

# Utbyggnad av solet i Sverige

## - möjligheter, utmaningar och systemeffekter



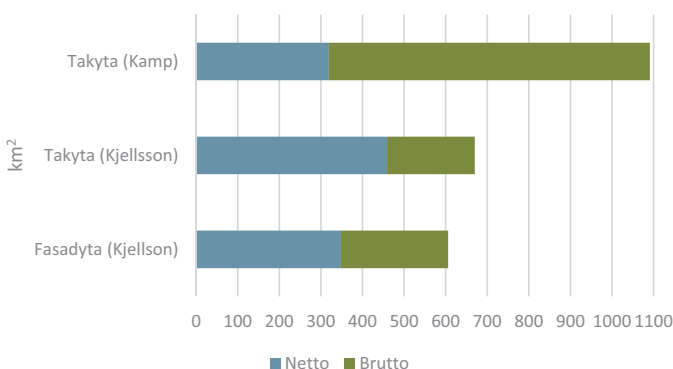
### Resultatblad 1:

## Tillgänglig yta för solet är mycket stor – vad är det då som begränsar?

Profu har fått medel från SOLEL-programmet<sup>1)</sup> för att analysera möjligheter, utmaningar och systemkonsekvenser relaterade till en storskalig expansion av solet i Sverige. Detta resultatblad, som är det första i en serie från projektet, ger en översiktlig bild av den tekniska potentialen och viktiga begränsande faktorer. Underlaget är i huvudsak hämtat från aktuell litteratur. I projektet avser vi att komplettera delar av detta underlag med ytterligare analyser.

### Ytan utgör inte någon begränsning

En grundläggande fråga för att utröna den tekniska potentialen för solesproduktion är hur mycket lämplig yta som finns tillgänglig för solceller. Hittills har solceller huvudsakligen placerats på hustak varför det är av intresse att få en uppskattning av totalt tillgänglig takyta. Det finns många studier som undersöker tillgänglig takyta, men de flesta begränsar sig till en mindre region, såsom en specifik ort eller kommun. Studier som täcker potentialen på nationell nivå är däremot få, men två heltäckande studier är Kjellson (2000) och Kamp (2013). De har lite olika angreppssätt både vad gäller tillgänglig bruttoyta för tak och nettoyta lämplig för solceller. Den senare är en delmängd av den förra efter att man reducerat bort takyta som är olämplig av olika anledningar. Gemensamt för båda källor är dock att nettoytan för solcellsinstallationer är mer än tillräcklig för att möjliggöra en mycket stor solesproduktion i Sverige, se figur 1.



Figur 1. Bruttoyta och nettoyta för tak och fasader i Sverige enligt två studier

<sup>1)</sup> Solel är ett tillämpat 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 industrin (genom Energiforsk) och Energimyndigheten.

Om man utgår från 15 % verkningsgrad kan man på nettotakytan installera ca 50 GW solceller, vilket ska jämföras med att effektbehovet i Sverige varierar mellan ca 9-26 GW på timbasis över året. Med denna installerade effekt och en genomsnittlig årsproduktion på 1 000 kWh/kW skulle den totala produktionsvolymen bli 50 TWh/år, vilket kan jämföras med Sveriges totala elbehov på ca 140 TWh/år. För hus tillkommer potentialen för fasadmonterade solceller som skulle kunna ge ytterligare ca 20 TWh/år (Kjellson, 2000). Utöver detta finns det en enorm potential för fristående solceller på (outnyttjad) mark. Exempelvis visar Norberg et. al (2015) att potentialen bara för outnyttjad jordbruksmark nationellt är 126 TWh/år, givet en verkningsgrad på 15 % och minst 900 kWh/kW. Slutsatsen är således att man på tillgänglig yta skulle kunna producera solceller i en omfattning som motsvarar Sveriges totala elbehov men där produktionseffekten sommartid i ett sådant fall vida överstiger det faktiska effektbehovet.

