

Solceller på varje hus i framtiden

Solträff Energikontoret i Mälardalen, Eskilstuna, 2018-09-10

Bengt Stridh

Universitetslektor, Mälardalens högskola, bengt.stridh@mdh.se

Principal Scientist, ABB Corporate Research

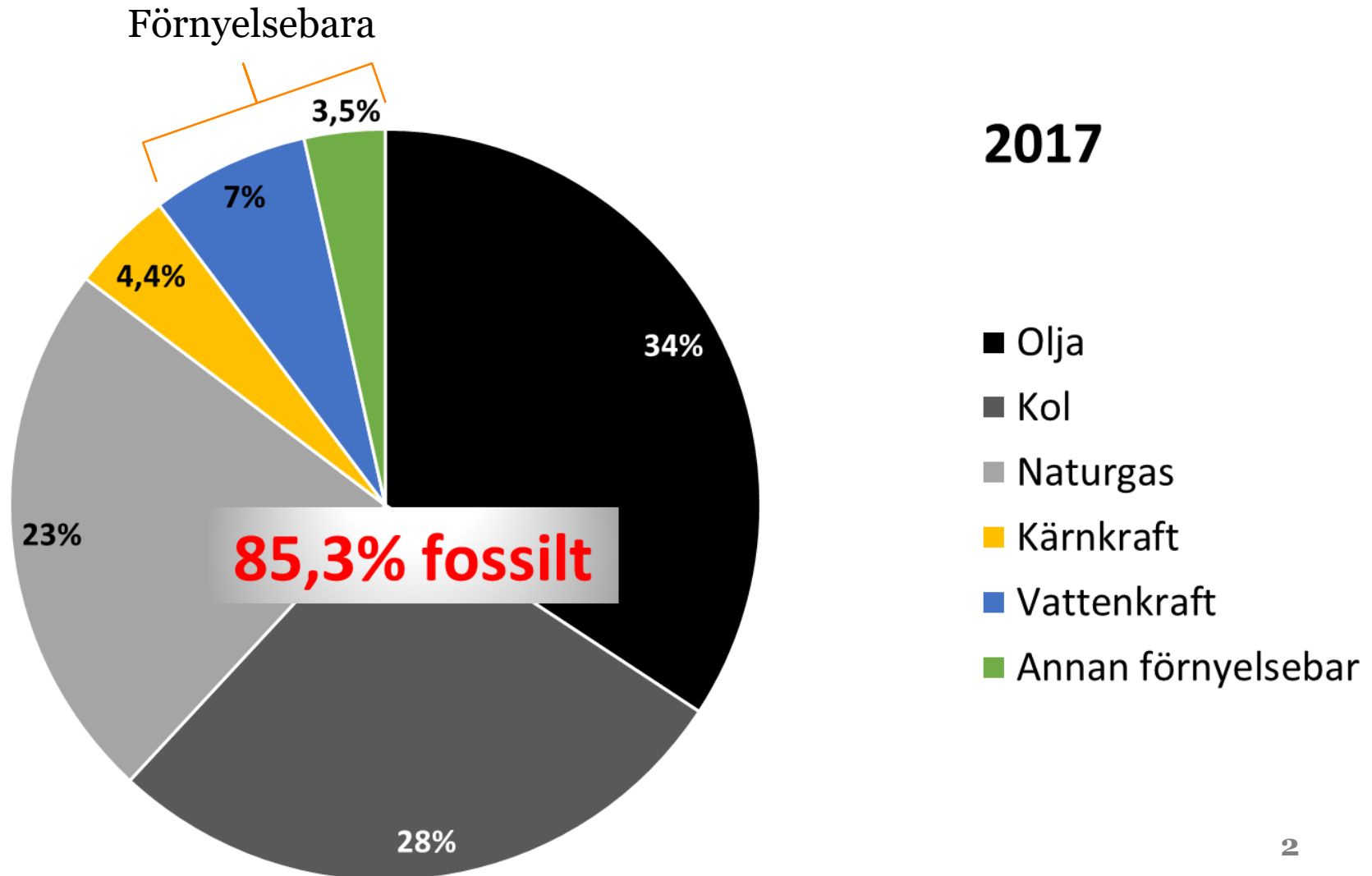
Sveriges största solcellsblogg, <http://bengtsvillablogg.info/>

