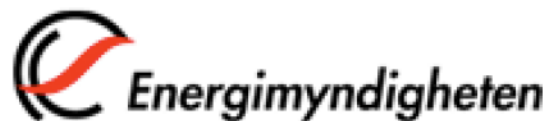


Den globala solcellsmarknaden

IEA PVPS



International Energy Agency
Photovoltaic Power Systems Programme



International Energy Agency – Photovoltaic Power System Program (IEA PVPS) är ett forskningssamarbete och utvecklingsavtal inom IEA. Programmets uppgift är att "öka internationella samarbeten, vilket påskyndar utvecklingen och spridningen av solenergi som en betydande och hållbar förnyelsebar energikälla".

IEA PVPS består i dagsläget av 27 medlemsländer.

IEA PVPS är indelade i olika "Tasks", som kan vara forskningsprojekt eller aktivitetsområden inom tekniska eller icke-tekniska ämnen.

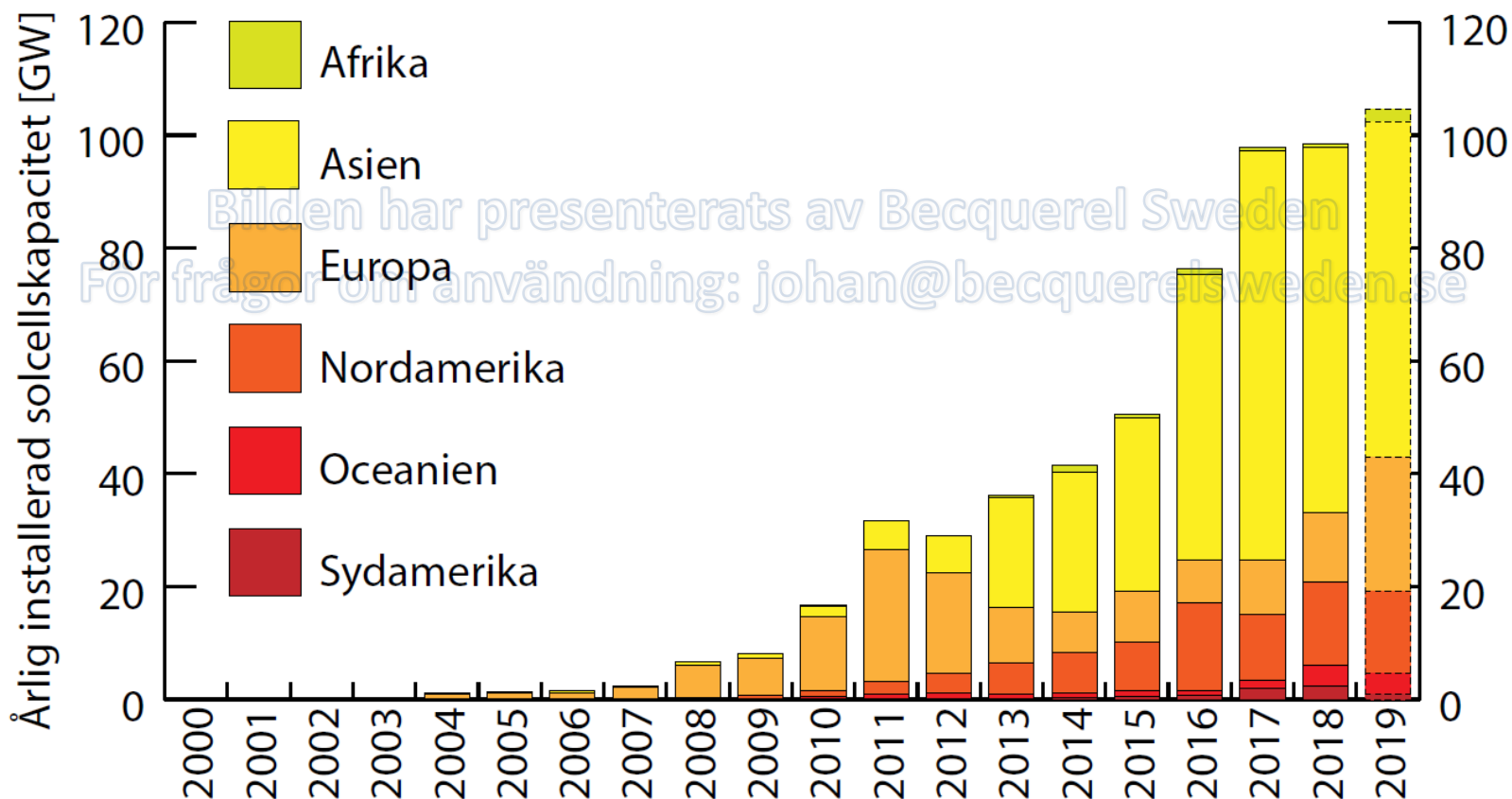
Den globala solcellsmarknaden

Årlig installerad solcellskapacitet i världen

Källa:

IEA-PVPS,
IRENA

Utvecklingen av den årliga solcellsmarknaden i världen från 2000 till 2019.



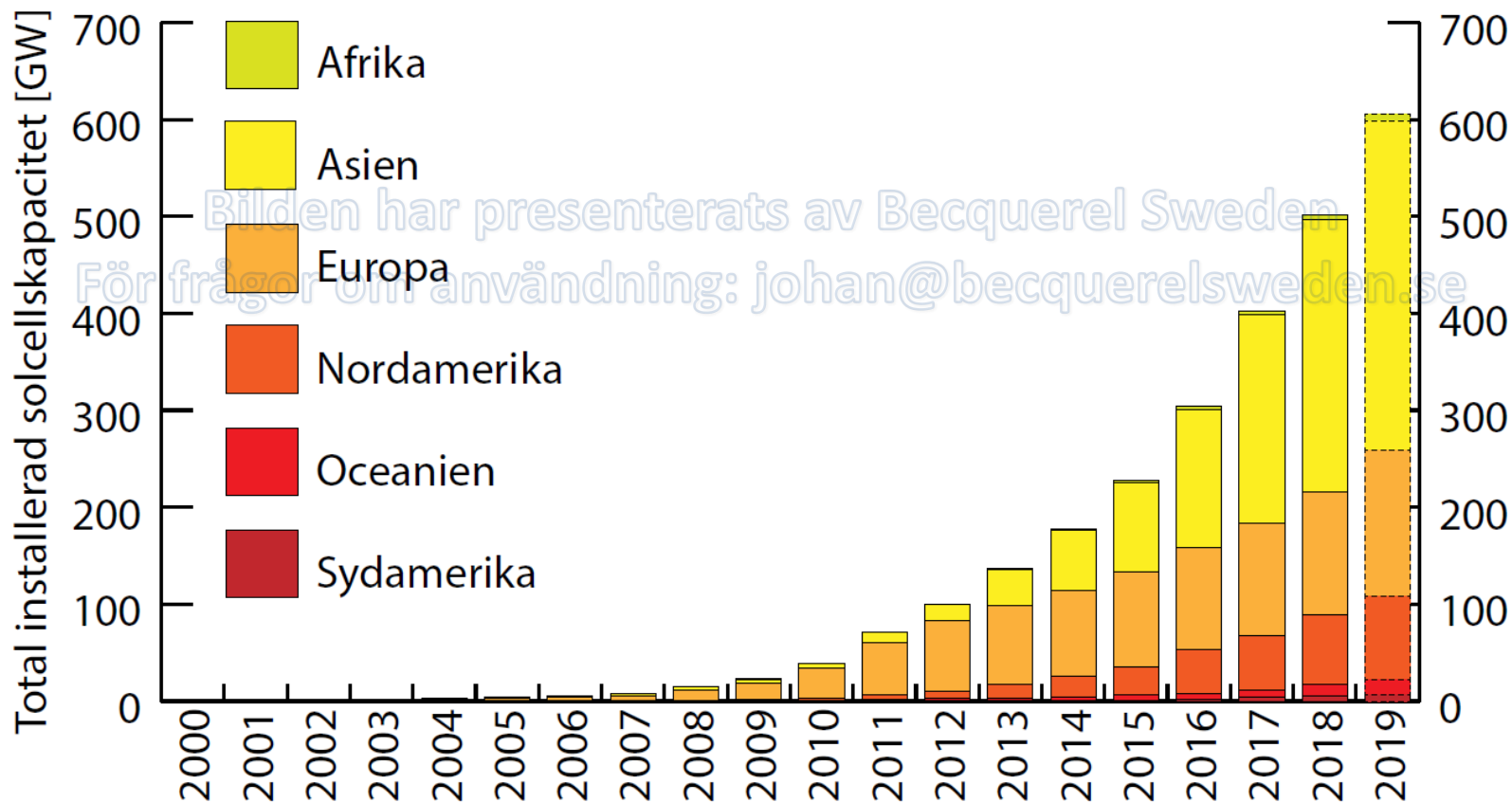
Den globala solcellsmarknaden

Den totala installerade solcellskapaciteten

Källa:

IEA-PVPS,
IRENA

Utvecklingen av den totala installerade solcellskapaciteten i världen från 2000 till 2019.

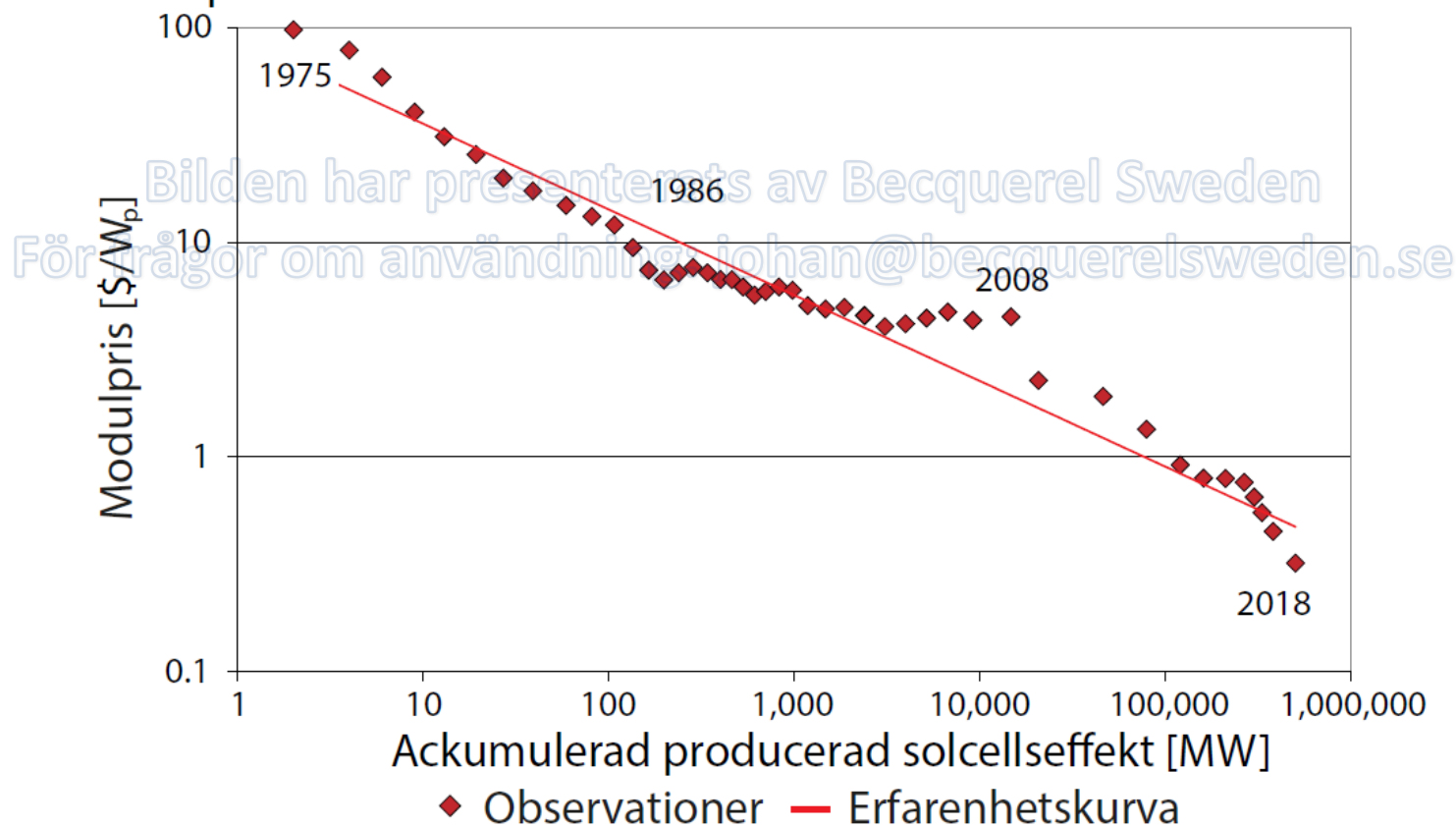


Den globala solcellsmarknaden

Erfarenhetskurvan för solcellsmoduler

Källa: PV Status report 2018
European Commission

Historiska modulpriser jämfört med den sammanlagda effekten hos världens producerade moduler. Prisreduktionen har varit ca 24-28 % vid varje fördubbling av den ackumulerade produktionen av moduler.