## När börjar elnätet vara begränsande?

Elnätet skulle kunna utgöra en begränsande faktor för storskalig expansion av solceller. Det finns flera potentiella utmaningar att hantera, men i lågspänningsnätet (till vilket en stor del av solcellerna ansluts) är det främst överspänning och för höga strömstyrkor som riskerar bli problem (Walla, 2012). Dyliga problem kan uppstå när produktion av solceller i ett område överskrider konsumtionen. Om all lokalt producerad solceller också konsumeras lokalt ger solcellproduktionen störst nätnyttan eftersom såväl nätförluster som risken för spänningsfall minimeras. Om Sveriges samtliga hushåll skulle installera solceller med denna begränsning i beaktande så skulle den installerade effekten vara omkring 1000 W per hushåll, vilket ger storleksordningen 4 GW och således en energiproduktion på ca 4 TWh/år

(Kamp, 2013). Detta kan jämföras med dagens installerade effekt på dryga 0,1 GW. För att möjliggöra ytterligare ökad produktion från solceller måste de (lokala) elnäten klara av nettoproduktion. Nettoproduktionen kan under vissa situationer (sommardagar med låg lokal elförbrukning) komma att bli mycket stor. Möjligheter och begränsningarna för nettoproduktion varierar från nät till nät, varför det är svårt att göra generella uttalanden om möjligheterna att hantera en signifikant inmatning på de lokala näten. Redan idag finns dock ett antal tekniska lösningar för att hantera just detta. Vi kommer i projektet titta djupare i denna fråga för att bättre förstå hinder, åtgärder och kostnader kopplat till hur elnätet begränsar ökad solcellproduktion. Mer resultat är alltså att vänta senare i projektet.

## Begränsningarna finns i huvudsak inom andra områden

Sammanfattningsvis finns det mycket tak-, fasad- och markyta att tillgå för solcellproduktion. Sannolikt kan också solcellproduktionen öka avsevärt innan elnätet utgör en begränsande faktor. Flera studier visar dessutom att inställningen till solceller generellt är mycket positiv (mer om detta kommer i ett senare resultatblad). Begränsningarna för en storskalig utbyggnad kan nog snarare hittas i områden som:

1. Regelverk
2. Ekonomi
3. Systembegränsningar såsom effektbehov sommartid

Alla dessa delar kommer att undersökas vidare och avrapporteras efter hand.

Maj 2016

## Referenslista:

**Kamp, S.** (2013) *Sveriges potential för elproduktion från takmonterade solceller. Teoretisk, teknisk och ekonomisk analys.* Teknisk- naturvetenskaplig fakultet UTH-enheten, Uppsala. UPTec ES13 033.

**Kjellson, E.** (2000) *Potentialstudie för byggnadsintegrerade solceller i Sverige, Rapport 2. Analys av instrålningsnivåer på byggnadsytor.* Avdelningen för Byggnadsfysik, LTH, Lund. Rapport TVBH-7216.

**Norberg I., Pettersson O., Gustavsson A., Kovacs P., Boork M., Ollas P., Widén K., Lingfors D., Marklund J., Larsson D., Ingman D., Jältorp H.** (2015) *Solel i lantbruket – realiserbar potential och nya affärsmodeller.* JTI-rapport 2015, Lantbruk & Industri nr 433.

**Walla, T.** (2012) *Hosting capacity for photovoltaics in Swedish distribution grids.* ISSN: 1650-8300, Uppsala Universitet, UPTec ES13 002.

## MER INFORMATION OM PROJEKTET:

Finns att läsa på Profus eller Energiforsks hemsidor: [www.profu.se](http://www.profu.se) och [www.energiforsk.se/program/solel/](http://www.energiforsk.se/program/solel/)



## FÖR MER INFORMATION, KONTAKTA:

**Erik Axelsson** Profu, 0707 - 45 32 26 eller [erik.axelsson@profu.se](mailto:erik.axelsson@profu.se)