Svensk representant IEA PVPS Task 13 och Task 15

Solcellsägare sedan 2006

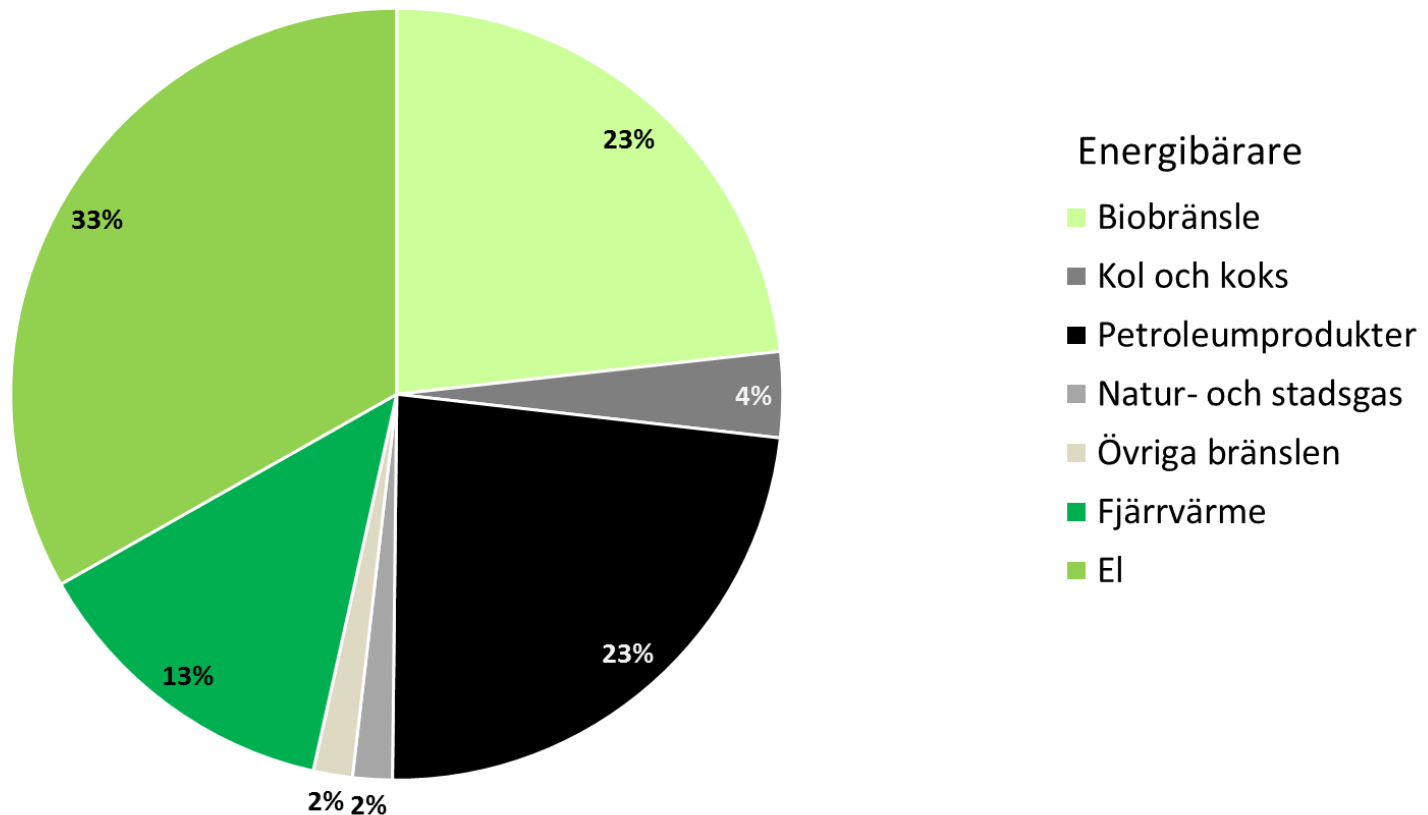


Energikonsumtion i världen



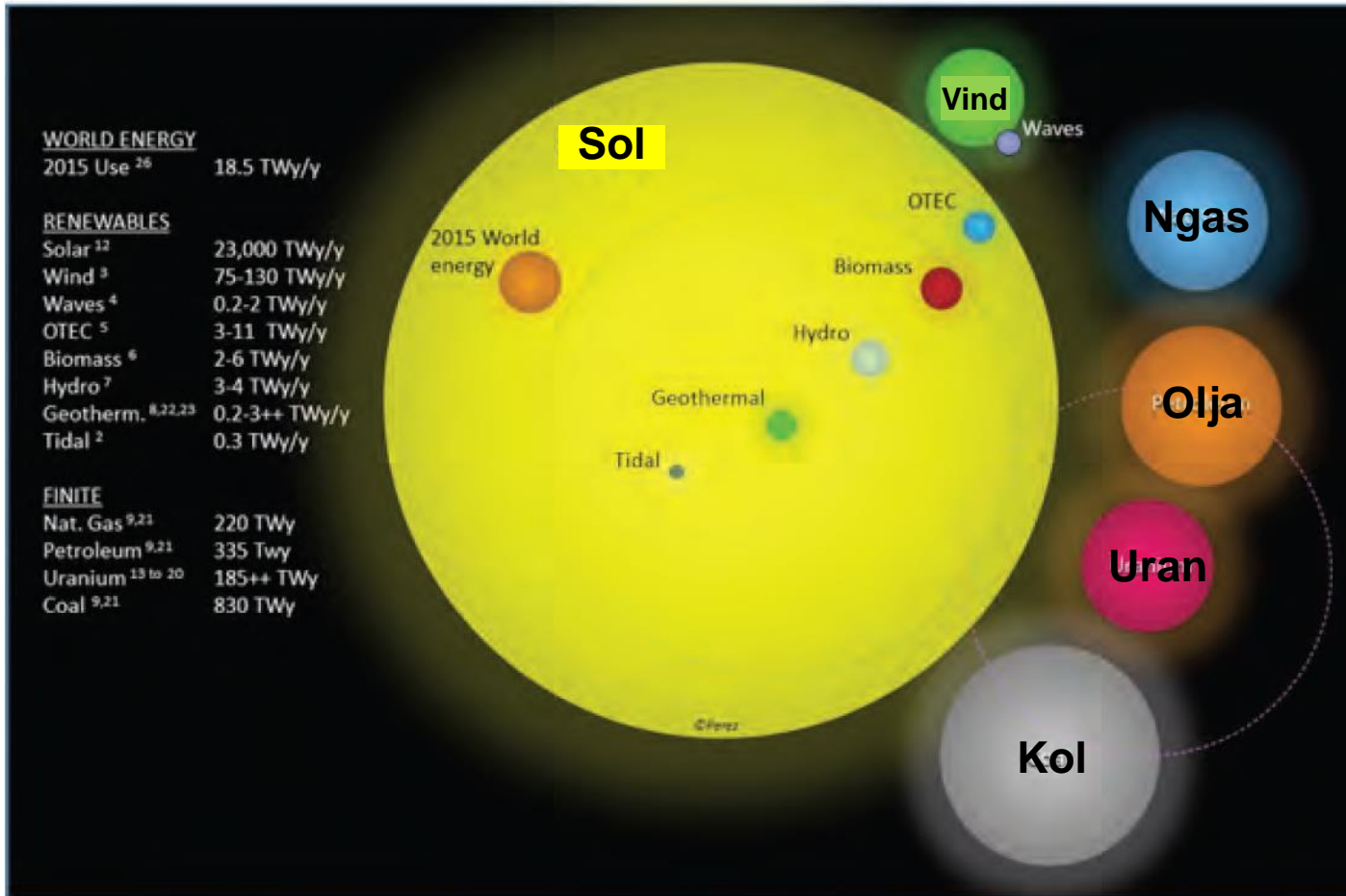
Energikonsumtion i Sverige

Sveriges slutliga energianvändning 2016 - 375 TWh



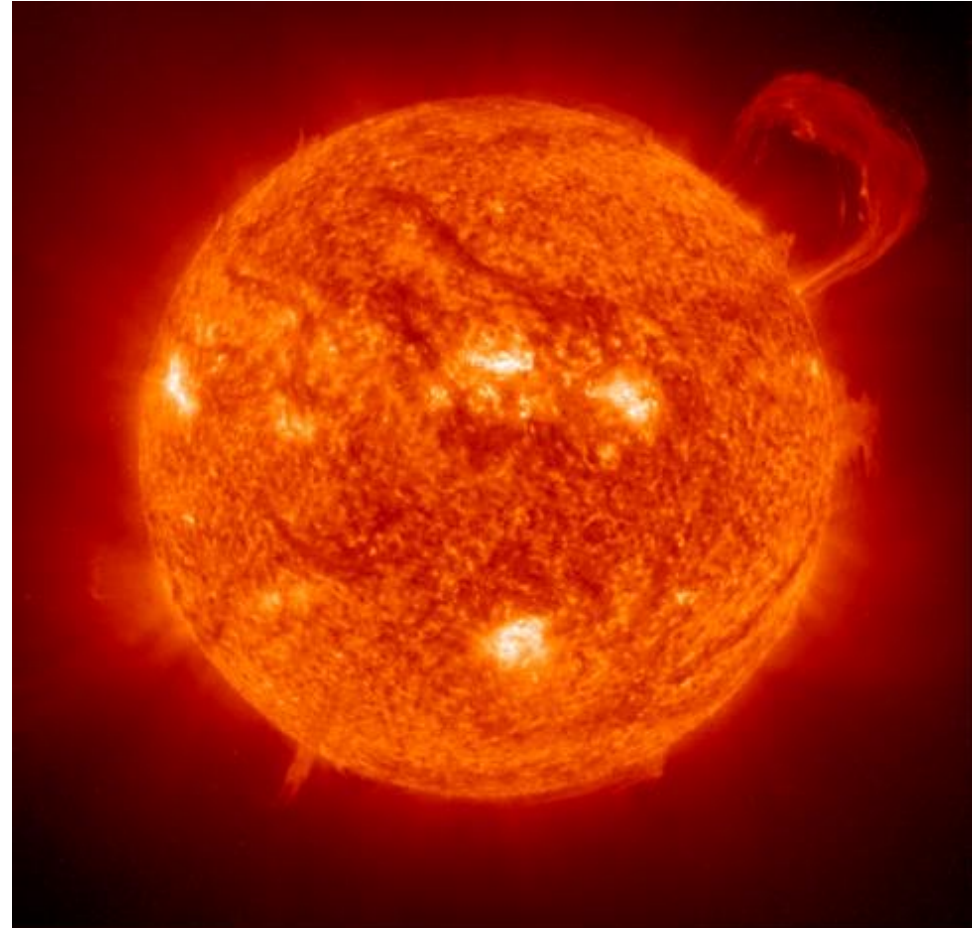
- 1,8-2,7% fossilbränslebaserad elproduktion 2016
- 4,4% fossilt och 1,8% torv i fjärrvärme 2017

Solenergi - tillgång



Solenergi

- Solen som energikälla är ~200 gånger större än vind, vatten, vågor, tidvatten, biomassa och geotermiska källor tillsammans
- Tre veckor av solsken motsvarar alla kända reserver av fossila bränslen
- Under några få dagar tar jorden emot mera solenergi än vad vi förbrukat under människans hela historia





Tillämpningar solceller



Batteriladdare



I rymden sedan 1958. Fotovoltaisk effekt upptäckt 1839.



Vattenpump



Fyrar



Toyota Prius Plug-in Hybrid.
Solceller på taket laddar batterier.
2017.