Den globala solcellsmarknaden

En teknologi — två skilda marknader

Centraliserade system

Producenten:

- All el matas in på elnätet
- Konkurrerar med annan kraftproduktion



Distribuerade system

Prosumenten:

- Självförsörjning, ersätter köpt el
- Konkurrerar med elbolagens elhandel



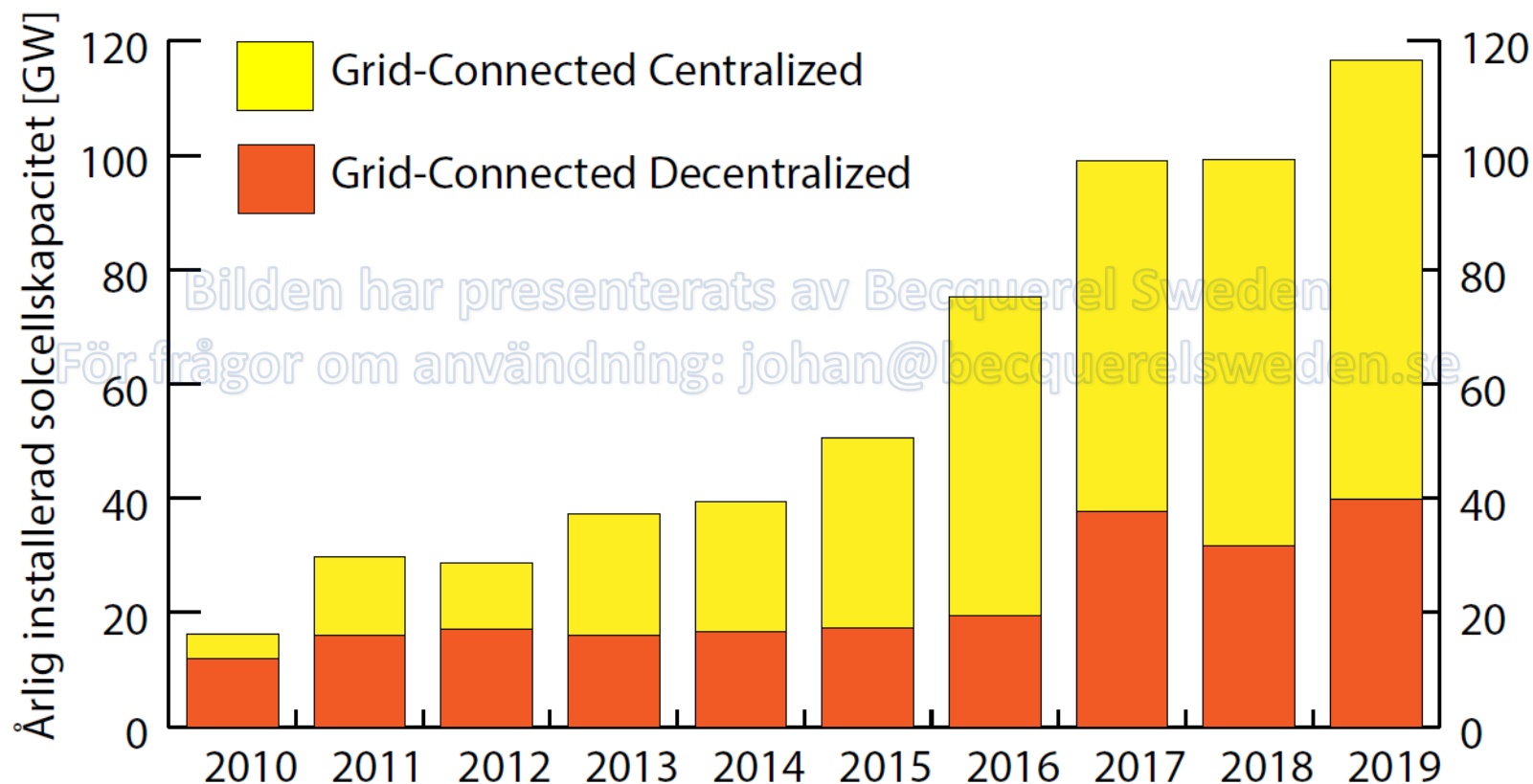
Bilden har presenterats av Becquerel Sweden
För frågor om användning: johan@becquerel.se

Den globala solcellsmarknaden

Storskaliga vs. småskaliga installationer

Källa:

IEA-PVPS

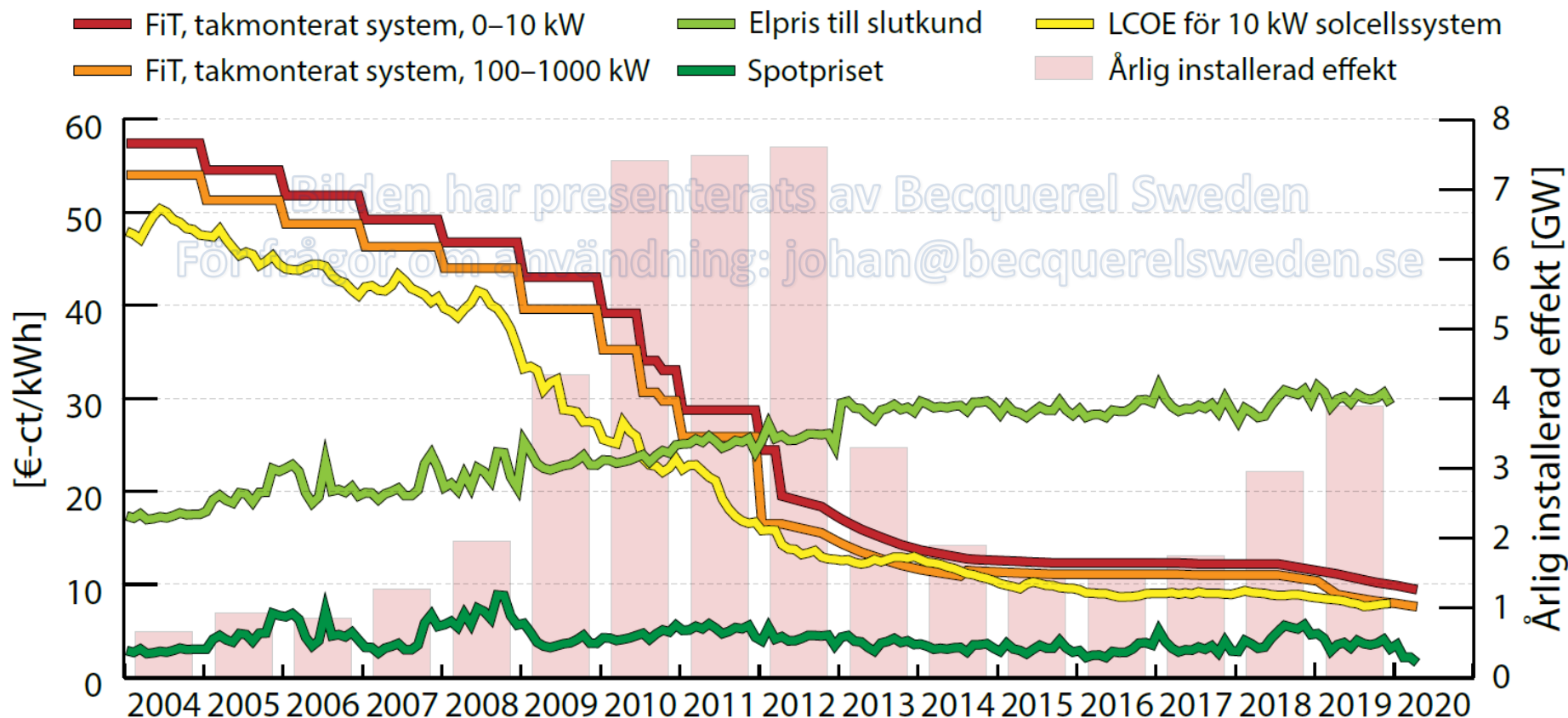


Den globala solcellsmarknaden

Decentraliserad sol i Tyskland

Det tyska inmatningstariff-systemet (FiT) garanterar ägare av solcellsanläggningar en fast tariff i 20 år.

Källor: European Central Bank
Bundesnetzagentur
Netztransparenz.de
IEA-PVPS task1
Eurostat
BSW



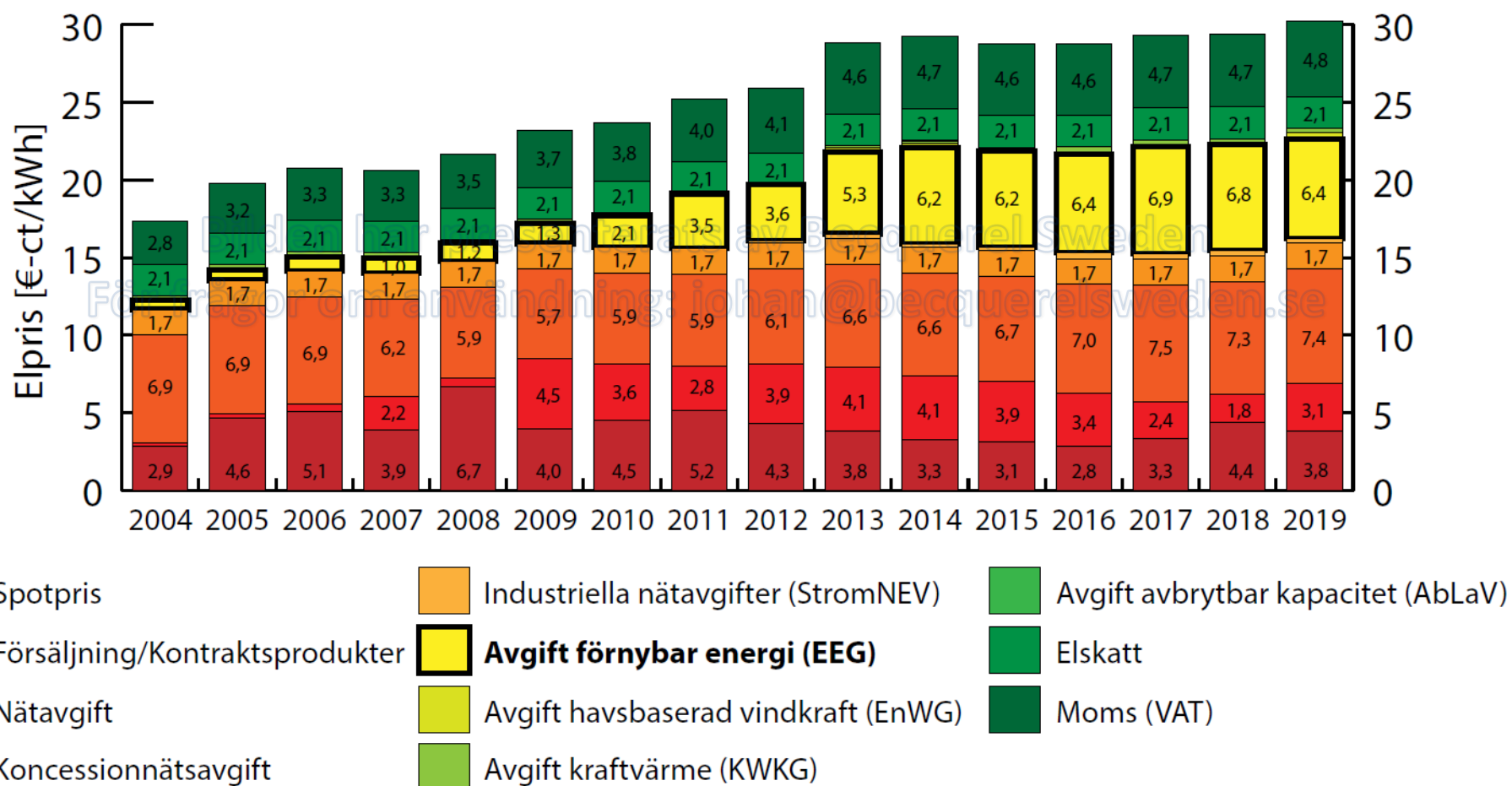
Den globala solcellsmarknaden

Elpriset till slutkund i Tyskland

Utvecklingen av de olika delarna av elpriset till slutkund i Tyskland.

Källa:

Fraunhofer ISE
BDEW
Netztransparenz
m.fl.

