens energi används indirekt i många olika former, men den direkta solinstrålningen kan antingen användas för att göra el eller värme. Energimyndighetens uppdrag var att analysera möjlig elproduktion med solenergi. Hela energisystemet bör emellertid beaktas vid framtagande av strategier för ett 100 procent förnybart energisystem. Solenergi lagrad

som värme kan också bidra positivt till elsystemet, inklusive minskad klimatbelastning, och kan dessutom säsongslagras. Solenergi som lagras som bergvärme kan vintertid nyttjas genom värmepumpar för att producera värme. Det höjer värmefaktorn och minskar därmed effekttopparna hos värmepumparna, vilket avlastar elsystemet. På marginalen minskar det också behovet av att importera el under höglasttid vinter, vilken ofta kan vara fossilbaserad.

Minskad efterfrågan på värme inom fjärrvärmeområden, ökar också förutsättningarna för ökad elproduktion i kraftvärmeverken, som idag ser elproduktionen som en biprodukt vid produktion av värme. I framtiden bör det bli tvärt om.

Konsekvensanalys saknas

Någon kostnadsnyttoanalys av föreslagna styrmedel och åtgärder redovisas inte men utgångspunkten tycks vara att man tar för givet att det är kostnadseffektivt att bygga ut solkraften i Sverige till 7-14 TWh per år.

I underlagsrapporten *Vad styr och bromsar solet i Sverige? ER 2016:22* hävdas att produktionsdynamiken för solet i viss utsträckning kompletterar vindkraft och därmed kan ge ett jämnare elpris, men denna tes förs inte i bevis. Det är bara under sommarhalvåret som solkraften i någon högre grad kan komplettera vindkraften och då är risken för effektöverskott betydande. Slutsatsen borde således snarast bli att solkraften riskerar att förstärka överskottet och därmed sänka lönsamheten.

I samma underlagsrapport hävdas att effektproblematiken vid ökad utbyggnad av solet inte ska överskattas. Man hänvisar till Energimyndighetens energisystemsutredning *Fyra framtider – Energisystemet efter 2020 (ET 2016:04)* som redovisar fyra scenarier för hur energisystemet skulle kunna utvecklas. Simuleringarna av elpriset i den använda energimodellen visar att antalet timmar med priser över 100 öre/kWh – en indikator på risk för effektbrist – är likartad i alla fyra scenarier liksom antalet timmar med nollpriser och detta trots stora skillnader i andel sol- och vindkraft.

Utfallet styrs dock av att modellen ser Sverige som en del av ett mycket större elsystem med mycket hög överföringskapacitet inom och mellan länderna. Överskotten ska alltså exporteras, men rapporten analyserar inte förutsättningarna för detta i ett läge där även våra grannländer stödjer samma kraftslag som vi. Någon analys av förutsättningarna, ekonomiskt och tidsmässigt, att bygga ut kraftöverföringen till mera avlägsna delar av Europa görs inte. Realismen i det hela kan ifrågasättas. Det förefaller sannolikt att prisvariationerna blir mycket större än vad modellkörningarna antyder.

Beträffande hantering av efterfrågetoppar förordas märkligt nog inte import (trots obegränsade möjligheter att exportera vid effektöverskott). I de fyra framtidsscenarierna hanteras effekttopparna på olika sätt. *Forte* har en strategisk effektreserv. I *Legato* används centraliserad styrning av effektanvändningen, och i *Espressivo* tar alla eget ansvar för sin effektförsörjning och samarbetar i viss mån lokalt, medan marknaden i *Vivace* antas lösa alla effektsituationer genom snabb och automatiserad handel. Hur detta ska gå till och hur marknadsmodellerna för dessa olika alternativ ska utformas klargörs emellertid inte.

Ärendets hantering

Ärendet har handlagts av Karin Byman, sekreterare för IVAs avdelning för Elektroteknik. Yttrandet har utarbetats med hjälp av Lennart Fredenberg, ledamot av IVAs Avdelning för Maskinteknik; Karl Bergman, Bo Källstrand, Magnus Olofsson, Anders Dahl och Birgitta Resvik, ledamöter av IVAs avdelning för Elektroteknik; Tomas

Hallén och Tomas Kåberger, ledamöter av IVAs avdelning för Samhällsbyggnad samt
Runar Brännlund och Per Kågeson, ledamöter av IVAs avdelning för Ekonomi.

Stockholm den 10 januari 2017



Björn O. Nilsson
Verkställande direktör

IVAs remissvar

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) är en fristående akademi med uppgift att till nytta för samhället främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och förslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt, se IVAs webbplats: www.iva.se.