Belysning
hållplats



2000-tal

1970-tal

Investeringskostnad Prisutveckling Sverige

- Priserna har minskat dramatiskt under 2010-talet

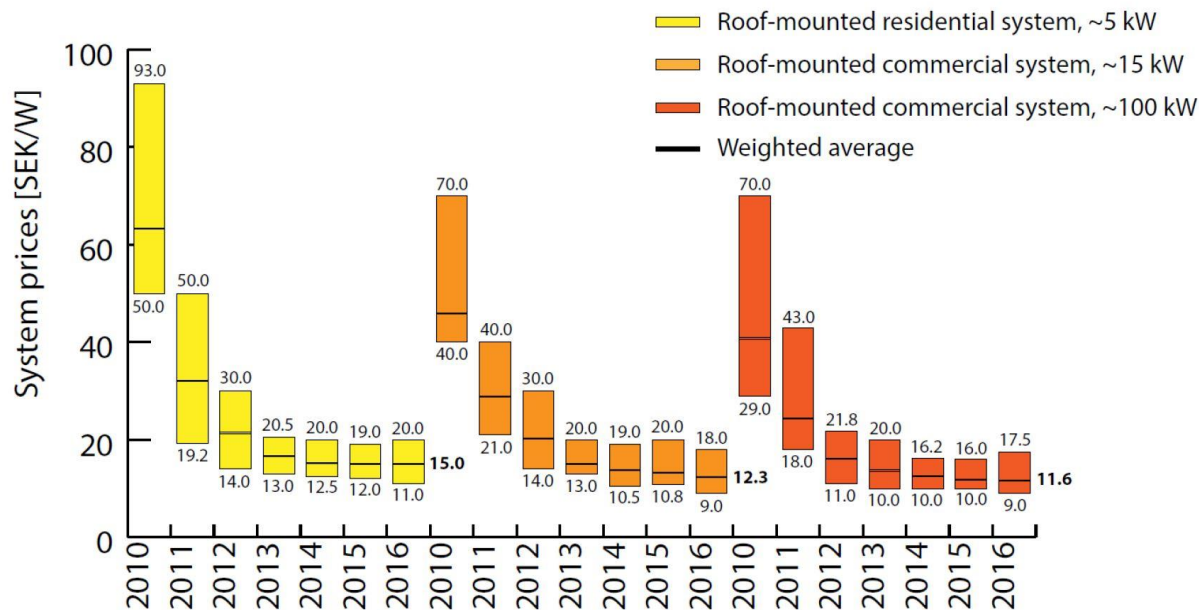
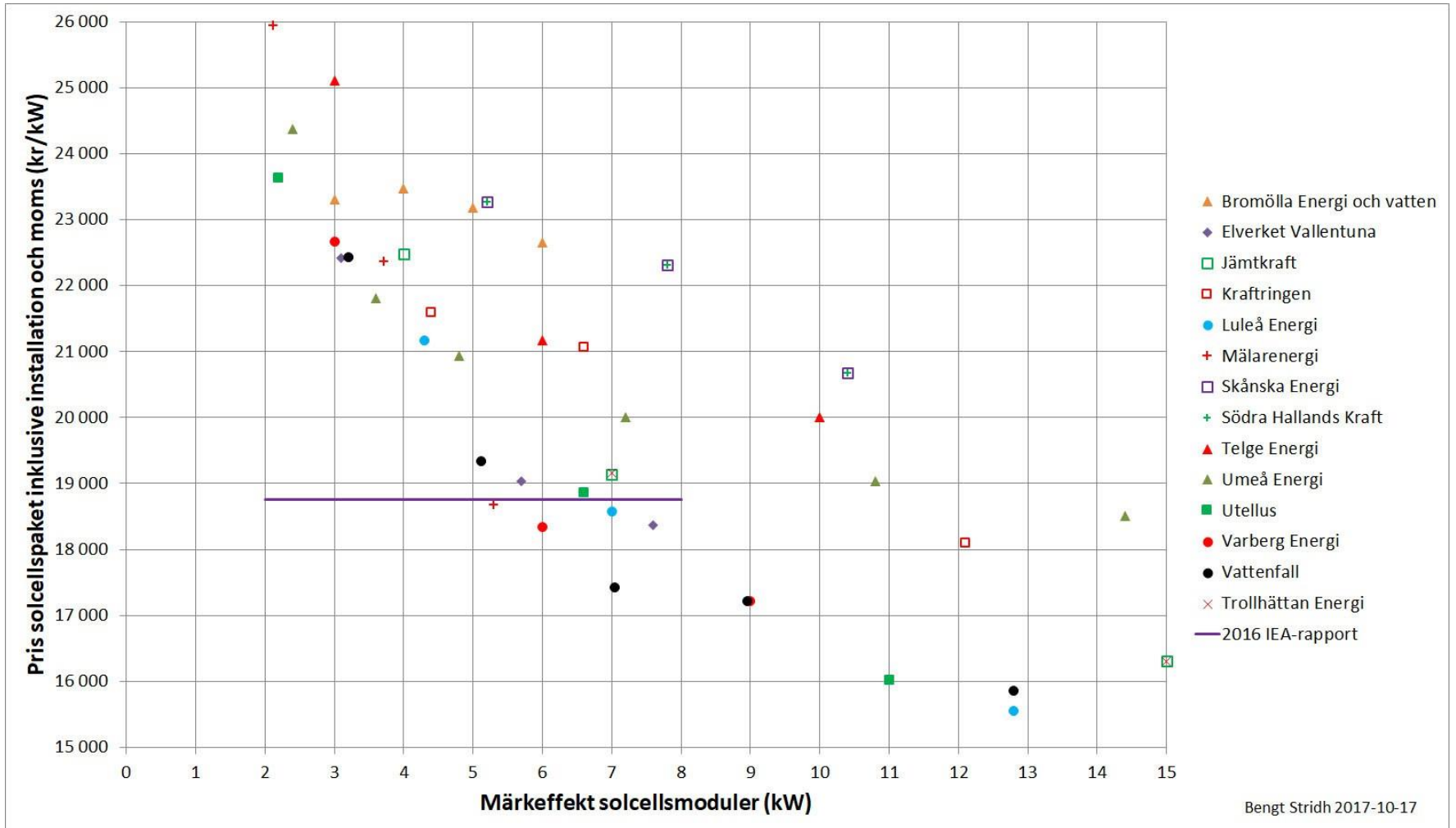


Figure 9: The price difference for typical turnkey PV systems between different Swedish installation companies (excluding VAT). Note that these are the prices that the companies regard as typical for their company, and that the graph therefore does not show the absolute highest and lowest prices in Sweden.



Investeringskostnad

Pris beror på storlek





Projekt investeringskalkyl för solceller

- MDH projektledare (Bengt Stridh)
 - Stockholm stad, via Aktea (Stefan Lindsköld, Åsa Thurin)
 - MDH (David Larsson, industridoktorand)
 - Referensgrupp
 - Knappt 50 deltagare
 - Byggherrar, fastighetsägare, installatörer, konsulter och elbolag
- Energimyndigheten delfinansiär
- Rapporten kan laddas ner från [E2B2](#)





Investeringskalkyl för solceller

Räkna själv

- Excel-mallar finns på projektets webbsida på MDH
<http://www.mdh.se/forskning/inriktningar/framtidens-energi/investeringskalkyl-for-solceller-1.88119>

För beräkning av

- Produktionskostnad
- Lönsamhet

Två olika mallar

- Privat
- Övriga

Samma beräkningar, men olika ingångsvärden

- Uppdatering av mallarna planeras under hösten 2018



Ekonomi för solet

Under livslängden

- Produktionskostnad
- Värde
- Lönsamhet



- Andra faktorer än ekonomi kan väga in i investeringsbeslutet!