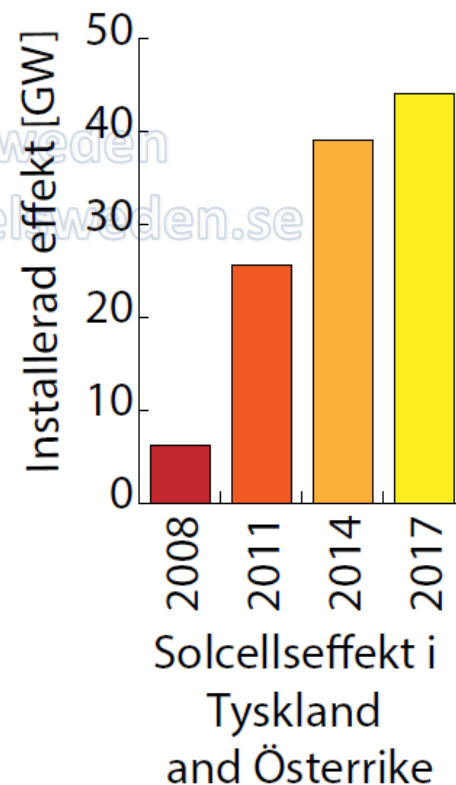
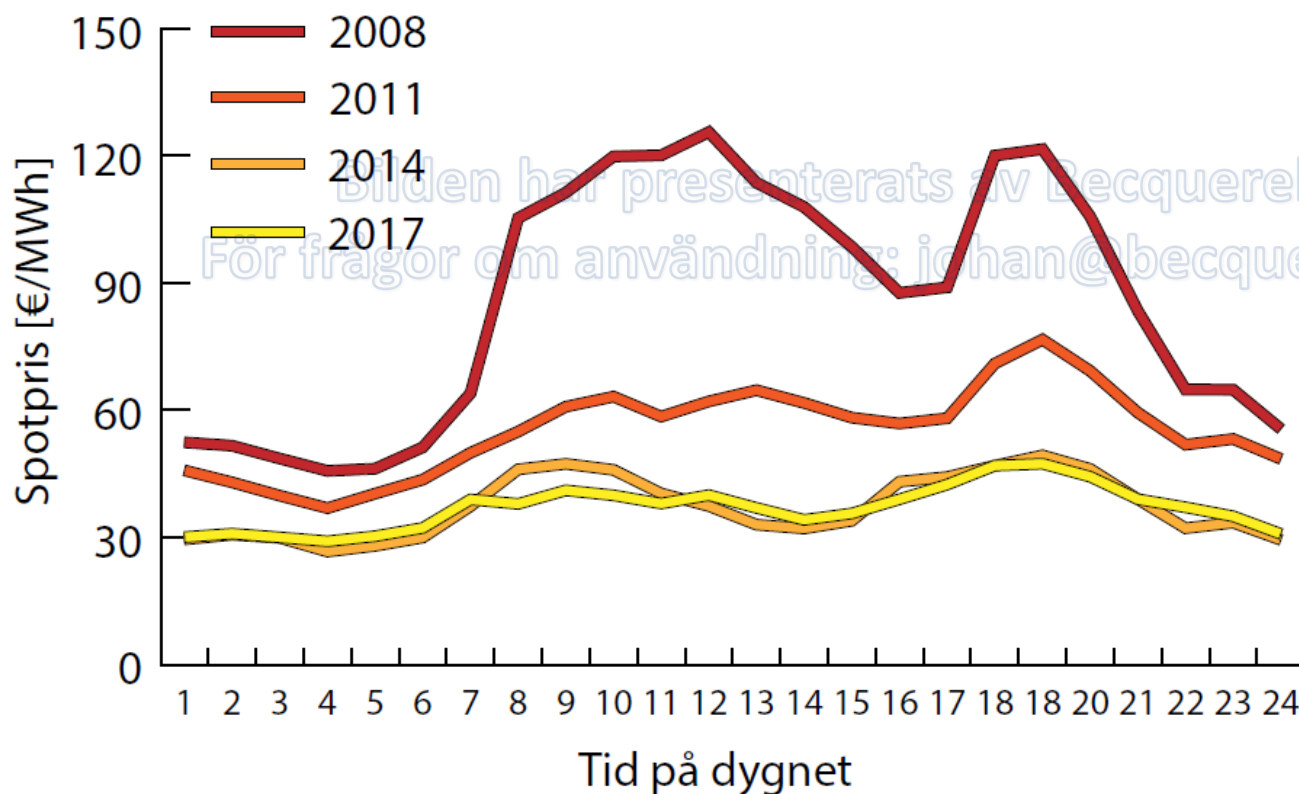


Den globala solcellsmarknaden

Inverkan av sol på spotpriset i Tyskland

Genomsnittligt dagligt spotpris mellan den 15/4 och 31/10 på den tysk-österrikiska elmarknaden Phelix och total installerad solcellseffekt i de två länderna.

Källa: European Power Exchange
EPEXSPOT
och IEA-PVPS task 1

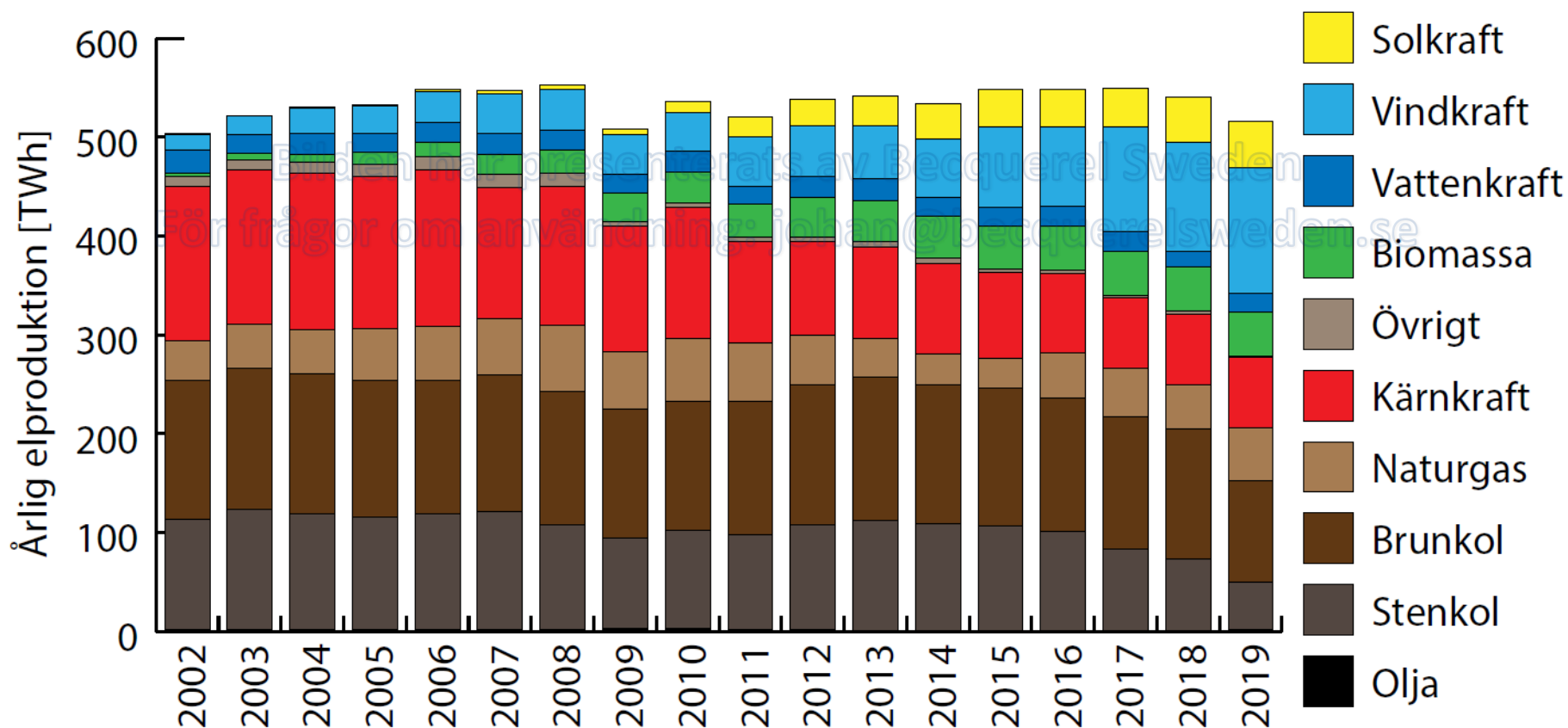


Den globala solcellsmarknaden

Källa: Fraunhofer ISE

Årlig elproduktion i Tyskland

Från början av 2000-talet har produktion av el från sol, vind och bio ökat från 20 TWh till 218 TWh och den totala andelen förnybar el har ökat från 9 % till 46 %, medan andelen från fossila bränslen har minskat från 58 % till 40 %.

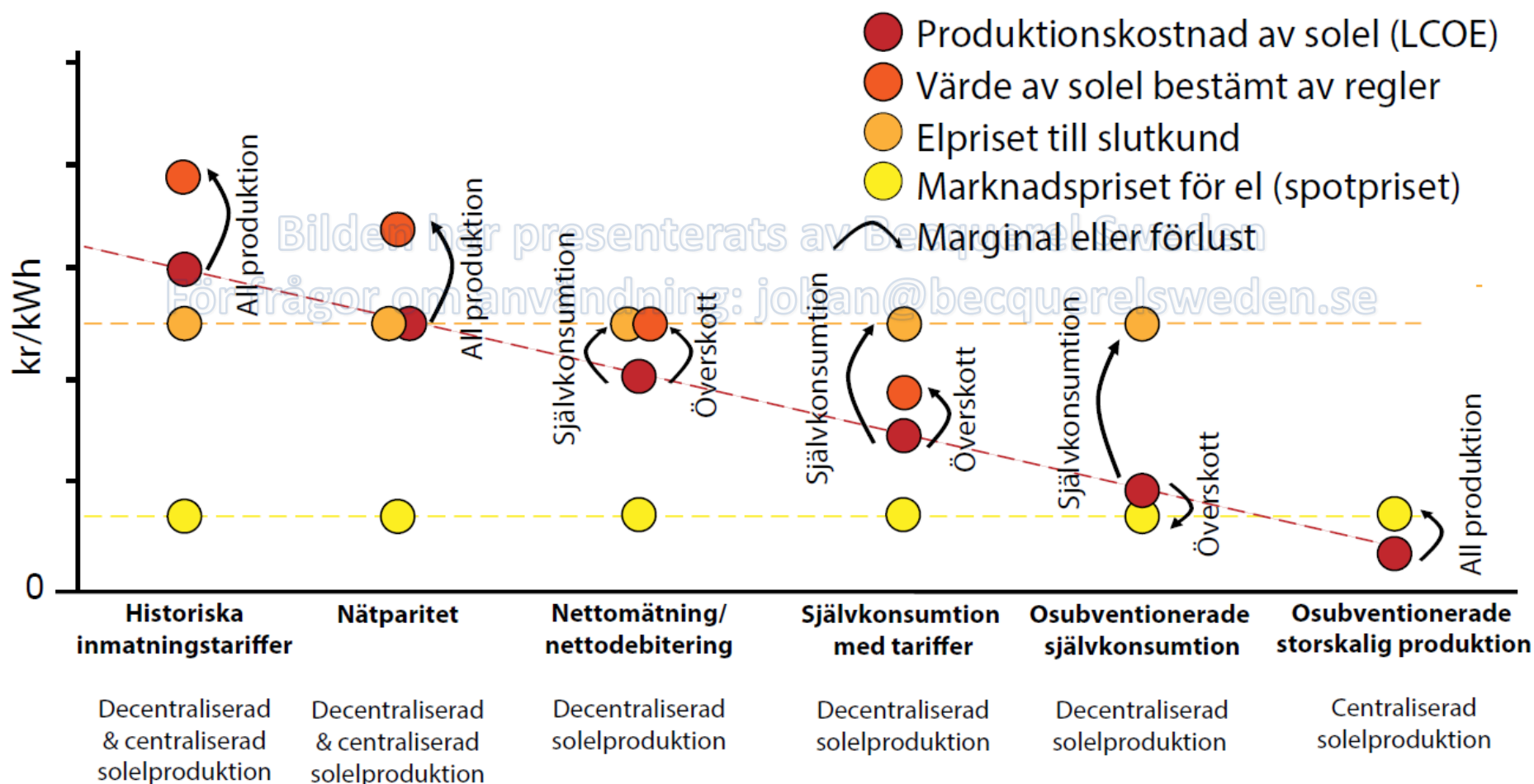


Den globala solcellsmarknaden

Utvecklingen av affärsmodeller för solceller

Källa: Johan Lindahl
IEA-PVPS task 1

Olika affärsmodeller för en solcellsägare under olika marknadsförutsättningar och regler.

