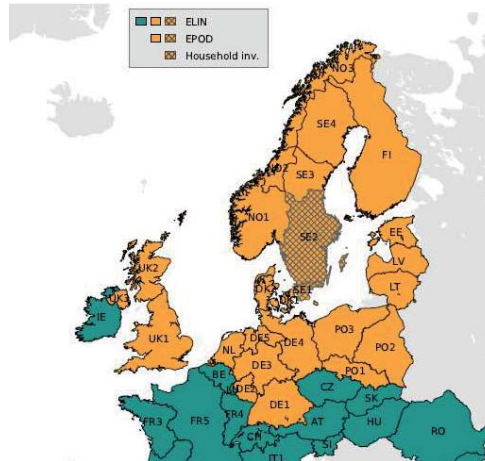


Utbyggnad av solel i Sverige - möjligheter, utmaningar och systemeffekter



Profu och Chalmers har fått medel från SolEl-programmet för att analysera möjligheter, utmaningar och systemkonsekvenser relaterade till en storskalig expansion av solen i Sverige. SolEl är ett tillämpligt utvecklingsprogram som bidrar till att den svenska marknaden för solceller expanderar från små nischmarknader till att på lång sikt kunna vara en del av en ekonomiskt hållbar elproduktion. Programmet samfinansieras av näringslivet (genom Energiforsk) och Energimyndigheten.

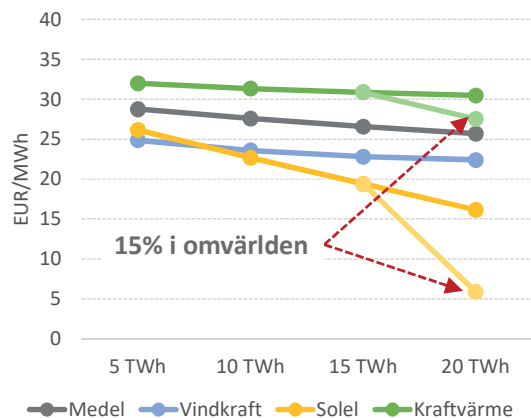
Resultatblad 7:

Solel ur ett systemperspektiv

Som framkommit i tidigare resultatblad är den tillgängliga ytan för solelinstallationer i Sverige mycket stor. Dessutom är intresset bland potentiella investerare stort och den ekonomiska kalkylen i många fall tillräckligt god. Utifrån dessa förutsättningar bör en framtida produktionsnivå kunna motsvara storleksordningen 5-20 TWh, beroende på exempelvis elnätsbegränsningar. I detta resultatblad undersöker vi de viktigaste systemeffekterna av en sådan kraftig expansion av solel samt redogör för de systemmässigt lönsamma produktionsvolymerna av solel i Sverige som våra modellverktyg har identifierat.

Hur påverkas elpriset och solelens intjäningsförmåga?

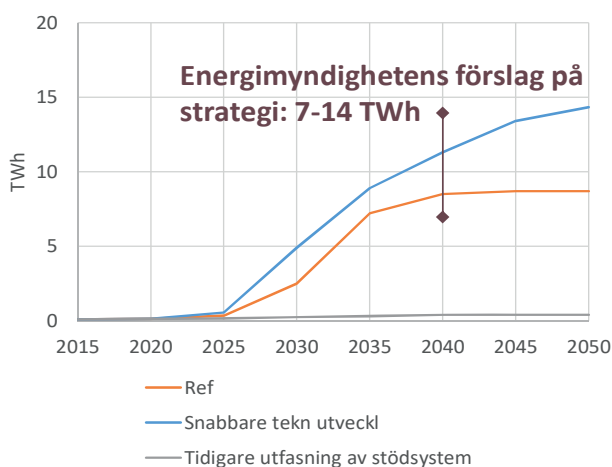
Med ett flertal olika modellansatser har vi genererat en flora av intressanta resultat om hur den nordiska elmarknaden kan komma att påverkas av en kraftig utbyggnad av solel i Sverige. En förväntad påverkan är att elpriserna sjunker när solelproduktionen är stor. Stora mängder solceller kan på så sätt reducera intäkterna för sig själva genom att marknadspriserna blir låga när solcellerna levererar som mest, vilket därmed innebär att solcellernas intjäningsförmåga förväntas sjunka med ökande mängder solceller, se figur 1. Intjäningsförmågan beror inte bara på mängden solceller i Sverige utan även på övrig kraftproduktion i Sverige och omvärlden. Om Sverige i övrigt har mer reglerbar kraft, t.ex. kärnkraft, blir prisseffekterna mindre dramatiska än om kärnkraften avvecklas och vindkraft byggs ut kraftigt. På liknande sätt minskar intjäningsförmågan (och därmed lönsamheten) för svensk solel markant om grannländer har stora mängder solceller, eftersom det, på grund av samvariation, minskar exportmöjligheterna.



Figur 1: Olika kraftslags intjäningsförmåga i form av ett produktionsprofilviktat genomsnittspris på el som funktion av mängd solel, inklusive ett fall då grannländer har 15 % solel av bruttoelanvändningen.

Vad händer med elexporten?