Beräkning av produktionskostnad för solel – Detaljerad metod

- Levelized cost of electricity (LCOE)
- $$\text{LCOE} = \frac{\text{Total livcykelkostnad [kr]}}{\text{Total energiproduktion under livslängden[kWh]}} = x \text{ kr/kWh}$$
- En **beräknad** produktionskostnad per kWh som gäller under hela ekonomiska livslängden
- Om olika personer gör denna beräkning blir det oftast olika resultat
 - Beror på vilka antaganden man gör
- Överensstämmelsen med verkligheten beror på hur bra antaganden man gör!
- En produktionskostnad utan att man vet vilka antaganden som är gjorda är oanvändbart vetande

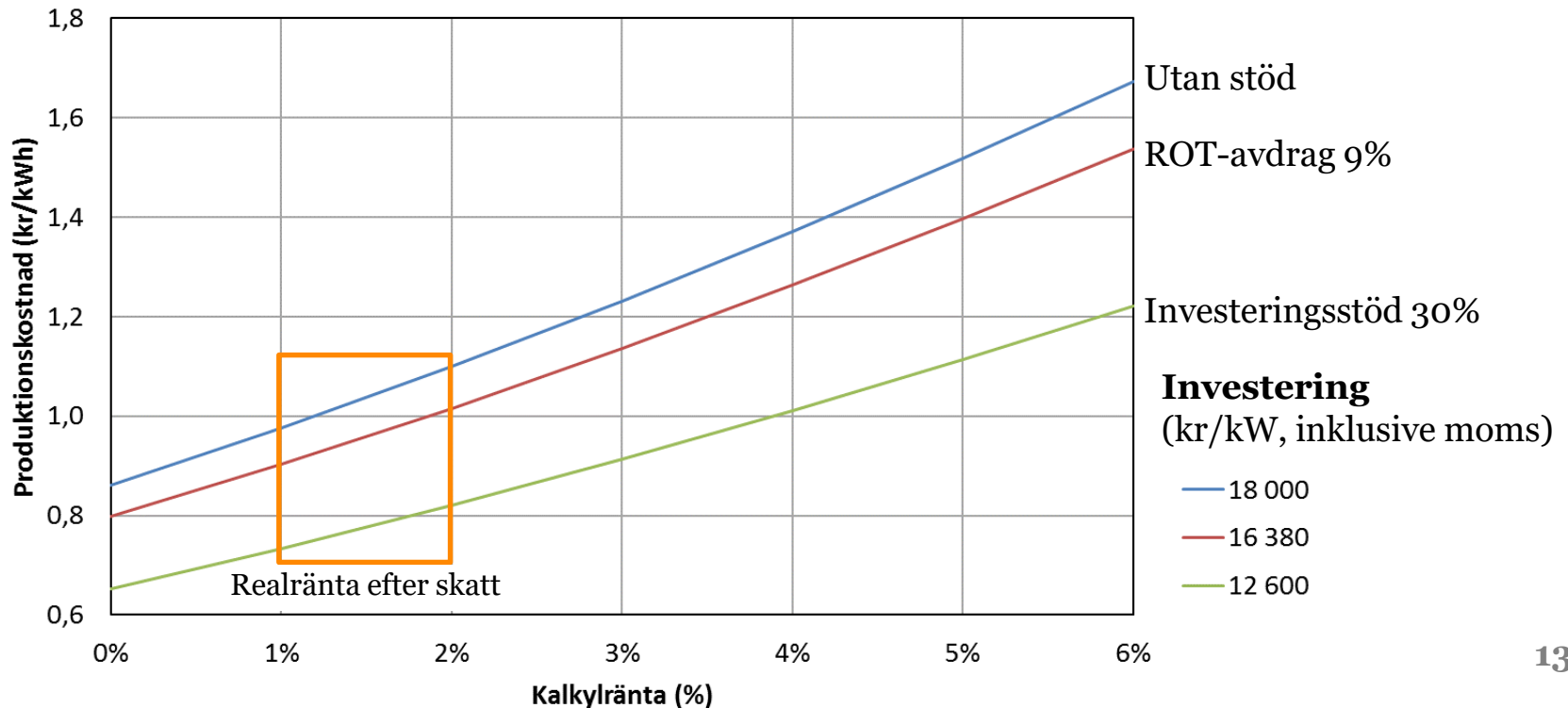


Produktionskostnad sol - Småhus

Levelized Cost of Electricity (LCOE)

- Utbyte 900 kWh/kW första året
- Årliga kostnader 0 kr
- Byte av växelriktare efter 15 år
- Livslängd 30 år
- Degradering 0,3%/år
- Restvärde 0 kr