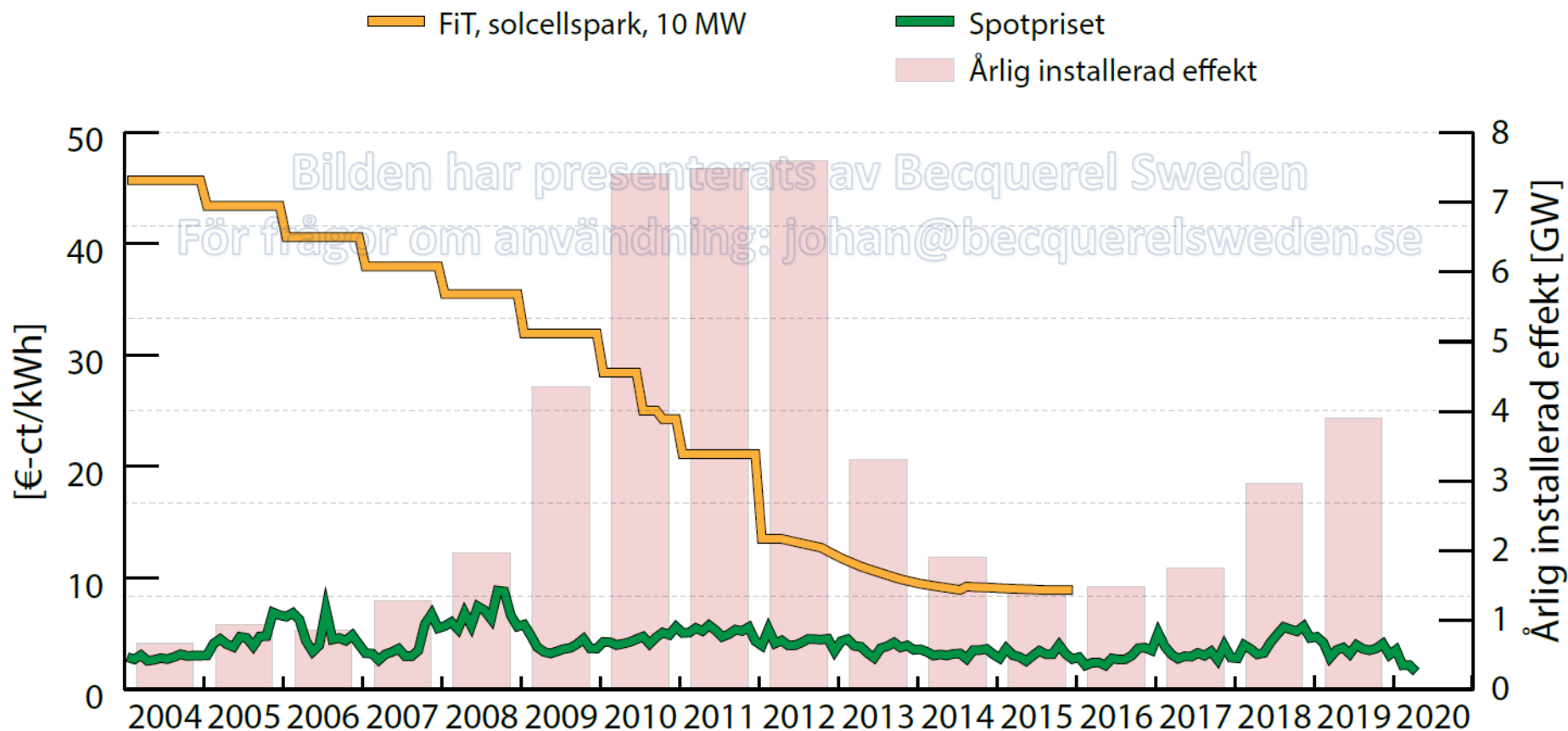


Den globala solcellsmarknaden

Bidragsnivåer till sol i Tyskland

Det tyska inmatningstariff-systemet (FiT) garanterar ägare av solcellsanläggningar en fast tariff i 20 år.

Källor: European Central Bank
Bundesnetzagentur
Netztransparenz.de
IEA-PVPS task1
Eurostat
BSW

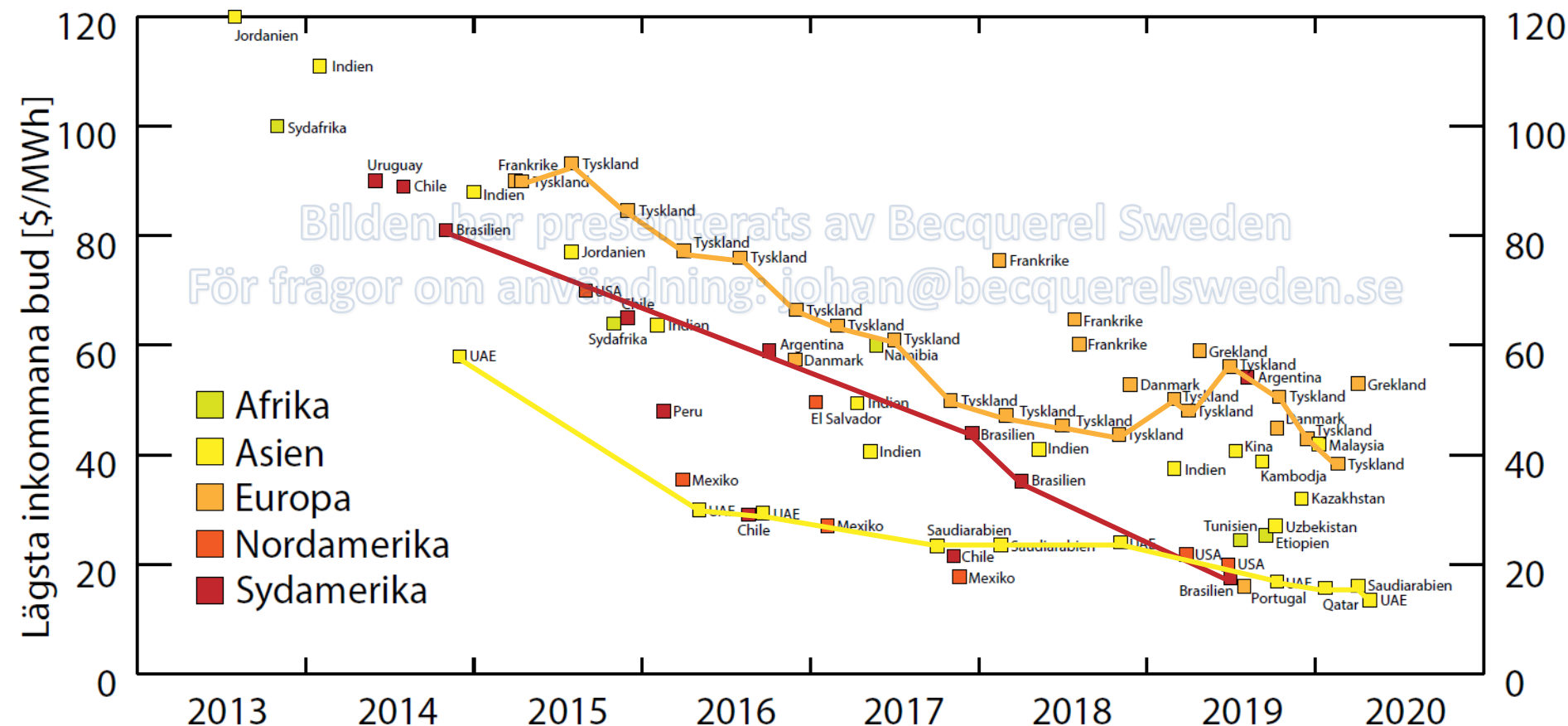


Den globala solcellsmarknaden

Kostnaden för sol i anbudsprogram

Källa: Sammanställning av diverse nyhetsartiklar

Rapporterade lägsta bud för stora solcellsprojekt i olika nationella anbudsprogram.

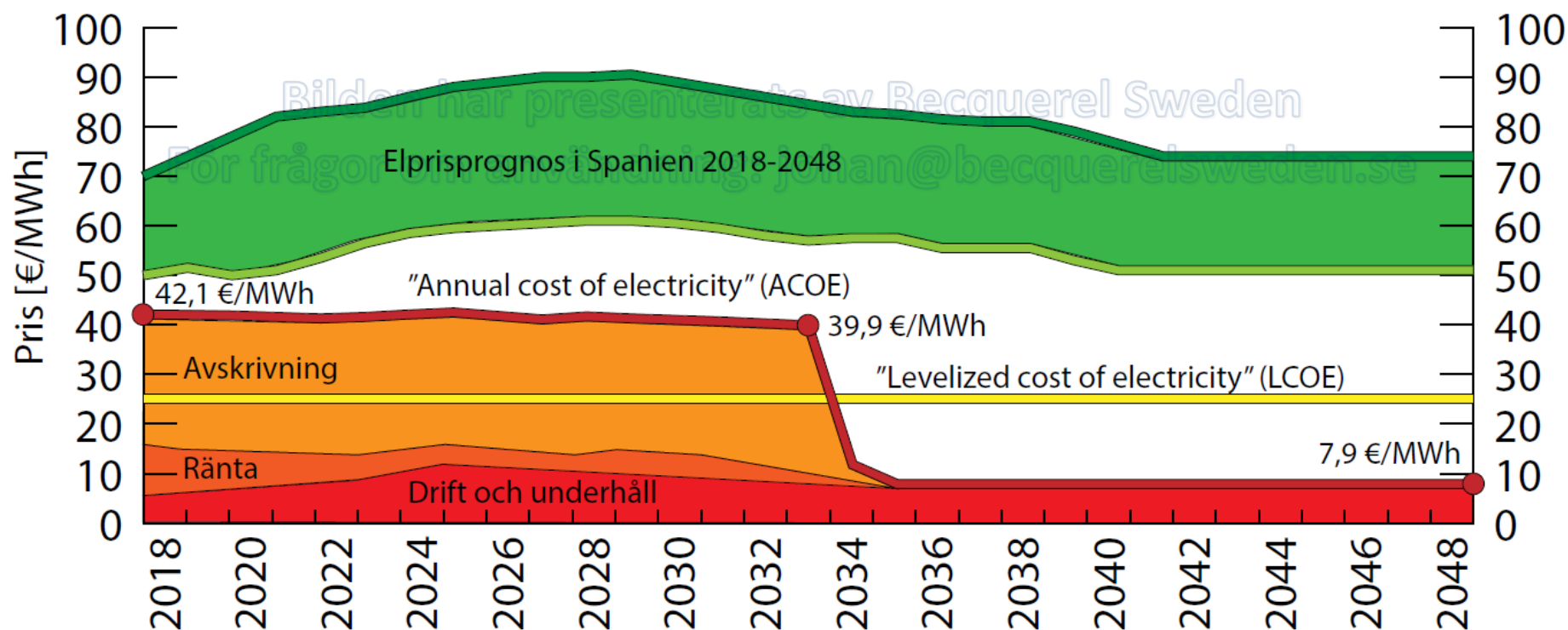


Den globala solcellsmarknaden

Ekonomi för solcellsparken Don Rodrigo

Källor: BayWa

Det spanska parken Don Rodrigo på 175 MW färdigställdes i slutet av 2018, och har byggts helt utan stöd. Ett 15-årigt PPA har tecknats med norska Statkraft som under de första fem åren betalar en fast avgift, därefter är avgiften marknadsorienterad. Direkt efter slutförandet sålde projektören BayWa parken till ERGO, ett av de största tyska försäkringsbolagen.



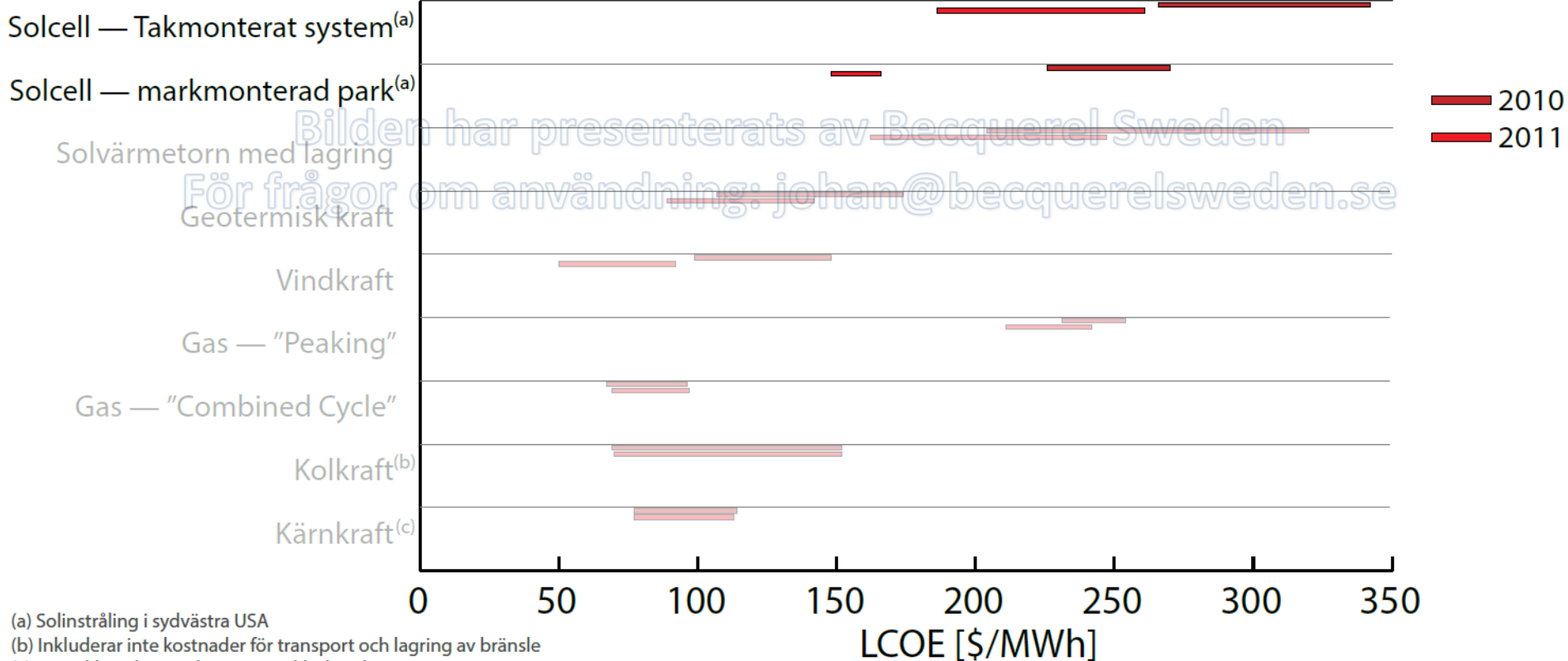
Den globala solcellsmarknaden

LCOE för nya kraftverk i USA

Källa:

Lazard,
Levelized cost of energy analysis,
version 4.0 - 12.0

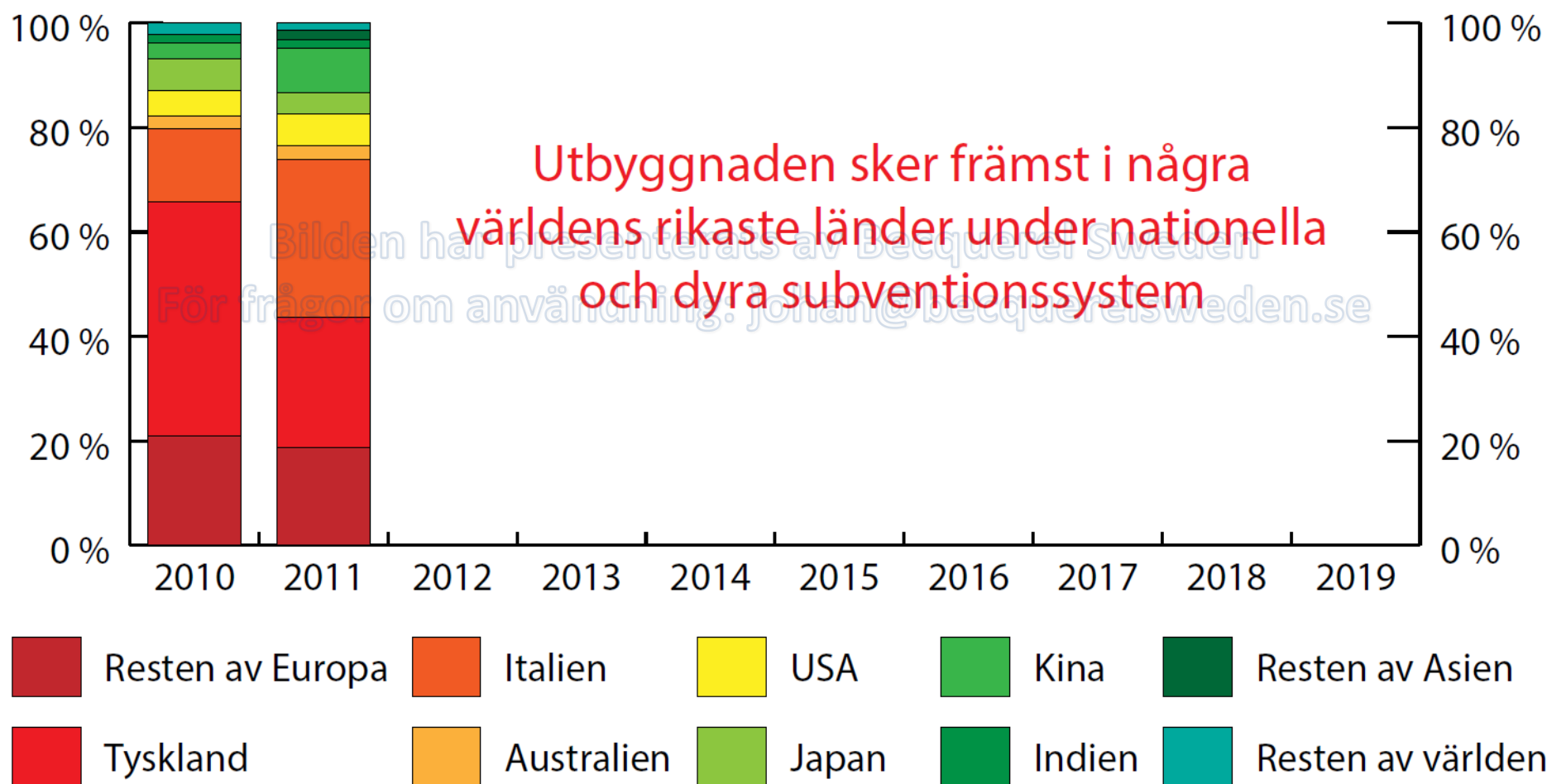
Levelized Cost of Energy (LCOE) är det pris till vilket el måste genereras från en specifik energikälla för att investeringen ska gå jämnt ut under projektets hela livstid. Marginalkostnaden är kostnaden att producera el i ett befintligt kraftverk.



Den globala solcellsmarknaden

Marknadsandel av den årliga solcellsmarknaden

Källa: IEA-PVPS



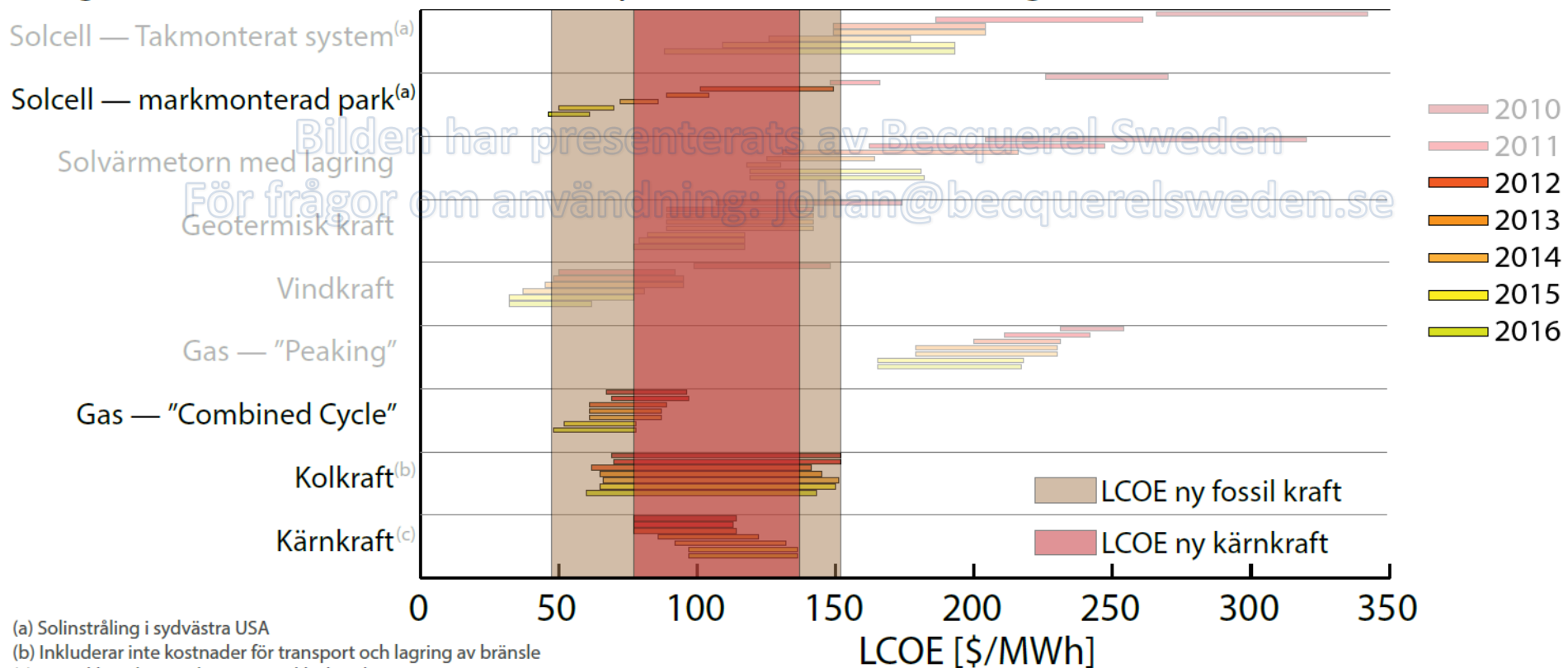
Den globala solcellsmarknaden

LCOE för nya kraftverk i USA

Källa:

Lazard,
Levelized cost of energy analysis,
version 4.0 - 12.0

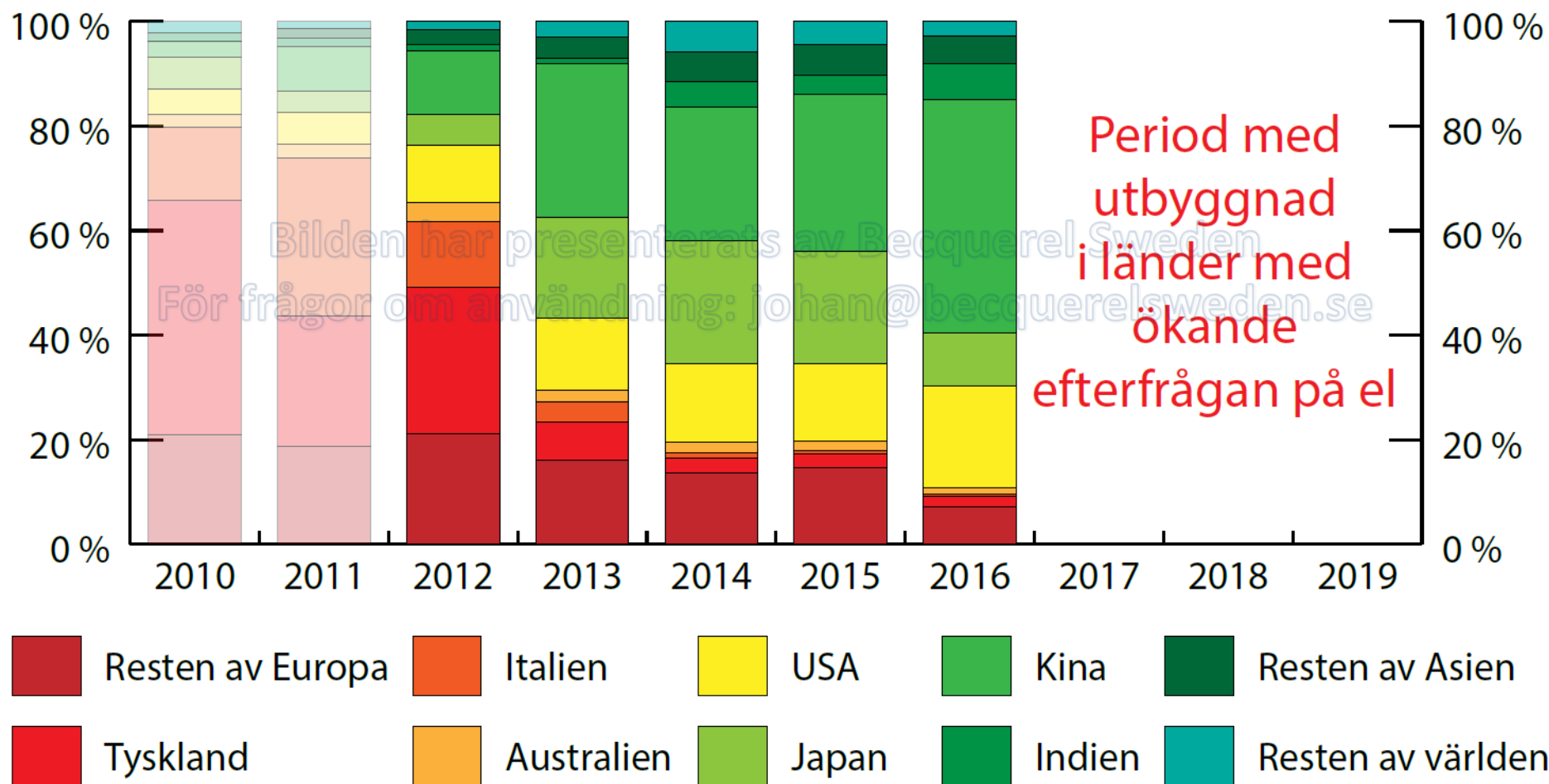
Levelized Cost of Energy (LCOE) är det pris till vilket el måste genereras från en specifik energikälla för att investeringen ska gå jämnt ut under projektets hela livstid. Marginalkostnaden är kostnaden att producera el i ett befintligt kraftverk.