Ett skäl till att Sverige systemmässigt kan härbärgera en stor mängd sol (t.ex. upp till 15-20 TWh) är att vi dels har tillgång till vattenkraftens utjämnade förmåga och dels har tillgång till överföringskapacitet med omvärlden. Det senare innebär att kraften kan exporteras vid överskottssituationer, och i våra systemanalyser ser vi tydligt hur exporten ökar med mängden sol i Sverige. Men om våra grannländer också för en politik med en kraftfull utbyggnad av sol, kommer elhandelsvariabilitetsdämpande förmåga att minska kraftigt. Beroende på hur elsystemet ser ut i övrigt kan man på en sådan elmarknad få perioder med mycket stora överskott, och därmed mycket låga priser, och vice versa. Energipolitiken i våra grannländer påverkar således det svenska elsystemet, och omvänt, svensk energipolitik får konsekvenser för elsystemen i våra grannländer.



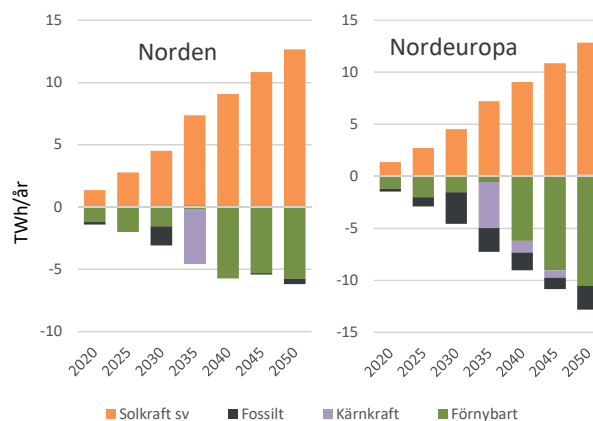
Figur 2: Lönsam nivå av sol för olika utveckling av kostnad och stödsystem.

Hur mycket sol skulle kunna bli lönsamt i framtiden?

Med mycket sol i Sverige och omgivande regioner minskar, som sagt, intjäningsförmågan för solceller. Den minskade intjäningsförmågan, eller "kannibalismen", kan således sätta en övre gräns för mängden sol som är lönsam i Sverige. Lönsam nivå på solcellsbaserad elproduktion är i storleksordningen 3-8 GW år 2030 baserat på en serie modellberäkningar där vi även tagit hänsyn till olika omvärldsutvecklingar. Liknande nivåer på lönsam mängd sol framträder även i en kompletterande systemanalys där istället kostnader för solceller och stödnivåer varierades, se figur 2. I denna analys framgår det att resulterande nivå påverkas påtagligt av antaganden för investeringskostnad och styrmedel för solceller, samt att stödsystemen antagligen är nödvändiga en lång tid framöver för att få till stånd en kraftig utbyggnad av sol.

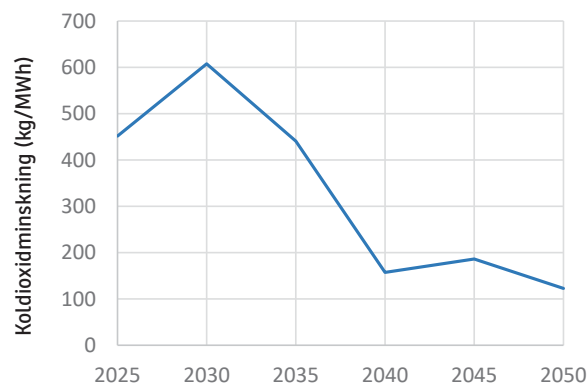
Vilken produktion ersätts och vad är koldioxidnyttan?

En annan dimension som har undersökts är vilken kraftproduktion som ersätts om det sker en kraftig expansion av sol i Sverige. Det kan både vara befintlig elproduktion som delvis ersätts men även potentiella nyinvesteringar som inte blir av. Som redan beskrivits ökar exporten, och analyser visar att detta ersätter annan förnybar kraft i Norden, huvudsakligen vindkraft (potentiella nyinvesteringar som alltså inte blir av). På kontinenten ersätts initialt fossil kraft, men allteftersom Europas kraftproduktion når sina förnybarhetsmål är det till slut huvudsakligen annan förnybar kraft som kan påverkas, se figur 3.



Figur 3: Förändring av kraftproduktion i jämförelse mot referensfallet i Norden respektive Nordeuropa av ökade mängder soletproduktion i Sverige.

Med tanke på att Nordeuropas (och övriga Europas) elsystem förväntas gå mot lägre och lägre koldioxidutsläpp, så minskar koldioxidnyttan med sol i Sverige på längre sikt, se Figur 4. I en framtida situation med koldioxidfri elproduktion är dock koldioxidnytta inte längre en fråga, istället är kostnadseffektivitet den avgörande faktorn. Och som vi visat i våra systemanalyser kan några procent sol ingå som en kostnadseffektiv komponent i Sveriges elproduktion, vilket således innebär en kraftig expansion från dagens situation med ca 0,1 % sol.



Figur 4: Koldioxidminskning (i Nordeuropas elsystem) per tillkommande MWh sol i Sverige.

MER INFORMATION OM PROJEKTET:

Mer om Solel-projektet finns att läsa på Profus och Energiforsks hemsidor: www.profu.se och www.energiforsk.se/program/solel/.



FÖR MER INFORMATION:

Kontakta Erik Axelsson
erik.axelsson@profu.se