Produktionskostnad sol - Småhus

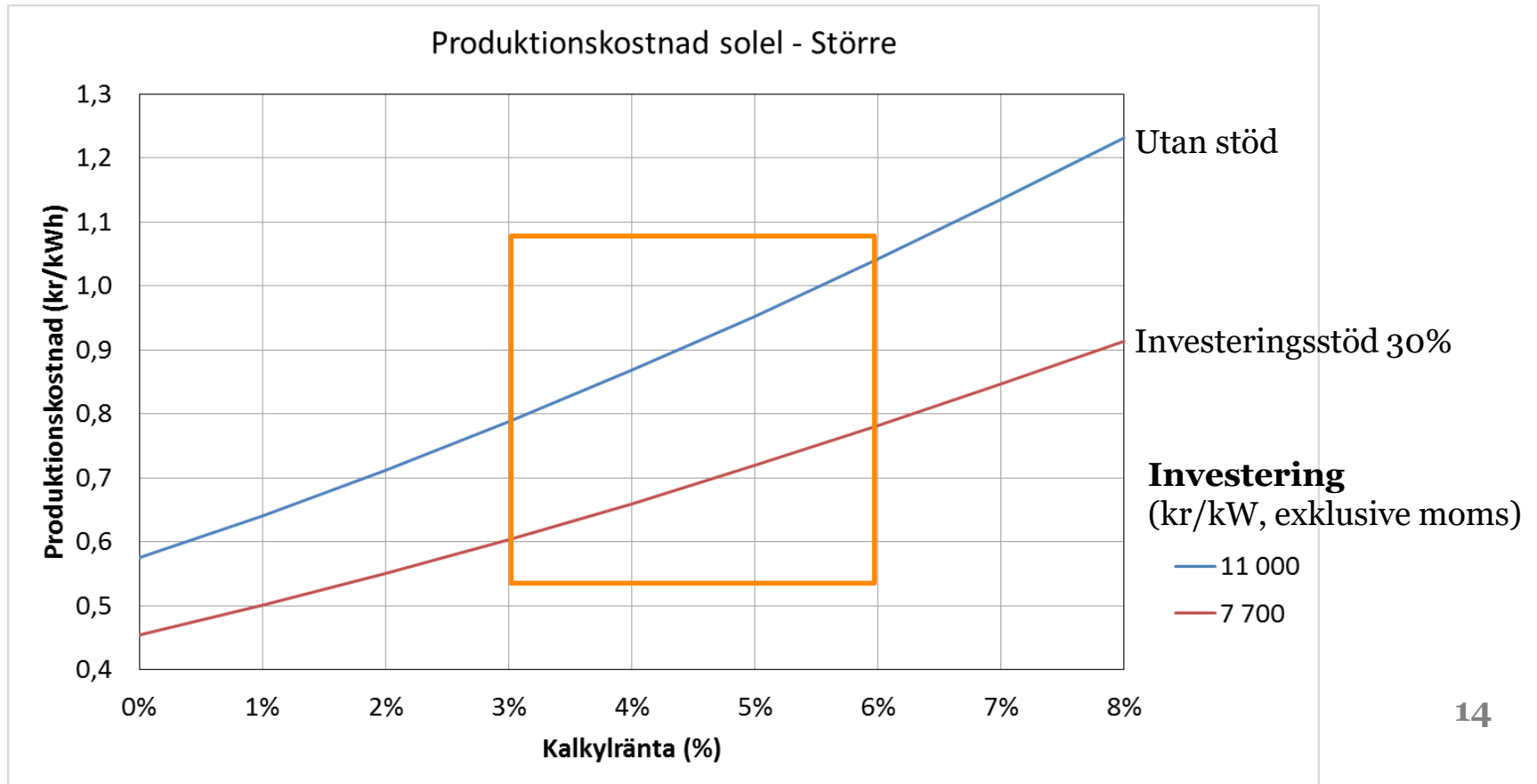




Produktionskostnad solel – Större anläggning

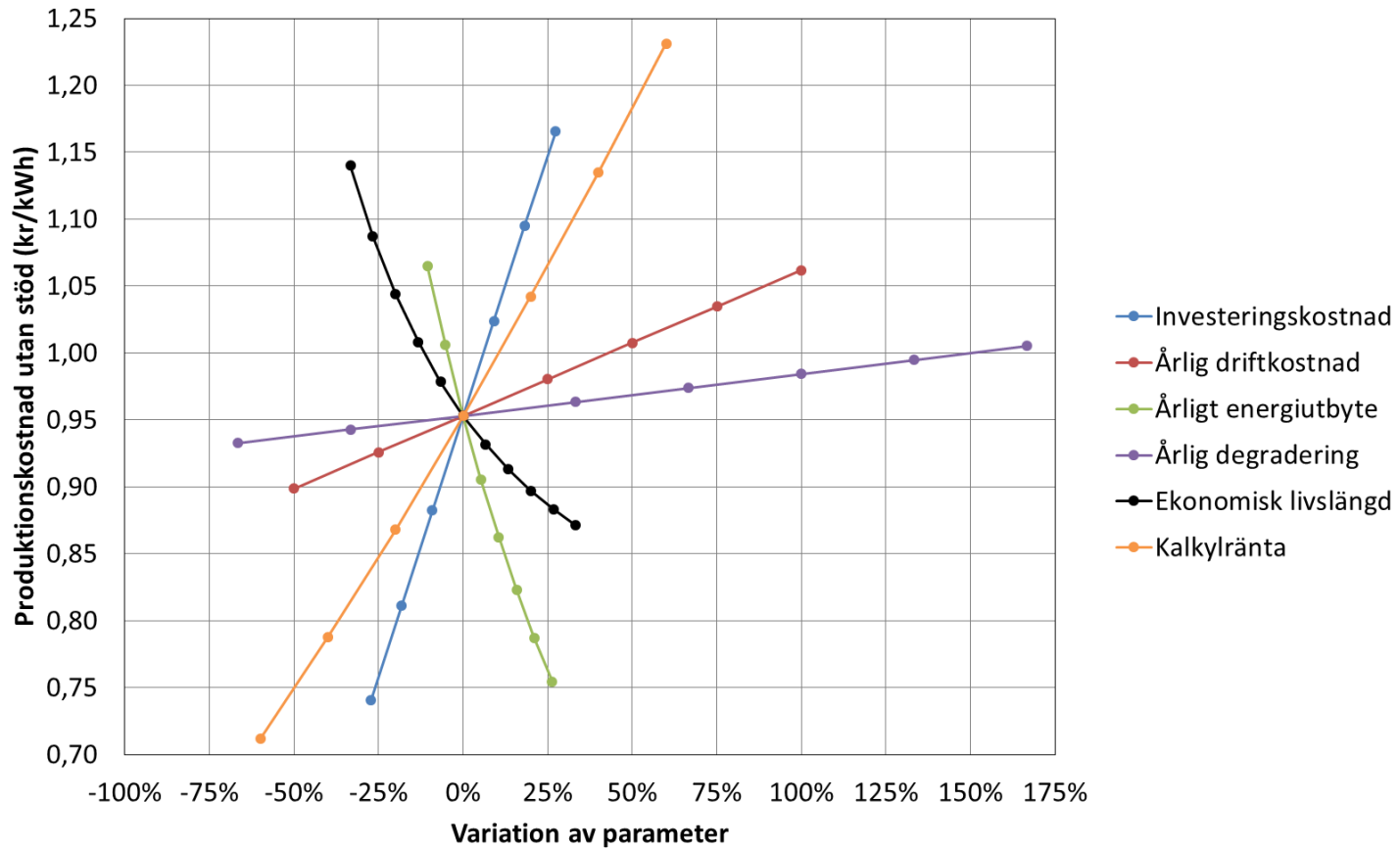
Levelized Cost of Electricity (LCOE)