Den globala solcellsmarknaden

Marknadsandel av den årliga solcellsmarknaden

Källa: IEA-PVPS

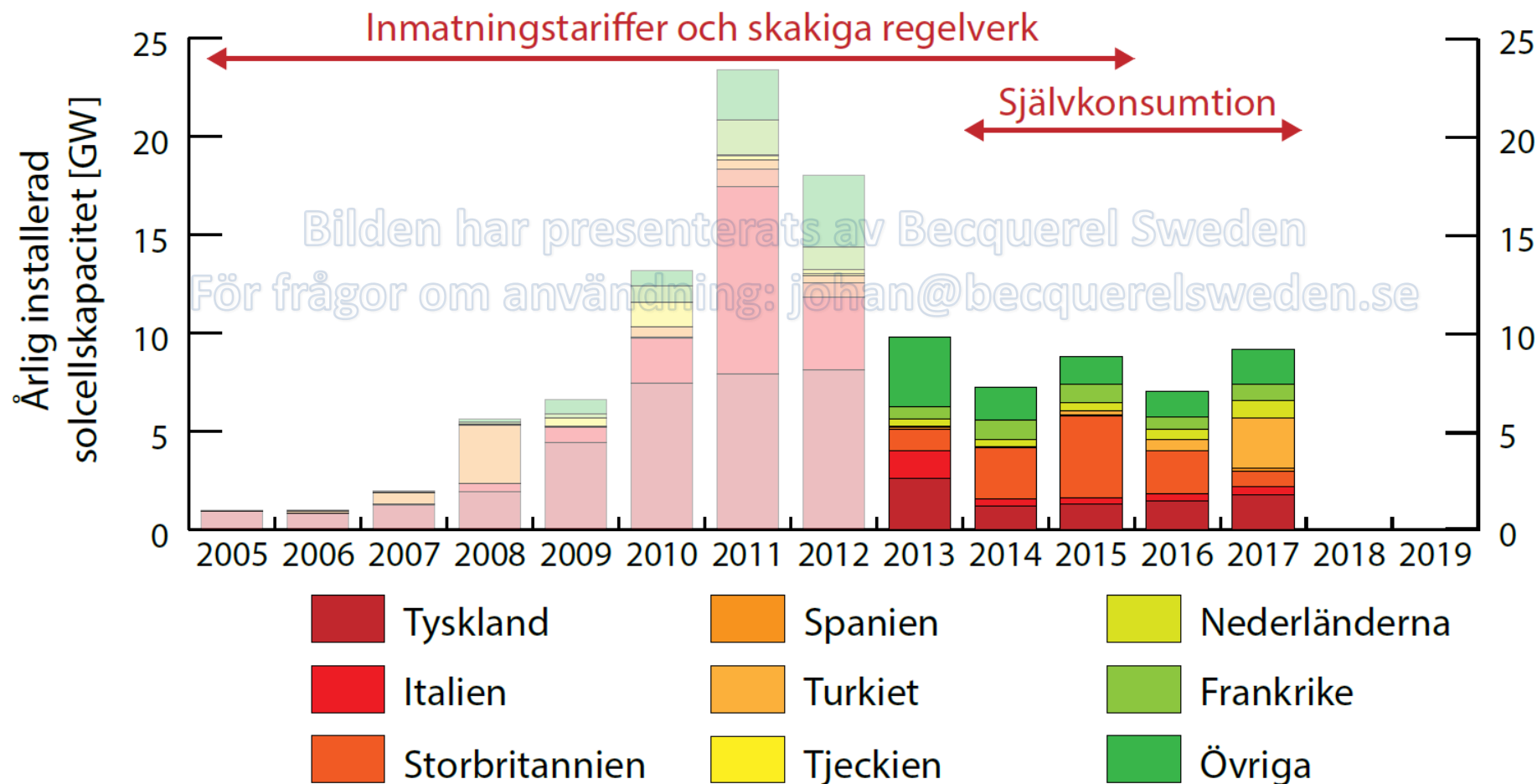


Den globala solcellsmarknaden

Årlig installerad solcellskapacitet i Europa

Källa:

IEA-PVPS
Andra källor

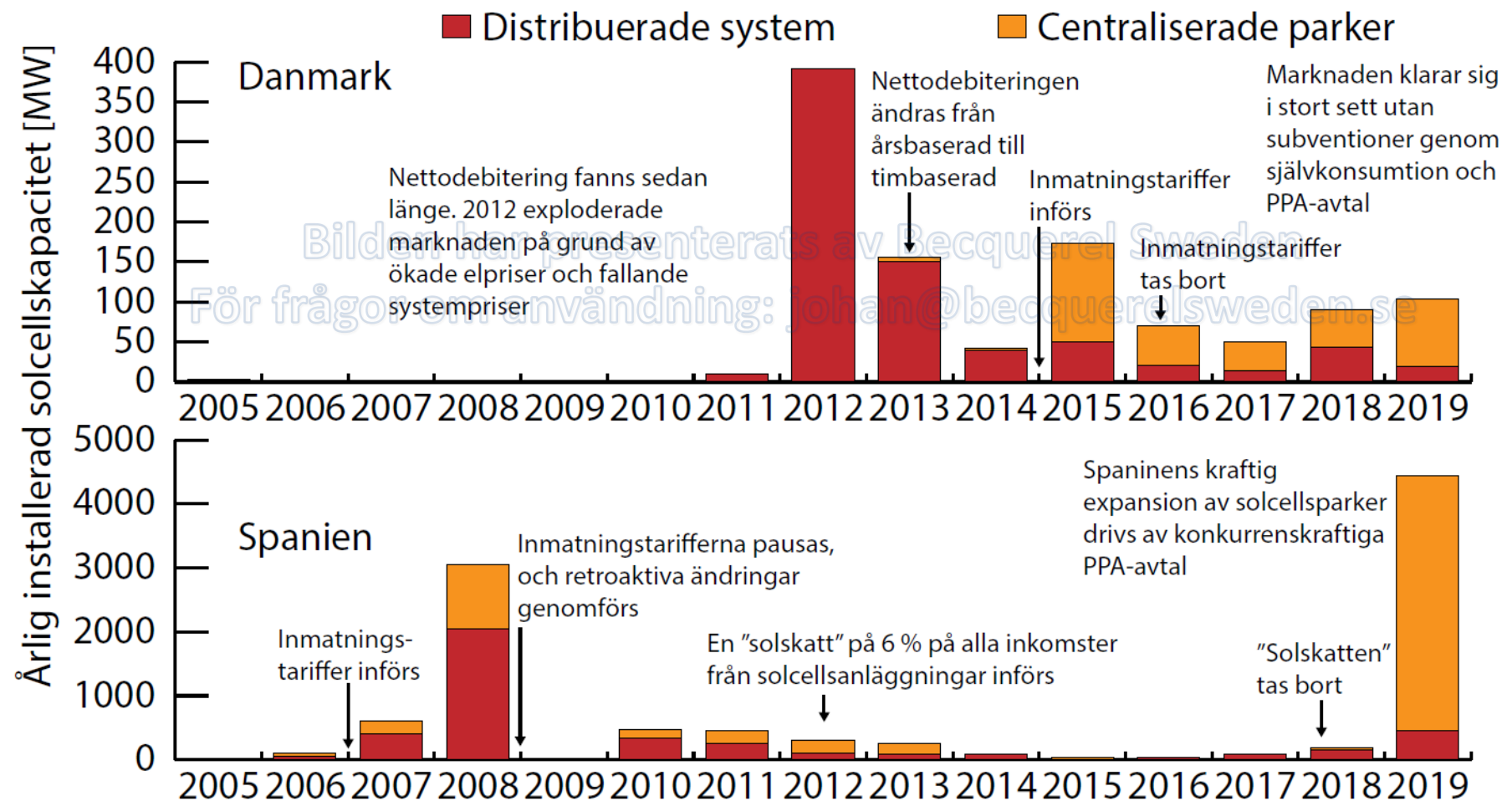


Den globala solcellsmarknadens utveckling

"Boom and bust"-marknader

Källa: IEA-PVPS
Trends in Photovoltaics

Exempel på explosiva marknader som sedan kollapsat till följd av regeländringar.



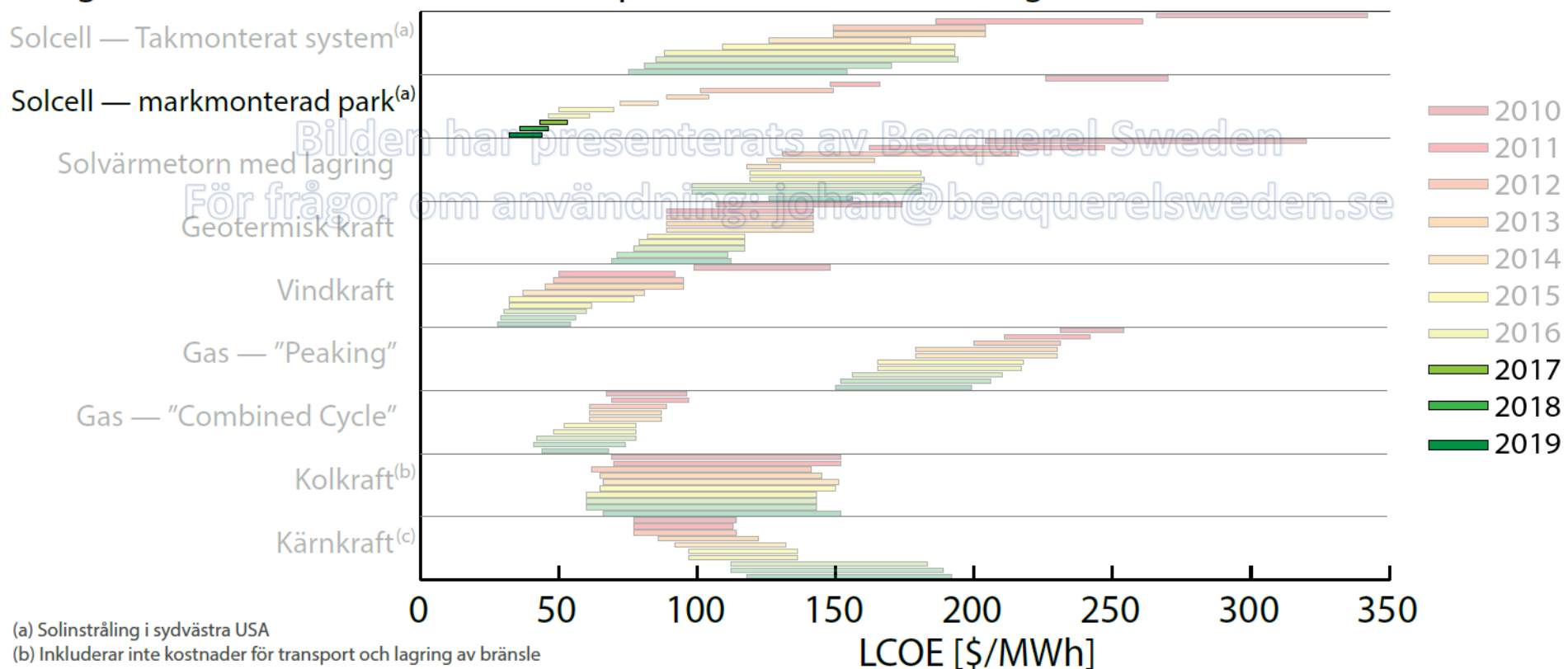
Den globala solcellsmarknadens utveckling

LCOE för nya kraftverk i USA

Källa:

Lazard,
Levelized cost of energy analysis,
version 4.0 - 12.0

Levelized Cost of Energy (LCOE) är det pris till vilket el måste genereras från en specifik energikälla för att investeringen ska gå jämnt ut under projektets hela livstid. Marginalkostnaden är kostnaden att producera el i ett befintligt kraftverk.



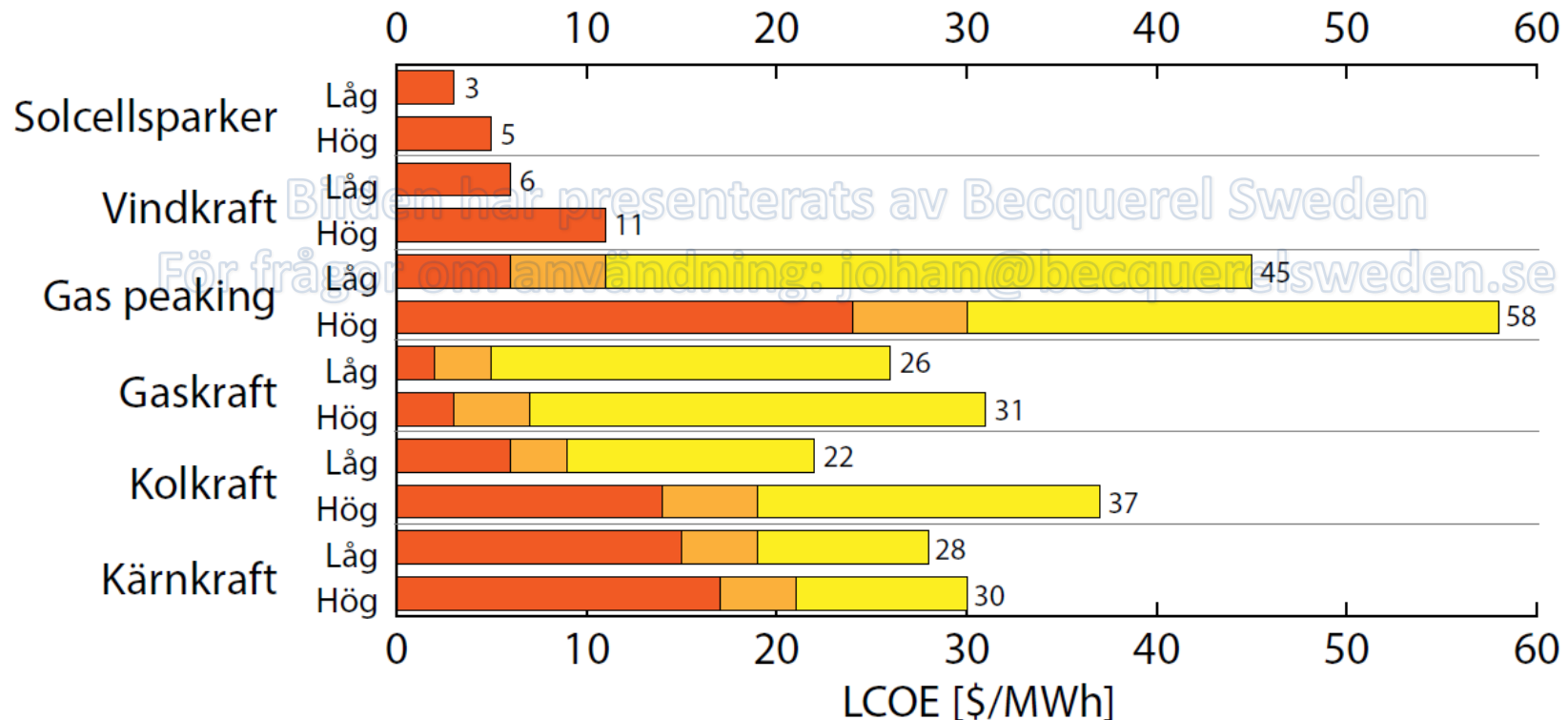
Den globala solcellsmarknadens utveckling

LCOE uppdelning i USA 2019

Källa:

Lazard,
Levelized cost of energy analysis,
version 13.0

Den totala produktionskostnaden (LCOE) kan delas upp i kapitalkostnader, drift- och underhållskostnader (O&M) och bränslekostnader. Exklusive nedmoteringskostnader.



Bilden har presenterats av Becquerel Sweden

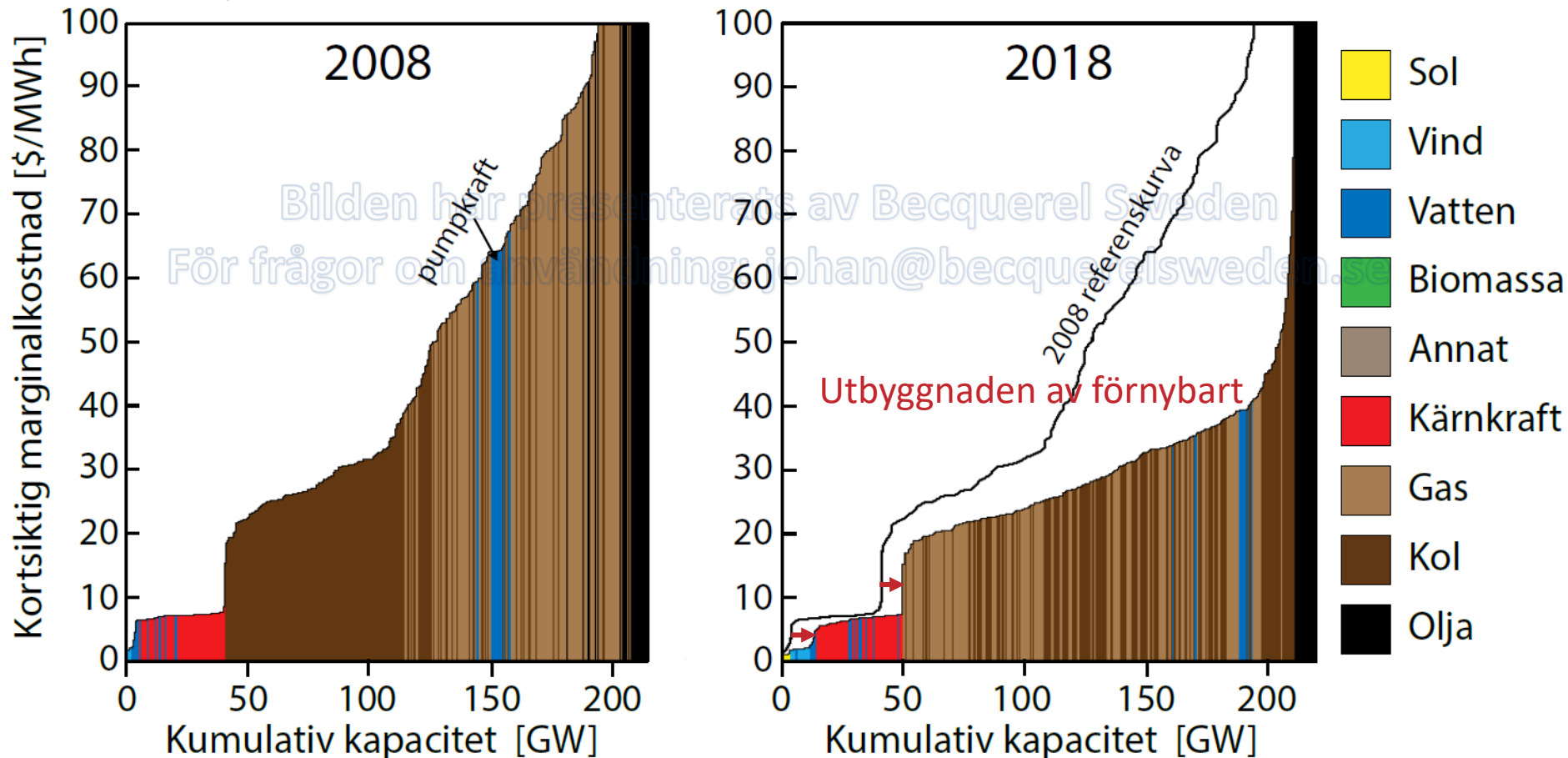
För frågor om användning: johan@becquerelSweden.se

Den globala solcellsmarknadens utveckling

"Merit of order" i USA: 2008 mot 2018

Källa: Bloomberg
Merit Order Marker:
Interactive Dashboard

Mellan 2008 och 2018 har marginalkostnaden för gaskraft gått ner i USA, samtidigt sol och vind byggts ut. Det har puttats kolkraften till höger och mot olönsamhet.

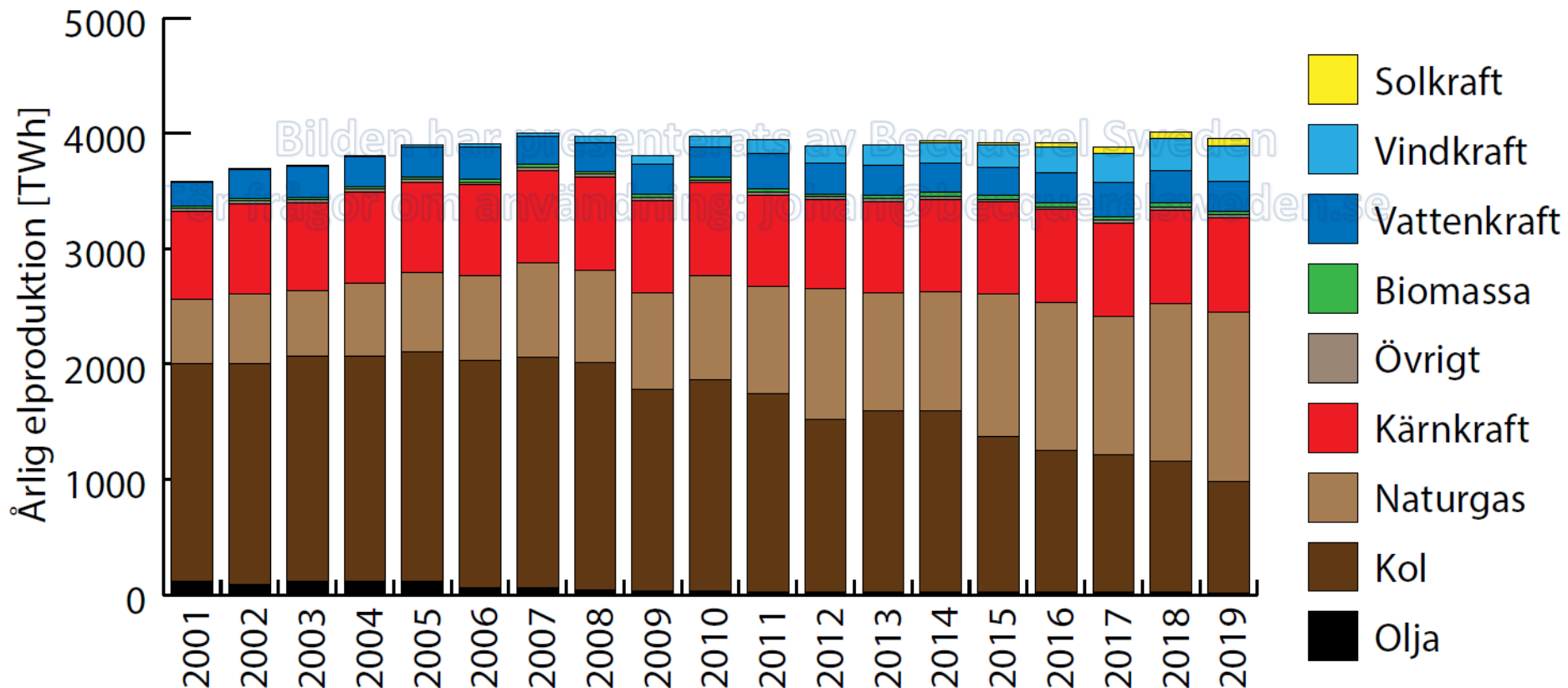


Den globala solcellsmarknadens utveckling

Årlig elproduktion i USA

Källa: US Energy Information Administration

Från början av 2000-talet har produktion av el från sol, vind och bio ökat från 29 TWh till 400 TWh och den totala andelen förnybar el har ökat från 7 % till 17 %, medan andelen från fossila bränslen har minskat från 72 % till 62 %.



Den globala solcellsmarknadens utveckling

► Kolkraftverk stängs trots Trumps löften

Portugal stänger sina två sista

Britterna har upplevt första kolfria veckan på över 100 år

Koljätten Murray Energy ansöker om konkurs

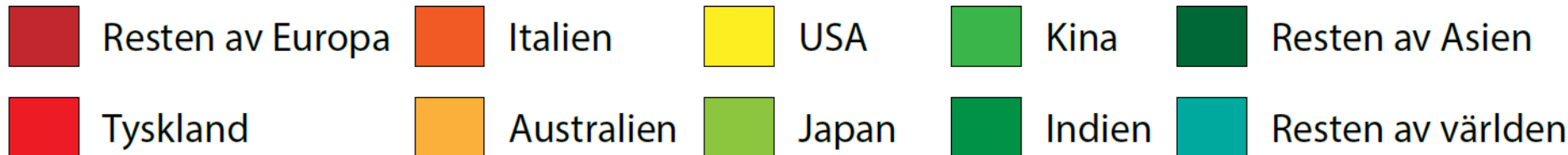
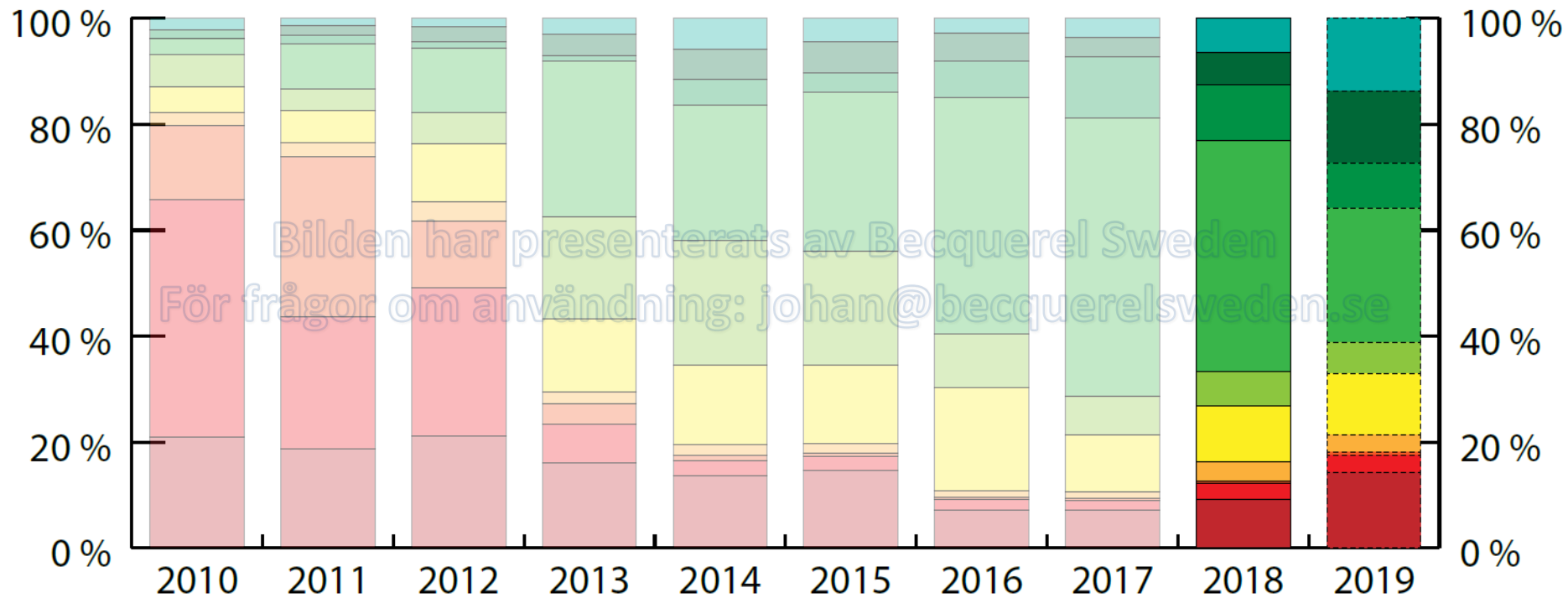
har ansökt om konkurs enligt Chapter 11. Det