- Utbyte 950 kWh/kW första året
- Årliga kostnader 100 kr/kW => 10,5 öre/kWh
- Byte av växelriktare efter 15 år
- Livslängd 30 år
- Degradering 0,3%/år
- Restvärde 0 kr



Produktionskostnad solel

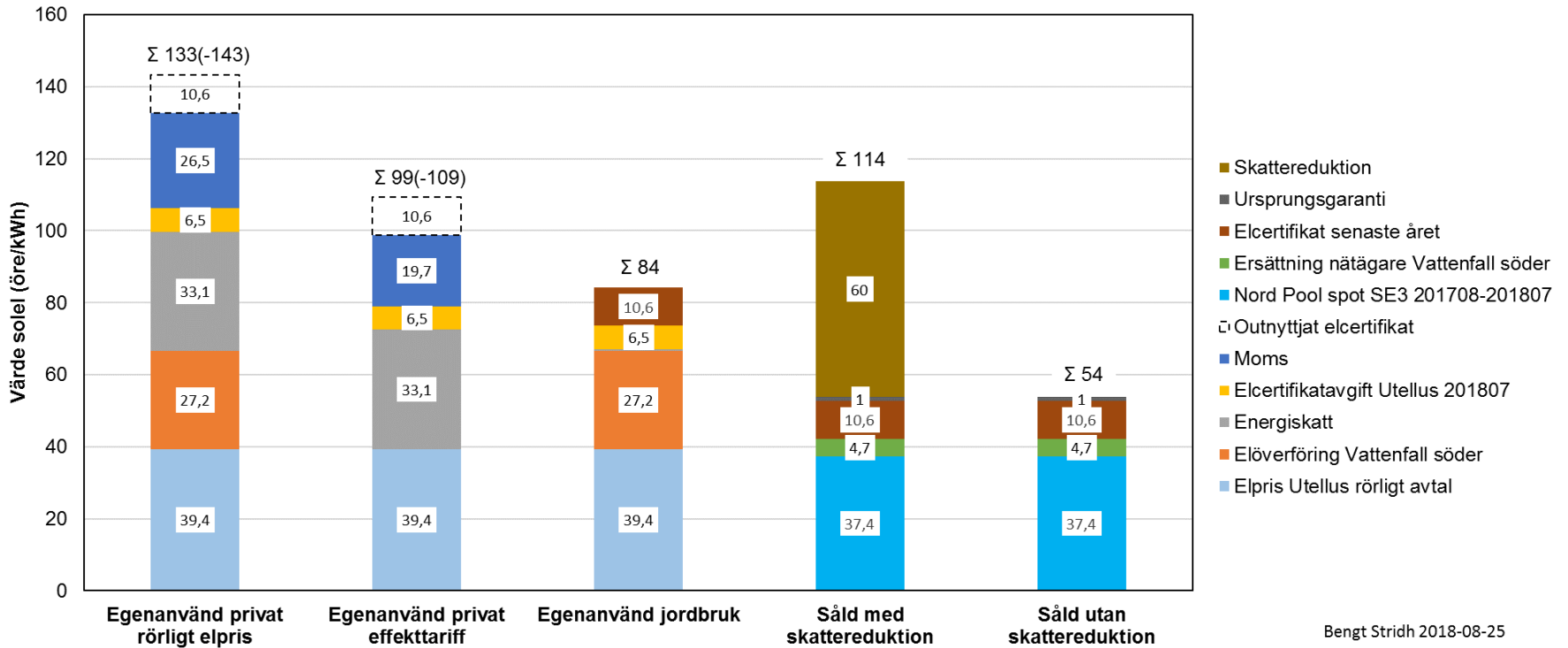
Känslighetsanalys – Större anläggning





Värde solet idag - Exempel

Värde under livslängden?



Bengt Stridh 2018-08-25



Egenanvändning nyckelord

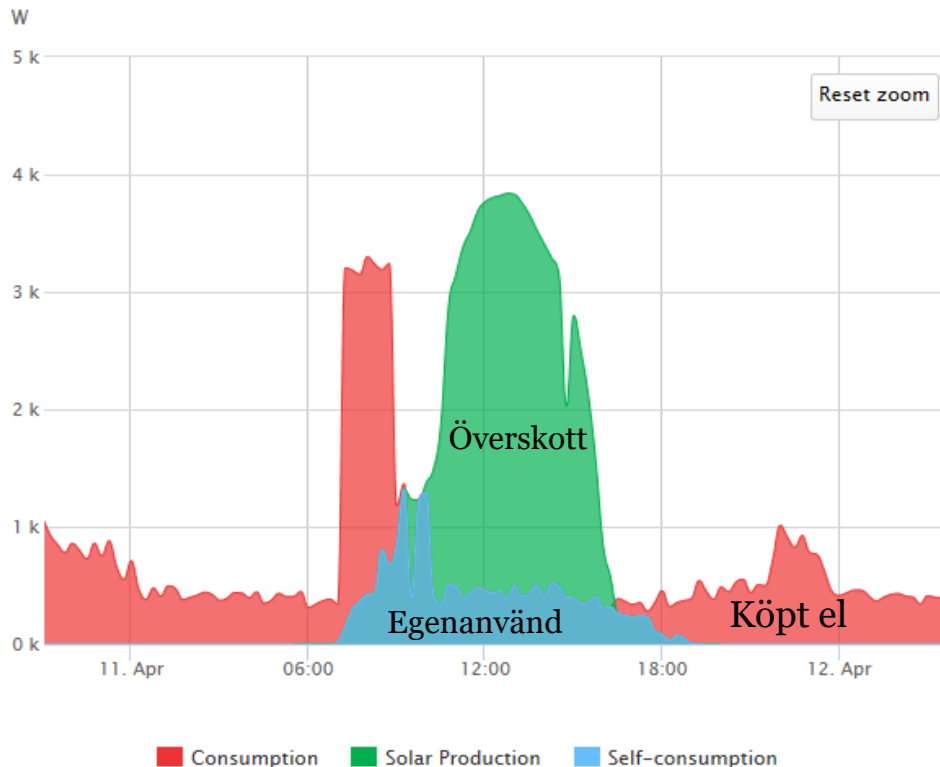
- Egenanvändning är den solel som man använder själv i exempelvis en byggnad
 - Minskar mängden köpt el
 - Utan stöd eller ett betydligt högre pris än spotpris för såld el har egenanvänd el betydligt högre värde än såld el
- ## Skattereduktion
- För de som får skattereduktion har såld el ett högt värde idag
 - Hur länge kommer skattereduktionen att finnas kvar?
 - Med vilket belopp?
- ⇒ Osäkerhet i lönsamhetskalkyl för speciellt småhusägare på grund av relativt låg egenanvändning