Kolkraftverket i Värtahamnen stängs två år tidigare än planerat

Den globala solcellsmarknadens utveckling

Marknadsandel av den årliga solcellsmarknaden

Källa: IEA-PVPS

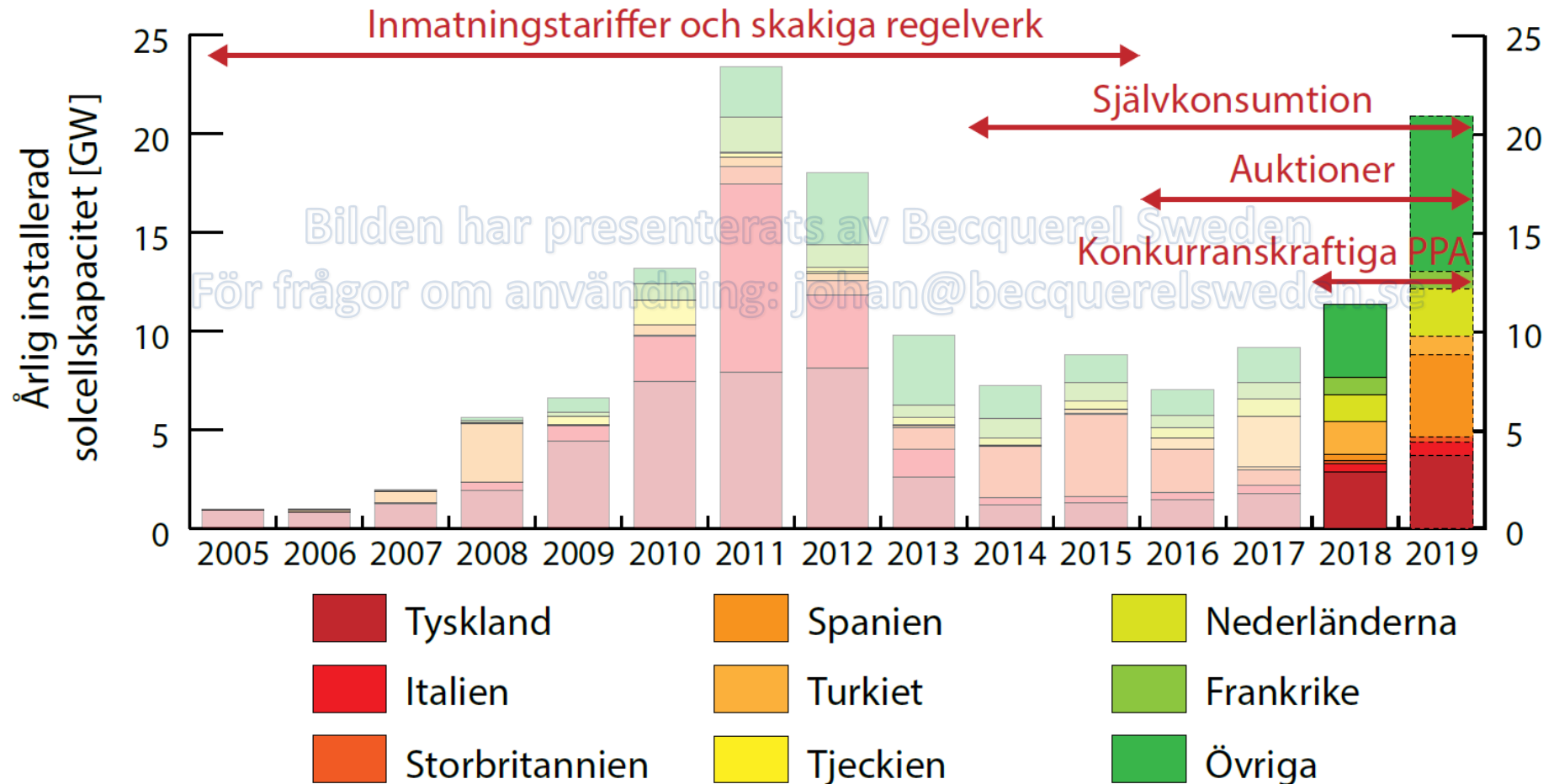


Den globala solcellsmarknadens utveckling

Årlig installerad solcellskapacitet i Europa

Källa:

IEA-PVPS
Andra källor

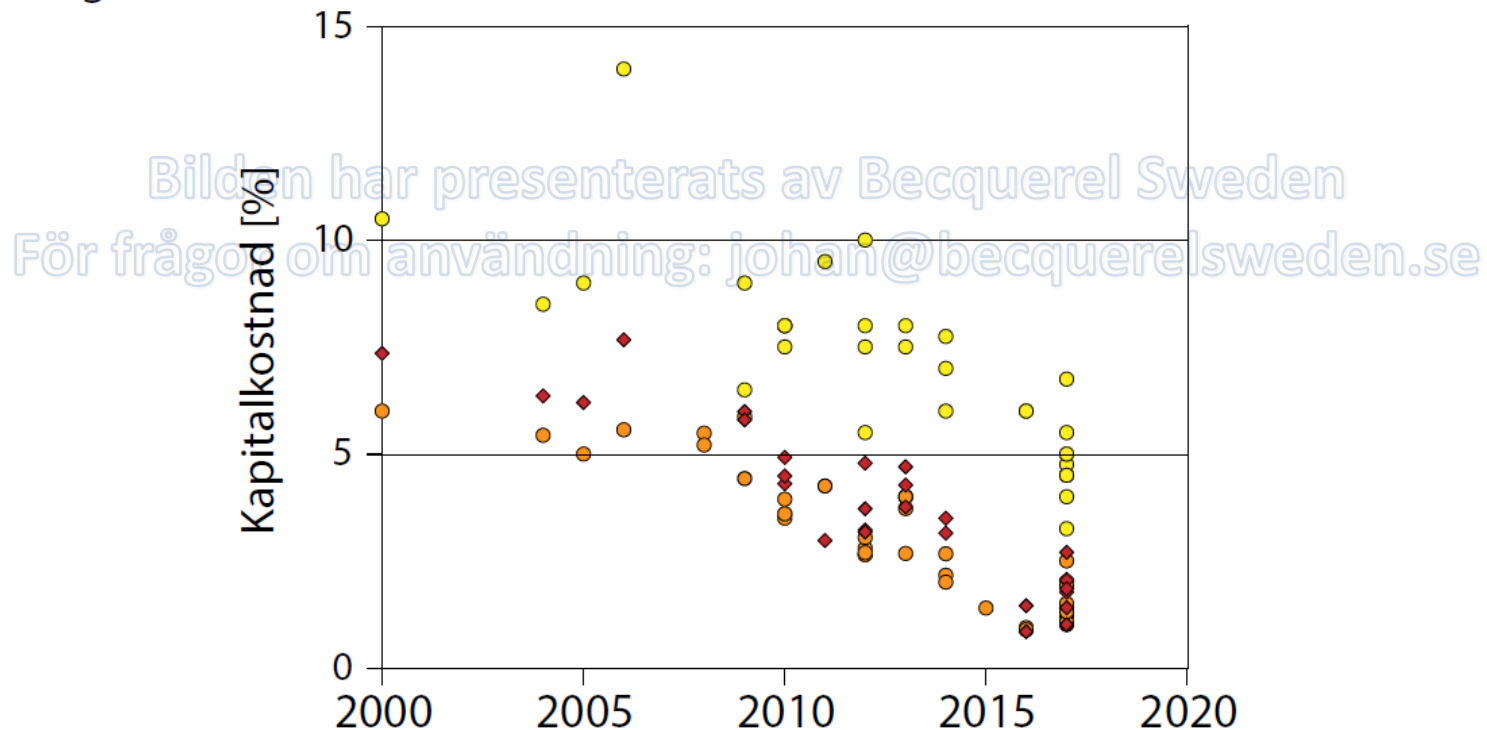


Den globala solcellsmarknadens utveckling

Finansieringskostnaden av solel

Källa: A dynamic analysis of financing conditions for renewable energy technologies

Kapitalkostnaden för solcellsparker i Tyskland har minskat med 69 % sedan 2000 till följd av den allmänna ränteutvecklingen, samt en ökad erfarenhet hos finansbranschen inom förnybar energi. Mer erfarna investerare har resulterat i en historisk erfarenhetskurva på -11 %.



Kapitalkostanden i Tyskland för 43 solparks-projekt mellan 2000 och 2017

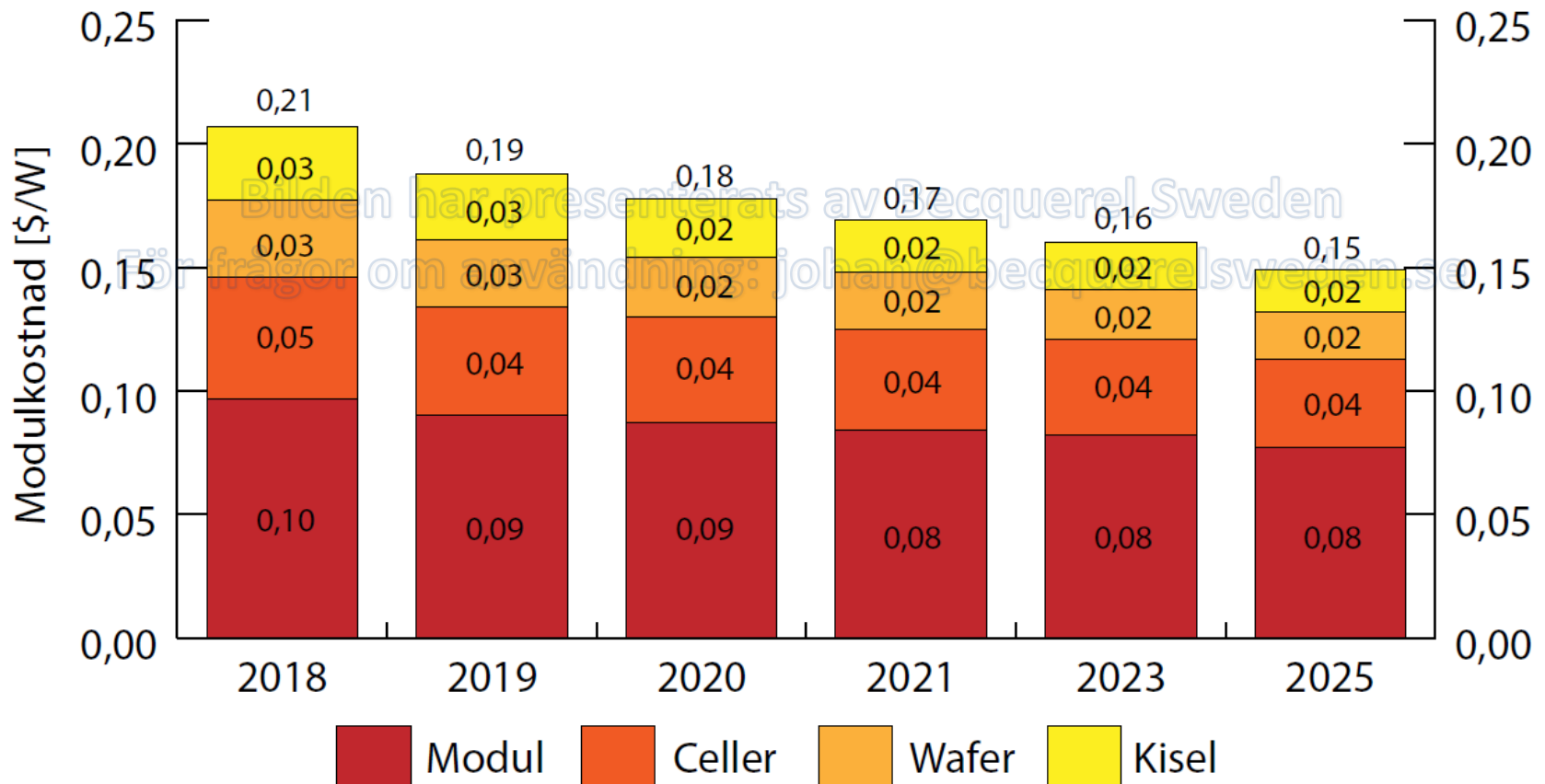
● Kostnad för eget kapital ● Kostnad för lån ◆ Total kapitalkostnad

Den globala solcellsmarknadens utveckling

Framtida modulpriser

Källa: CPIA
Roadmap 2018

China Photovoltaic Industry Association's färdplan för framtida priser för monokristallina PERC-kiselmoduler.



Den globala solcellsmarknadens utveckling

Slutsats och framtidsspaning

- Det sker fortsatt en pris och teknikutveckling inom solceller.
- Det driver ner produktionskostnaderna, och LCOE för sol (och vind) är nere på 10–25 öre/kWh på många håll i världen.
- Det kommer driva ner spotpriserna mot $\leq 10\text{--}25$ öre/kWh när antingen solen lyser eller vinden blåser.
- Kraftverk som har bränslekostnader, och som kräver många fullasttimmar, blir olönsamma. *(Främst kolkraft, men kanske även kärnkraft)*
- Det framtida kraftsystemet kommer i större utsträckning bestå av:
 1. Väderberoende energilag med låga marginalkostnader.
(Sol-, vind- och vattenkraft)
 2. Kraftslag och tekniker som är lätta att rampa upp och ner.
(Gas-, och vattenkraft, lagring, etc.)

Bilden har presenterats av Becquerel Sweden

För frågor om användning: johan@becquerelsweden.se



Tack för er uppmärksamhet

johan@becquerelsweden.se

Twitter: @S_Johan_Lindahl

0768-511773