Egenanvändning

Exempel småhus i Västerås, solig dag

- 21,7 kWh solel producerad 11 april 2016
- 18,1 kWh el användes i huset under dygnet
- 5,6 kWh egenanvänd = 26% av produktionen = 31% av husets elanvändning
- 16,1 kWh överskott inmatat till nätet = 74% av produktionen





Prisutveckling

Värde egenanvänd el

- Prisutveckling rörlig andel av köpt el = värde egenanvänd el
 - Spotpris
 - Energiskatt
 - Elcertifikatavgift
 - Elöverföring
 - Moms (privatpersoner)

Värde såld el

- Prisutveckling för såld el
 - Spotpris eller annat pris
 - Ersättning från nätägare för inmatad el
 - Skattereduktion
- Prisutveckling för värde av egenanvänd och såld el omöjlig att förutsäga med någon högre precision över en solcellsanläggnings livslängd
- Ger osäkerhet i lönsamhetsberäkningar

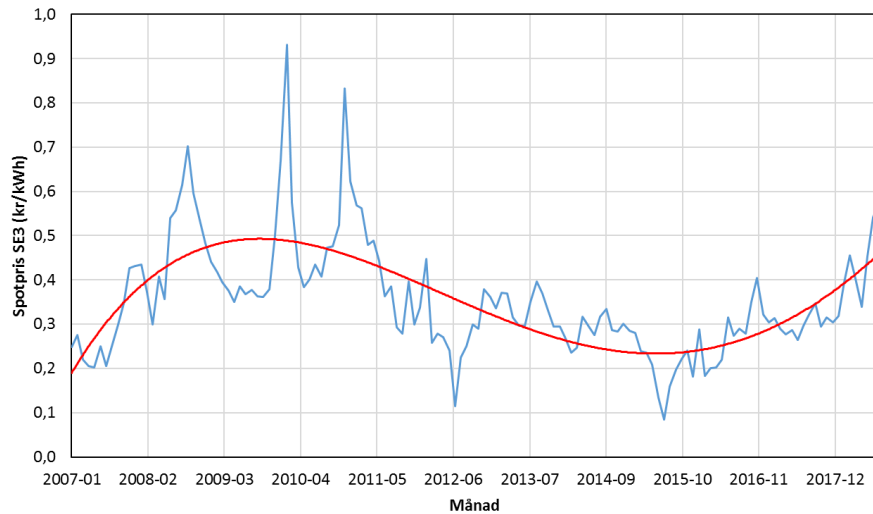


Prisutveckling

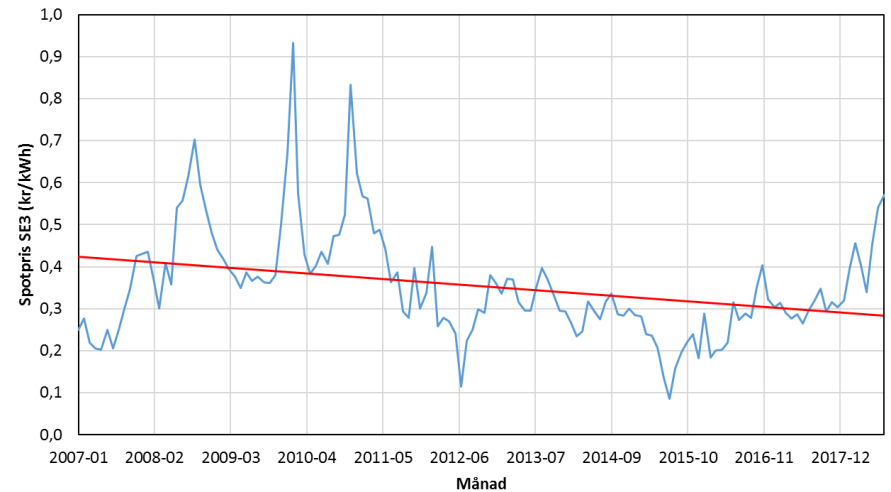
Spotpris i Sverige 2007- augusti 2018

- Vilken är den långsiktiga trenden?

Nord Pool spot monthly 200701-201808



Nord Pool spot monthly 200701-201808



Ekonomi - Marknader för solceller i Sverige idag - 1

1. Solelproduktion inte kopplad till elnätet
 - Fyrar
 - Nödtelefoner
 - Fritidshus
 - Båtar
 - Husbilar
 - ...



Nödtelefon. Syterskalets raststuga, Jämtlandsfjällen



Stavskallens fyr, Mälaren

Ekonomi - Marknader för solceller i Sverige idag - 2

2. Kommersiella elproducenter
- Produktionskostnad måste vara lägre än Nord Pool spotpris:
 - 30-31 öre/kWh medel 2017
 - Inte möjligt 2017 i Sverige att få lönsamhet utan stöd
 - Elcertifikat, investeringsstöd, ...



2,7 MW solcellspark i Varberg

24 miljoner, exklusive moms =>
8 900 kr/kW

Sveriges billigaste solcellspark då den togs i drift juni 2016



Ekonomi - Marknader för solceller i Sverige idag - 3

3. Produktion av solel för att ersätta köpt el ("prosumenter")

- Småhus
- Flerfamiljshus
- Större byggnader
 - Industri-, affärs-, kontorsfastigheter, offentliga byggnader, idrottshallar, ...

- Egenanvändning nyckelord

≈10% solel möjlig i SE, om 25% av byggnadsytor utnyttjas

- Utan att någon ny mark exploaterats

